

# Improving the Storage Utilization of 0-Complete Trees

H. K. Dai<sup>\*1</sup> and K. Furusawa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Computer Science Department, Oklahoma State University,  
Stillwater, Oklahoma 74078, U. S. A.  
[dai@cs.okstate.edu](mailto:dai@cs.okstate.edu)

<sup>2</sup> Department of Computer Science, University of North Dakota,  
Grand Forks, North Dakota 58202, U. S. A.  
[katofurusawa@gmail.com](mailto:katofurusawa@gmail.com)

---

\* Corresponding author

**1 Sample Input File: ot1.inp**

```
0 0 0 0 1 0 0 0
1 0 1 0 1 0 1 0
1 0 0 0 0 0 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 1 1 0 0 1 0
1 1 1 1 1 1 1 0
0 0 1 0 0 1 0 1
0 0 0 0 1 0 0 1
1 0 1 0 1 0 1 1
1 0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 0
1 0 1 1 0 0 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
0 0 1 0 0 1 0 0
1 0 0 0 1 0 0 1
0 0 1 0 1 0 1 1
0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 0 0 1 1
0 1 1 1 1 1 1 1
1 0 1 0 0 1 0 0
0 1 1 0 0 1 0 0
1 1 0 0 1 0 0 1
0 1 1 0 1 0 1 1
0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 1 1 1 1 1 0
0 1 1 1 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1 1
1 1 1 0 0 1 0 0
1 1 0 1 1 0 0 1
0 1 1 1 1 0 1 1
0 1 0 1 0 0 0 0
0 0 1 0 1 1 1 0
0 1 1 0 0 0 1 1
0 0 1 0 1 1 1 1
1 1 1 1 0 1 0 0
1 1 0 1 1 0 1 1
0 1 1 1 1 0 0 1
0 1 0 1 0 0 1 0
0 0 1 0 1 1 0 0
0 1 1 0 0 0 0 1
0 0 1 0 1 1 0 1
1 1 1 1 0 1 1 0
```

## 2 Corresponding Output File: ot1.result1

```

enter the name of the tree file (ot1.tree) : file 'ot.tree' is created.
enter the name of the record file (ex ot1.rec) :file 'ot.rec' is created.
give me the name of input file (ot1.input) :
key (00001000) is inserted
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)

key (10101010) is inserted
print_io :
page 0 : ( 1,0 0,1 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10101010)

key (10000001) is inserted
print_io :
page 0 : ( 1,0 3,2 0,1 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10000001)
record 3 : (10101010)

key (11111111) is inserted
print_io :
page 0 : ( 1,0 3,2 2,1 0,3 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10000001)

```

record 3 : (10101010)  
record 4 : (11111111)

key (10110010) is inserted  
print\_io :  
page 0 : ( 1,0 3,2 4,1 2,4 0,3 )  
print\_rec\_io :  
record 0 : (00001000)  
record 1 : (10101010)  
record 2 : (10000001)  
record 3 : (11111111)  
record 4 : (10110010)  
print\_sequential\_rec\_io :  
record 1 : (00001000)  
record 2 : (10000001)  
record 3 : (10101010)  
record 4 : (10110010)  
record 5 : (11111111)

key (11111110) is inserted  
print\_io :  
page 0 : ( 1,0 )  
page 1 : ( 3,2 4,1 2,4 )  
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )  
page 3 : ( 1,0 2,1 0,2 )  
print\_rec\_io :  
record 0 : (00001000)  
record 1 : (10101010)  
record 2 : (10000001)  
record 3 : (11111111)  
record 4 : (10110010)  
record 5 : (11111110)  
print\_sequential\_rec\_io :  
record 1 : (00001000)  
record 2 : (10000001)  
record 3 : (10101010)  
record 4 : (10110010)  
record 5 : (11111110)  
record 6 : (11111111)

key (00100101) is inserted  
print\_io :  
page 0 : ( 3,0 1,6 )  
page 1 : ( 3,2 4,1 2,4 )  
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )

```
page 3 : ( 1,0 2,1 0,2 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00100101)
record 3 : (10000001)
record 4 : (10101010)
record 5 : (10110010)
record 6 : (11111110)
record 7 : (11111111)

key (00001001) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 3,2 4,1 2,4 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 2,1 0,2 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000001)
record 5 : (10101010)
record 6 : (10110010)
record 7 : (11111110)
record 8 : (11111111)

key (10101011) is inserted
print_io :
```

```

page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 3,2 5,-1 7,-1 8,1 4,8 2,4 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 2,1 0,2 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000001)
record 5 : (10101010)
record 6 : (10101011)
record 7 : (10110010)
record 8 : (11111110)
record 9 : (11111111)

```

key (10000000) is inserted

```

print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 8,9 3,2 5,-1 7,-1 8,1 4,8 2,4 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 2,1 0,2 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)

```

```
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000000)
record 5 : (10000001)
record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (11111110)
record 10 : (11111111)

same key (11111110) exists
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 8,9 3,2 5,-1 7,-1 8,1 4,8 2,4 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 2,1 0,2 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000000)
record 5 : (10000001)
record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (11111110)
record 10 : (11111111)

key (10110011) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 8,9 3,2 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
```

```

print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000000)
record 5 : (10000001)
record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (10110011)
record 10 : (11111110)
record 11 : (11111111)

same key (11111111) exists
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 8,9 3,2 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
print_sequential_rec_io :

```



```
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000000)
record 5 : (10000001)
record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (10110011)
record 10 : (11111110)
record 11 : (11111111)
```

key (00100100) is inserted

print\_io :

```
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 6,-1 8,11 1,6 )
page 1 : ( 8,9 3,2 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
```

print\_rec\_io :

```
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
```

print\_sequential\_rec\_io :

```
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (10000000)
record 6 : (10000001)
record 7 : (10101010)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10110010)
record 10 : (10110011)
record 11 : (11111110)
record 12 : (11111111)
```

```

key (10001001) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 6,-1 8,11 1,6 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (10000000)
record 6 : (10000001)
record 7 : (10001001)
record 8 : (10101010)
record 9 : (10101011)
record 10 : (10110010)
record 11 : (10110011)
record 12 : (11111110)
record 13 : (11111111)

```

```

key (00101011) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 6,-1 8,11 5,6 1,13 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :

```

```
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (10000000)
record 7 : (10000001)
record 8 : (10001001)
record 9 : (10101010)
record 10 : (10101011)
record 11 : (10110010)
record 12 : (10110011)
record 13 : (11111110)
record 14 : (11111111)

key (00000000) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 6,-1 8,11 5,6 1,13 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
```

```

record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (10000000)
record 8 : (10000001)
record 9 : (10001001)
record 10 : (10101010)
record 11 : (10101011)
record 12 : (10110010)
record 13 : (10110011)
record 14 : (11111110)
record 15 : (11111111)

```

key (01111110) is inserted

```

print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 6,-1 8,11 5,6 2,13 1,15 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 1,0 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)

```

```
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (01111110)
record 8 : (10000000)
record 9 : (10000001)
record 10 : (10001001)
record 11 : (10101010)
record 12 : (10101011)
record 13 : (10110010)
record 14 : (10110011)
record 15 : (11111110)
record 16 : (11111111)

key (00110011) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 1,5 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 1,15 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
```

```

record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01111110)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10000001)
record 11 : (10001001)
record 12 : (10101010)
record 13 : (10101011)
record 14 : (10110010)
record 15 : (10110011)
record 16 : (11111110)
record 17 : (11111111)

```

key (01111111) is inserted

```

print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)

```

```
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01111110)
record 9 : (01111111)
record 10 : (10000000)
record 11 : (10000001)
record 12 : (10001001)
record 13 : (10101010)
record 14 : (10101011)
record 15 : (10110010)
record 16 : (10110011)
record 17 : (11111110)
record 18 : (11111111)

key (10100100) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
```

```

record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01111110)
record 9 : (01111111)
record 10 : (10000000)
record 11 : (10000001)
record 12 : (10001001)
record 13 : (10100100)
record 14 : (10101010)
record 15 : (10101011)
record 16 : (10110010)
record 17 : (10110011)
record 18 : (11111110)
record 19 : (11111111)

```

key (01100100) is inserted

```

print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 4,19 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)

```



```
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01100100)
record 9 : (01111110)
record 10 : (01111111)
record 11 : (10000000)
record 12 : (10000001)
record 13 : (10001001)
record 14 : (10100100)
record 15 : (10101010)
record 16 : (10101011)
record 17 : (10110010)
record 18 : (10110011)
record 19 : (11111110)
record 20 : (11111111)

key (11001001) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
```

page 6 : ( 3,-1 4,19 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )

print\_rec\_io :

record 0 : (00001000)  
record 1 : (10101010)  
record 2 : (10000001)  
record 3 : (11111111)  
record 4 : (10110010)  
record 5 : (11111110)  
record 6 : (00100101)  
record 7 : (00001001)  
record 8 : (10101011)  
record 9 : (10000000)  
record 10 : (10110011)  
record 11 : (00100100)  
record 12 : (10001001)  
record 13 : (00101011)  
record 14 : (00000000)  
record 15 : (01111110)  
record 16 : (00110011)  
record 17 : (01111111)  
record 18 : (10100100)  
record 19 : (01100100)  
record 20 : (11001001)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00000000)  
record 2 : (00001000)  
record 3 : (00001001)  
record 4 : (00100100)  
record 5 : (00100101)  
record 6 : (00101011)  
record 7 : (00110011)  
record 8 : (01100100)  
record 9 : (01111110)  
record 10 : (01111111)  
record 11 : (10000000)  
record 12 : (10000001)  
record 13 : (10001001)  
record 14 : (10100100)  
record 15 : (10101010)  
record 16 : (10101011)  
record 17 : (10110010)  
record 18 : (10110011)  
record 19 : (11001001)  
record 20 : (11111110)  
record 21 : (11111111)

```
key (01101011) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 5,19 4,21 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01100100)
record 9 : (01101011)
record 10 : (01111110)
record 11 : (01111111)
```

```

record 12 : (10000000)
record 13 : (10000001)
record 14 : (10001001)
record 15 : (10100100)
record 16 : (10101010)
record 17 : (10101011)
record 18 : (10110010)
record 19 : (10110011)
record 20 : (11001001)
record 21 : (11111110)
record 22 : (11111111)

```

key (01000000) is inserted

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)

```

```

print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01000000)
record 9 : (01100100)
record 10 : (01101011)
record 11 : (01111110)
record 12 : (01111111)
record 13 : (10000000)
record 14 : (10000001)
record 15 : (10001001)
record 16 : (10100100)
record 17 : (10101010)
record 18 : (10101011)
record 19 : (10110010)
record 20 : (10110011)
record 21 : (11001001)
record 22 : (11111110)
record 23 : (11111111)

key (00111110) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 5,16 2,23 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)

```

```
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (01000000)
record 10 : (01100100)
record 11 : (01101011)
record 12 : (01111110)
record 13 : (01111111)
record 14 : (10000000)
record 15 : (10000001)
record 16 : (10001001)
record 17 : (10100100)
record 18 : (10101010)
record 19 : (10101011)
record 20 : (10110010)
record 21 : (10110011)
record 22 : (11001001)
record 23 : (11111110)
record 24 : (11111111)
```

key (01110011) is inserted

```
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
```

```
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 5,16 2,23 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (01000000)
record 10 : (01100100)
record 11 : (01101011)
record 12 : (01110011)
record 13 : (01111110)
record 14 : (01111111)
```

```

record 15 : (10000000)
record 16 : (10000001)
record 17 : (10001001)
record 18 : (10100100)
record 19 : (10101010)
record 20 : (10101011)
record 21 : (10110010)
record 22 : (10110011)
record 23 : (11001001)
record 24 : (11111110)
record 25 : (11111111)

```

key (00111111) is inserted

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)

```



```
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111110)
record 15 : (01111111)
record 16 : (10000000)
record 17 : (10000001)
record 18 : (10001001)
record 19 : (10100100)
record 20 : (10101010)
record 21 : (10101011)
record 22 : (10110010)
record 23 : (10110011)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11111110)
record 26 : (11111111)

key (11100100) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 3,20 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
```

```
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111110)
record 15 : (01111111)
record 16 : (10000000)
record 17 : (10000001)
record 18 : (10001001)
record 19 : (10100100)
```

```
record 20 : (10101010)
record 21 : (10101011)
record 22 : (10110010)
record 23 : (10110011)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11100100)
record 26 : (11111110)
record 27 : (11111111)
```

key (11011001) is inserted

print\_io :

```
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
```

print\_rec\_io :

```
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
```

```

record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111110)
record 15 : (01111111)
record 16 : (10000000)
record 17 : (10000001)
record 18 : (10001001)
record 19 : (10100100)
record 20 : (10101010)
record 21 : (10101011)
record 22 : (10110010)
record 23 : (10110011)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11011001)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11111110)
record 28 : (11111111)

```

key (01111011) is inserted

```

print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)

```

```
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111011)
record 15 : (01111110)
record 16 : (01111111)
```

```

record 17 : (10000000)
record 18 : (10000001)
record 19 : (10001001)
record 20 : (10100100)
record 21 : (10101010)
record 22 : (10101011)
record 23 : (10110010)
record 24 : (10110011)
record 25 : (11001001)
record 26 : (11011001)
record 27 : (11100100)
record 28 : (11111110)
record 29 : (11111111)

```

key (01010000) is inserted

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)

```

```
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01010000)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111011)
record 16 : (01111110)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10000000)
record 19 : (10000001)
record 20 : (10001001)
record 21 : (10100100)
record 22 : (10101010)
record 23 : (10101011)
record 24 : (10110010)
record 25 : (10110011)
record 26 : (11001001)
record 27 : (11011001)
record 28 : (11100100)
record 29 : (11111110)
record 30 : (11111111)
```

```
key (00101110) is inserted
print_io :
```

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 4,30 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)

```



```

record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01100100)
record 14 : (01101011)
record 15 : (01110011)
record 16 : (01111011)
record 17 : (01111110)
record 18 : (01111111)
record 19 : (10000000)
record 20 : (10000001)
record 21 : (10001001)
record 22 : (10100100)
record 23 : (10101010)
record 24 : (10101011)
record 25 : (10110010)
record 26 : (10110011)
record 27 : (11001001)
record 28 : (11011001)
record 29 : (11100100)
record 30 : (11111110)
record 31 : (11111111)

```

key (01100011) is inserted

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 4,30 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)

```

```
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01100011)
record 14 : (01100100)
record 15 : (01101011)
record 16 : (01110011)
```

```
record 17 : (01111011)
record 18 : (01111110)
record 19 : (01111111)
record 20 : (10000000)
record 21 : (10000001)
record 22 : (10001001)
record 23 : (10100100)
record 24 : (10101010)
record 25 : (10101011)
record 26 : (10110010)
record 27 : (10110011)
record 28 : (11001001)
record 29 : (11011001)
record 30 : (11100100)
record 31 : (11111110)
record 32 : (11111111)
```

key (00101111) is inserted

print\_io :

```
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
```

print\_rec\_io :

```
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
```

```
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10000000)
record 22 : (10000001)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10101010)
record 26 : (10101011)
record 27 : (10110010)
```

```
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11100100)
record 32 : (11111110)
record 33 : (11111111)
```

key (11110100) is inserted

print\_io :

```
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 3,27 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,1 2,4 0,2 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
```

print\_rec\_io :

```
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
```

```
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10000000)
record 22 : (10000001)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10101010)
record 26 : (10101011)
record 27 : (10110010)
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11100100)
record 32 : (11110100)
record 33 : (11111110)
record 34 : (11111111)
```

key (11011011) is inserted

```
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
```

```
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10000000)
record 22 : (10000001)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10101010)
record 26 : (10101011)
record 27 : (10110010)
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11011011)
record 32 : (11100100)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11111110)
record 35 : (11111111)
```

```
key (01111001) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
```



```
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
```

```
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111001)
record 19 : (01111011)
record 20 : (01111110)
record 21 : (01111111)
record 22 : (10000000)
record 23 : (10000001)
record 24 : (10001001)
record 25 : (10100100)
record 26 : (10101010)
record 27 : (10101011)
record 28 : (10110010)
record 29 : (10110011)
record 30 : (11001001)
record 31 : (11011001)
record 32 : (11011011)
record 33 : (11100100)
record 34 : (11110100)
record 35 : (11111110)
record 36 : (11111111)
```

```
key (01010010) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
```

```
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
```

```
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01010010)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10000000)
record 24 : (10000001)
record 25 : (10001001)
record 26 : (10100100)
record 27 : (10101010)
record 28 : (10101011)
record 29 : (10110010)
record 30 : (10110011)
record 31 : (11001001)
record 32 : (11011001)
record 33 : (11011011)
record 34 : (11100100)
record 35 : (11110100)
record 36 : (11111110)
record 37 : (11111111)
```

```
key (00101100) is inserted
print_io :
```

```
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,37 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
```

```
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100011)
record 17 : (01100100)
record 18 : (01101011)
record 19 : (01110011)
record 20 : (01111001)
record 21 : (01111011)
record 22 : (01111110)
record 23 : (01111111)
record 24 : (10000000)
record 25 : (10000001)
record 26 : (10001001)
record 27 : (10100100)
record 28 : (10101010)
record 29 : (10101011)
record 30 : (10110010)
record 31 : (10110011)
record 32 : (11001001)
record 33 : (11011001)
record 34 : (11011011)
record 35 : (11100100)
record 36 : (11110100)
record 37 : (11111110)
```

```
record 38 : (11111111)

key (01100001) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,37 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
```

```
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10000001)
record 27 : (10001001)
record 28 : (10100100)
record 29 : (10101010)
record 30 : (10101011)
record 31 : (10110010)
record 32 : (10110011)
```



```
record 33 : (11001001)
record 34 : (11011001)
record 35 : (11011011)
record 36 : (11100100)
record 37 : (11110100)
record 38 : (11111110)
record 39 : (11111111)

key (00101101) is inserted
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
```

```
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101101)
record 9 : (00101110)
record 10 : (00101111)
record 11 : (00110011)
record 12 : (00111110)
record 13 : (00111111)
record 14 : (01000000)
record 15 : (01010000)
record 16 : (01010010)
record 17 : (01100001)
record 18 : (01100011)
record 19 : (01100100)
record 20 : (01101011)
record 21 : (01110011)
record 22 : (01111001)
record 23 : (01111011)
record 24 : (01111110)
record 25 : (01111111)
```

```

record 26 : (10000000)
record 27 : (10000001)
record 28 : (10001001)
record 29 : (10100100)
record 30 : (10101010)
record 31 : (10101011)
record 32 : (10110010)
record 33 : (10110011)
record 34 : (11001001)
record 35 : (11011001)
record 36 : (11011011)
record 37 : (11100100)
record 38 : (11110100)
record 39 : (11111110)
record 40 : (11111111)

```

key (11110110) is inserted

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)

```

```
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101101)
record 9 : (00101110)
record 10 : (00101111)
record 11 : (00110011)
record 12 : (00111110)
record 13 : (00111111)
record 14 : (01000000)
record 15 : (01010000)
record 16 : (01010010)
```

```

record 17 : (01100001)
record 18 : (01100011)
record 19 : (01100100)
record 20 : (01101011)
record 21 : (01110011)
record 22 : (01111001)
record 23 : (01111011)
record 24 : (01111110)
record 25 : (01111111)
record 26 : (10000000)
record 27 : (10000001)
record 28 : (10001001)
record 29 : (10100100)
record 30 : (10101010)
record 31 : (10101011)
record 32 : (10110010)
record 33 : (10110011)
record 34 : (11001001)
record 35 : (11011001)
record 36 : (11011011)
record 37 : (11100100)
record 38 : (11110100)
record 39 : (11110110)
record 40 : (11111110)
record 41 : (11111111)

```

0\_Tree page utilization :

depth of the tree : 3

INCLUDING NUL POINTERS ::

```

number of key stored   : 63
number of page used    : 13
utilization            : 60.5769 percent

```

EXCLUDING NUL POINTERS ::

```

number of key stored   : 53
(15.873 percent of keys are nul pointers)
number of page used    : 13
utilization            : 50.9615 percent

```

give me the name of delete file (ot1.input) :

key (00001000) is deleted

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )

```

page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )  
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )  
page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )  
page 11 : ( 1,3 0,10 )  
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )  
print\_rec\_io :  
record 1 : (10101010)  
record 2 : (10000001)  
record 3 : (11111111)  
record 4 : (10110010)  
record 5 : (11111110)  
record 6 : (00100101)  
record 7 : (00001001)  
record 8 : (10101011)  
record 9 : (10000000)  
record 10 : (10110011)  
record 11 : (00100100)  
record 12 : (10001001)  
record 13 : (00101011)  
record 14 : (00000000)  
record 15 : (01111110)  
record 16 : (00110011)  
record 17 : (01111111)  
record 18 : (10100100)  
record 19 : (01100100)  
record 20 : (11001001)  
record 21 : (01101011)  
record 22 : (01000000)  
record 23 : (00111110)  
record 24 : (01110011)  
record 25 : (00111111)  
record 26 : (11100100)  
record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)

```
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10000001)
record 27 : (10001001)
record 28 : (10100100)
record 29 : (10101010)
record 30 : (10101011)
record 31 : (10110010)
record 32 : (10110011)
record 33 : (11001001)
record 34 : (11011001)
record 35 : (11011011)
record 36 : (11100100)
record 37 : (11110100)
record 38 : (11110110)
record 39 : (11111110)
```

record 40 : (11111111)

key (10101010) is deleted

print\_io :

page 0 : ( 5,14 3,7 )  
 page 1 : ( 8,9 5,2 3,12 )  
 page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
 page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
 page 4 : ( 5,18 4,8 7,-1 8,4 2,10 )  
 page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
 page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
 page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
 page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )  
 page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )  
 page 10 : ( 3,1 2,4 3,2 0,9 )  
 page 11 : ( 1,3 0,10 )  
 page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

print\_rec\_io :

record 2 : (10000001)  
 record 3 : (11111111)  
 record 4 : (10110010)  
 record 5 : (11111110)  
 record 6 : (00100101)  
 record 7 : (00001001)  
 record 8 : (10101011)  
 record 9 : (10000000)  
 record 10 : (10110011)  
 record 11 : (00100100)  
 record 12 : (10001001)  
 record 13 : (00101011)  
 record 14 : (00000000)  
 record 15 : (01111110)  
 record 16 : (00110011)  
 record 17 : (01111111)  
 record 18 : (10100100)  
 record 19 : (01100100)  
 record 20 : (11001001)  
 record 21 : (01101011)  
 record 22 : (01000000)  
 record 23 : (00111110)  
 record 24 : (01110011)  
 record 25 : (00111111)  
 record 26 : (11100100)  
 record 27 : (11011001)  
 record 28 : (01111011)



```
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10000001)
record 27 : (10001001)
record 28 : (10100100)
record 29 : (10101011)
record 30 : (10110010)
record 31 : (10110011)
record 32 : (11001001)
```

```
record 33 : (11011001)
record 34 : (11011011)
record 35 : (11100100)
record 36 : (11110100)
record 37 : (11110110)
record 38 : (11111110)
record 39 : (11111111)
```

key (10000001) is deleted

```
print_io :
page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
```

```
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10001001)
record 27 : (10100100)
record 28 : (10101011)
```

```
record 29 : (10110010)
record 30 : (10110011)
record 31 : (11001001)
record 32 : (11011001)
record 33 : (11011011)
record 34 : (11100100)
record 35 : (11110100)
record 36 : (11110110)
record 37 : (11111110)
record 38 : (11111111)
```

key (11111111) is deleted

```
print_io :
page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 0,5 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
```

```
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10001001)
```

```

record 27 : (10100100)
record 28 : (10101011)
record 29 : (10110010)
record 30 : (10110011)
record 31 : (11001001)
record 32 : (11011001)
record 33 : (11011011)
record 34 : (11100100)
record 35 : (11110100)
record 36 : (11110110)
record 37 : (11111110)

```

key (10110010) is deleted

```

print_io :
page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 0,5 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)

```

```
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10001001)
```

```

record 27 : (10100100)
record 28 : (10101011)
record 29 : (10110011)
record 30 : (11001001)
record 31 : (11011001)
record 32 : (11011011)
record 33 : (11100100)
record 34 : (11110100)
record 35 : (11110110)
record 36 : (11111110)

```

key (11111110) is deleted

```

print_io :
page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)

```



```
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10001001)
record 27 : (10100100)
record 28 : (10101011)
```

```
record 29 : (10110011)
record 30 : (11001001)
record 31 : (11011001)
record 32 : (11011011)
record 33 : (11100100)
record 34 : (11110100)
record 35 : (11110110)
```

key (00100101) is deleted

print\_io :

```
page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
```

print\_rec\_io :

```
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
```

```
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00101011)
record 5 : (00101100)
record 6 : (00101101)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01010010)
record 15 : (01100001)
record 16 : (01100011)
record 17 : (01100100)
record 18 : (01101011)
record 19 : (01110011)
record 20 : (01111001)
record 21 : (01111011)
record 22 : (01111110)
record 23 : (01111111)
record 24 : (10000000)
record 25 : (10001001)
record 26 : (10100100)
record 27 : (10101011)
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11011011)
record 32 : (11100100)
```

record 33 : (11110100)  
record 34 : (11110110)

key (00001001) is deleted

print\_io :

page 0 : ( 3,14 )  
page 1 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )  
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )  
page 11 : ( 1,3 0,10 )  
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

print\_rec\_io :

record 8 : (10101011)  
record 9 : (10000000)  
record 10 : (10110011)  
record 11 : (00100100)  
record 12 : (10001001)  
record 13 : (00101011)  
record 14 : (00000000)  
record 15 : (01111110)  
record 16 : (00110011)  
record 17 : (01111111)  
record 18 : (10100100)  
record 19 : (01100100)  
record 20 : (11001001)  
record 21 : (01101011)  
record 22 : (01000000)  
record 23 : (00111110)  
record 24 : (01110011)  
record 25 : (00111111)  
record 26 : (11100100)  
record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)

```
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00100100)
record 3 : (00101011)
record 4 : (00101100)
record 5 : (00101101)
record 6 : (00101110)
record 7 : (00101111)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10000000)
record 24 : (10001001)
record 25 : (10100100)
record 26 : (10101011)
record 27 : (10110011)
record 28 : (11001001)
record 29 : (11011001)
record 30 : (11011011)
record 31 : (11100100)
record 32 : (11110100)
record 33 : (11110110)
```

key (10101011) is deleted

print\_io :

page 0 : ( 3,14 )

page 1 : ( 5,9 3,12 4,18 2,10 )

```
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
```

```
record 2 : (00100100)
record 3 : (00101011)
record 4 : (00101100)
record 5 : (00101101)
record 6 : (00101110)
record 7 : (00101111)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10000000)
record 24 : (10001001)
record 25 : (10100100)
record 26 : (10110011)
record 27 : (11001001)
record 28 : (11011001)
record 29 : (11011011)
record 30 : (11100100)
record 31 : (11110100)
record 32 : (11110110)
```

key (10000000) is deleted

print\_io :

```
page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 3,12 4,18 2,10 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
```

page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

print\_rec\_io :

record 10 : (10110011)  
record 11 : (00100100)  
record 12 : (10001001)  
record 13 : (00101011)  
record 14 : (00000000)  
record 15 : (01111110)  
record 16 : (00110011)  
record 17 : (01111111)  
record 18 : (10100100)  
record 19 : (01100100)  
record 20 : (11001001)  
record 21 : (01101011)  
record 22 : (01000000)  
record 23 : (00111110)  
record 24 : (01110011)  
record 25 : (00111111)  
record 26 : (11100100)  
record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00000000)  
record 2 : (00100100)  
record 3 : (00101011)  
record 4 : (00101100)  
record 5 : (00101101)  
record 6 : (00101110)  
record 7 : (00101111)  
record 8 : (00110011)  
record 9 : (00111110)  
record 10 : (00111111)  
record 11 : (01000000)



```
record 12 : (01010000)
record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10110011)
record 26 : (11001001)
record 27 : (11011001)
record 28 : (11011011)
record 29 : (11100100)
record 30 : (11110100)
record 31 : (11110110)
```

key (11111110) does not exist

key (10110011) is deleted

print\_io :

```
page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 3,12 2,18 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
```

print\_rec\_io :

```
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
```

```
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00100100)
record 3 : (00101011)
record 4 : (00101100)
record 5 : (00101101)
record 6 : (00101110)
record 7 : (00101111)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
```

```
record 22 : (01111111)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (11001001)
record 26 : (11011001)
record 27 : (11011011)
record 28 : (11100100)
record 29 : (11110100)
record 30 : (11110110)
```

key (11111111) does not exist

key (00100100) is deleted

print\_io :

```
page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 3,12 2,18 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,-1 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
```

print\_rec\_io :

```
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
```

```
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00101011)
record 3 : (00101100)
record 4 : (00101101)
record 5 : (00101110)
record 6 : (00101111)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01010000)
record 12 : (01010010)
record 13 : (01100001)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111001)
record 19 : (01111011)
record 20 : (01111110)
record 21 : (01111111)
record 22 : (10001001)
record 23 : (10100100)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11011001)
record 26 : (11011011)
record 27 : (11100100)
record 28 : (11110100)
record 29 : (11110110)
```

```
key (10001001) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,14 )
```

```
page 1 : ( 2,18 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,-1 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00101011)
record 3 : (00101100)
record 4 : (00101101)
```

```

record 5 : (00101110)
record 6 : (00101111)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01010000)
record 12 : (01010010)
record 13 : (01100001)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111001)
record 19 : (01111011)
record 20 : (01111110)
record 21 : (01111111)
record 22 : (10100100)
record 23 : (11001001)
record 24 : (11011001)
record 25 : (11011011)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11110100)
record 28 : (11110110)

```

key (00101011) is deleted

print\_io :

```

page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 2,18 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)

```

```
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00101100)
record 3 : (00101101)
record 4 : (00101110)
record 5 : (00101111)
record 6 : (00110011)
record 7 : (00111110)
record 8 : (00111111)
record 9 : (01000000)
record 10 : (01010000)
record 11 : (01010010)
record 12 : (01100001)
record 13 : (01100011)
record 14 : (01100100)
record 15 : (01101011)
record 16 : (01110011)
record 17 : (01111001)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10100100)
record 22 : (11001001)
```

record 23 : (11011001)  
record 24 : (11011011)  
record 25 : (11100100)  
record 26 : (11110100)  
record 27 : (11110110)

key (00000000) is deleted

print\_io :

page 0 : ( 3,-1 )  
page 1 : ( 2,18 )  
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )  
page 11 : ( 1,3 0,10 )  
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

print\_rec\_io :

record 15 : (01111110)  
record 16 : (00110011)  
record 17 : (01111111)  
record 18 : (10100100)  
record 19 : (01100100)  
record 20 : (11001001)  
record 21 : (01101011)  
record 22 : (01000000)  
record 23 : (00111110)  
record 24 : (01110011)  
record 25 : (00111111)  
record 26 : (11100100)  
record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)



```
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00110011)
record 6 : (00111110)
record 7 : (00111111)
record 8 : (01000000)
record 9 : (01010000)
record 10 : (01010010)
record 11 : (01100001)
record 12 : (01100011)
record 13 : (01100100)
record 14 : (01101011)
record 15 : (01110011)
record 16 : (01111001)
record 17 : (01111011)
record 18 : (01111110)
record 19 : (01111111)
record 20 : (10100100)
record 21 : (11001001)
record 22 : (11011001)
record 23 : (11011011)
record 24 : (11100100)
record 25 : (11110100)
record 26 : (11110110)

key (01111110) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,18 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 1,17 )
print_rec_io :
```

```
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00110011)
record 6 : (00111110)
record 7 : (00111111)
record 8 : (01000000)
record 9 : (01010000)
record 10 : (01010010)
record 11 : (01100001)
record 12 : (01100011)
record 13 : (01100100)
record 14 : (01101011)
record 15 : (01110011)
record 16 : (01111001)
record 17 : (01111011)
record 18 : (01111111)
record 19 : (10100100)
```

```
record 20 : (11001001)
record 21 : (11011001)
record 22 : (11011011)
record 23 : (11100100)
record 24 : (11110100)
record 25 : (11110110)
```

key (00110011) is deleted

print\_io :

```
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,18 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 1,17 )
```

print\_rec\_io :

```
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
```

```

record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111001)
record 16 : (01111011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (11001001)
record 20 : (11011001)
record 21 : (11011011)
record 22 : (11100100)
record 23 : (11110100)
record 24 : (11110110)

```

key (01111111) is deleted

```

print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,18 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
print_rec_io :
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)

```

```
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111001)
record 16 : (01111011)
record 17 : (10100100)
record 18 : (11001001)
record 19 : (11011001)
record 20 : (11011011)
record 21 : (11100100)
record 22 : (11110100)
record 23 : (11110110)
```

key (10100100) is deleted

```
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
print_rec_io :
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
```

```
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111001)
record 16 : (01111011)
record 17 : (11001001)
record 18 : (11011001)
record 19 : (11011011)
record 20 : (11100100)
record 21 : (11110100)
record 22 : (11110110)
```

key (01100100) is deleted

print\_io :

```
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 5,31 4,21 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
```

print\_rec\_io :

```
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
```

```

record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111001)
record 15 : (01111011)
record 16 : (11001001)
record 17 : (11011001)
record 18 : (11011011)
record 19 : (11100100)
record 20 : (11110100)
record 21 : (11110110)

```

key (11001001) is deleted

```

print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 5,31 4,21 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
print_rec_io :
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)

```



```
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
```

```
print_sequential_rec_io :
```

```
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111001)
record 15 : (01111011)
record 16 : (11011001)
record 17 : (11011011)
record 18 : (11100100)
record 19 : (11110100)
record 20 : (11110110)
```

```
key (01101011) is deleted
```

```
print_io :
```

```
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
```

page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 4,31 5,24 7,35 1,28 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )  
page 11 : ( 1,3 0,10 )

print\_rec\_io :  
record 22 : (01000000)  
record 23 : (00111110)  
record 24 : (01110011)  
record 25 : (00111111)  
record 26 : (11100100)  
record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)

print\_sequential\_rec\_io :  
record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)  
record 3 : (00101110)  
record 4 : (00101111)  
record 5 : (00111110)  
record 6 : (00111111)  
record 7 : (01000000)  
record 8 : (01010000)  
record 9 : (01010010)  
record 10 : (01100001)  
record 11 : (01100011)  
record 12 : (01110011)  
record 13 : (01111001)  
record 14 : (01111011)  
record 15 : (11011001)  
record 16 : (11011011)  
record 17 : (11100100)  
record 18 : (11110100)

```

record 19 : (11110110)

key (01000000) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 5,24 7,35 1,28 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,1 3,2 0,9 )
page 11 : ( 1,3 0,10 )
print_rec_io :
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01010000)
record 8 : (01010010)
record 9 : (01100001)
record 10 : (01100011)
record 11 : (01110011)

```

```
record 12 : (01111001)
record 13 : (01111011)
record 14 : (11011001)
record 15 : (11011011)
record 16 : (11100100)
record 17 : (11110100)
record 18 : (11110110)
```

key (00111110) is deleted

print\_io :

```
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 3,2 0,9 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 2,25 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
```

print\_rec\_io :

```
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
```

print\_sequential\_rec\_io :

```
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111111)
record 6 : (01010000)
record 7 : (01010010)
record 8 : (01100001)
record 9 : (01100011)
```

```
record 10 : (01110011)
record 11 : (01111001)
record 12 : (01111011)
record 13 : (11011001)
record 14 : (11011011)
record 15 : (11100100)
record 16 : (11110100)
record 17 : (11110110)

key (01110011) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 3,2 0,9 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 2,25 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
print_rec_io :
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111111)
record 6 : (01010000)
record 7 : (01010010)
record 8 : (01100001)
record 9 : (01100011)
```

```

record 10 : (01111001)
record 11 : (01111011)
record 12 : (11011001)
record 13 : (11011011)
record 14 : (11100100)
record 15 : (11110100)
record 16 : (11110110)

```

key (00111111) is deleted

print\_io :

```

page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 3,2 0,9 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )

```

print\_rec\_io :

```

record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)

```

print\_sequential\_rec\_io :

```

record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (01010000)
record 6 : (01010010)
record 7 : (01100001)
record 8 : (01100011)
record 9 : (01111001)
record 10 : (01111011)
record 11 : (11011001)

```

```
record 12 : (11011011)
record 13 : (11100100)
record 14 : (11110100)
record 15 : (11110110)

key (11100100) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 3,2 0,9 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
print_rec_io :
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (01010000)
record 6 : (01010010)
record 7 : (01100001)
record 8 : (01100011)
record 9 : (01111001)
record 10 : (01111011)
record 11 : (11011001)
record 12 : (11011011)
record 13 : (11110100)
record 14 : (11110110)
```

```

key (11011001) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 3,34 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 0,2 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )
print_rec_io :
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (01010000)
record 6 : (01010010)
record 7 : (01100001)
record 8 : (01100011)
record 9 : (01111001)
record 10 : (01111011)
record 11 : (11011011)
record 12 : (11110100)
record 13 : (11110110)

```

```

key (01111011) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 3,34 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 0,2 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 1,35 )

```



```

print_rec_io :
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (01010000)
record 6 : (01010010)
record 7 : (01100001)
record 8 : (01100011)
record 9 : (01111001)
record 10 : (11011011)
record 11 : (11110100)
record 12 : (11110110)

key (01010000) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 3,34 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 0,2 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 3,36 7,38 4,31 1,35 )
print_rec_io :
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)

```

```

record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (01010010)
record 6 : (01100001)
record 7 : (01100011)
record 8 : (01111001)
record 9 : (11011011)
record 10 : (11110100)
record 11 : (11110110)

```

key (00101110) is deleted

```

print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 3,34 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 3 : ( 3,0 2,5 1,6 2,1 0,2 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 2,32 )
page 6 : ( 3,36 7,38 4,31 1,35 )
print_rec_io :
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101111)
record 4 : (01010010)
record 5 : (01100001)
record 6 : (01100011)
record 7 : (01111001)
record 8 : (11011011)
record 9 : (11110100)
record 10 : (11110110)

```

```
key (01100011) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 3,34 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 3 : ( 3,0 1,5 2,1 0,2 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 2,32 3,36 4,38 1,35 )
print_rec_io :
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101111)
record 4 : (01010010)
record 5 : (01100001)
record 6 : (01111001)
record 7 : (11011011)
record 8 : (11110100)
record 9 : (11110110)

key (00101111) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 2,-1 )
page 2 : ( 3,34 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 3 : ( 3,0 1,5 2,1 0,2 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 4,38 1,35 )
print_rec_io :
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
```

```
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)  
record 3 : (01010010)  
record 4 : (01100001)  
record 5 : (01111001)  
record 6 : (11011011)  
record 7 : (11110100)  
record 8 : (11110110)
```

key (11110100) is deleted

```
print_io :  
page 0 : ( 3,-1 )  
page 1 : ( 2,-1 3,34 0,40 )  
page 3 : ( 3,0 1,5 0,1 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 4,38 1,35 )  
print_rec_io :  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)  
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)  
record 3 : (01010010)  
record 4 : (01100001)  
record 5 : (01111001)  
record 6 : (11011011)  
record 7 : (11110110)
```

key (11011011) is deleted

```
print_io :  
page 0 : ( 3,-1 )  
page 3 : ( 3,0 0,5 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 4,38 1,35 0,40 )  
print_rec_io :  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)
```

```

print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (01010010)
record 4 : (01100001)
record 5 : (01111001)
record 6 : (11110110)

key (01111001) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 3 : ( 3,0 0,5 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 1,38 0,40 )
print_rec_io :
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (01010010)
record 4 : (01100001)
record 5 : (11110110)

key (01010010) is deleted
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 3 : ( 3,0 0,5 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 1,38 0,40 )
print_rec_io :
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (01100001)
record 4 : (11110110)

key (00101100) is deleted
print_io :
page 0 : ( 2,39 1,38 0,40 )

```

```
print_rec_io :  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)  
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (00101101)  
record 2 : (01100001)  
record 3 : (11110110)
```

```
key (01100001) is deleted  
print_io :  
page 0 : ( 1,39 0,40 )  
print_rec_io :  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)  
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (00101101)  
record 2 : (11110110)
```

```
key (00101101) is deleted  
print_io :  
page 0 : ( 0,40 )  
print_rec_io :  
record 40 : (11110110)  
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (11110110)
```

```
key (11110110) is deleted  
print_io :  
page 0 : ( 0,-1 )  
print_rec_io :  
print_sequential_rec_io :
```

```
give me the name of next input file (ot2.input) :  
O_Tree page utilization :  
depth of the tree : 1  
INCLUDING NUL POINTERS ::  
  number of key stored   : 1  
  number of page used    : 1  
  utilization            : 12.5 percent  
EXCLUDING NUL POINTERS ::  
  number of key stored   : 0  
  (100 percent of keys are nul pointers)  
  number of page used    : 1  
  utilization            : 0 percent
```

give me the name of next delete file (ot2.input) :

### 3 Corresponding Output File: ot2.result1

```

enter the name of the tree file (ot1.tree) : file 'ot6.tree' is created.
enter the name of the record file (ex ot1.rec) :file 'ot6.rec' is created.
give me the name of input file (ot1.input) :
key (00001000) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)

key (10101010) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,0 0,1 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10101010)

key (10000001) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,0 3,2 0,1 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10000001)
record 3 : (10101010)

key (11111111) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,0 3,2 2,1 0,3 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)

```



```

record 3 : (11111111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10000001)
record 3 : (10101010)
record 4 : (11111111)

key (10110010) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,0 3,2 4,1 2,4 0,3 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10000001)
record 3 : (10101010)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111111)
parent_pos= 0
P_depth = 2 is inserted
P_depth = 1 is inserted

key (11111110) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 1,0 3,2 4,1 2,4 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,-1 2,0 0,1 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (10000001)
record 3 : (10101010)
record 4 : (10110010)

```

record 5 : (11111110)

record 6 : (11111111)

key (00100101) is inserted

parent page is 2

print\_io :

page 0 : ( 3,0 1,6 3,2 4,1 2,4 )

page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )

page 2 : ( 1,-1 2,0 0,1 )

print\_rec\_io :

record 0 : (00001000)

record 1 : (10101010)

record 2 : (10000001)

record 3 : (11111111)

record 4 : (10110010)

record 5 : (11111110)

record 6 : (00100101)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00001000)

record 2 : (00100101)

record 3 : (10000001)

record 4 : (10101010)

record 5 : (10110010)

record 6 : (11111110)

record 7 : (11111111)

key (00001001) is inserted

parent page is 2

print\_io :

page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 3,2 4,1 2,4 )

page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )

page 2 : ( 1,-1 2,0 0,1 )

print\_rec\_io :

record 0 : (00001000)

record 1 : (10101010)

record 2 : (10000001)

record 3 : (11111111)

record 4 : (10110010)

record 5 : (11111110)

record 6 : (00100101)

record 7 : (00001001)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00001000)

record 2 : (00001001)

record 3 : (00100101)

```

record 4 : (10000001)
record 5 : (10101010)
record 6 : (10110010)
record 7 : (11111110)
record 8 : (11111111)
parent_pos= 1
P_rrn = 0 is inserted

key (10101011) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 2,3 0,1 )
page 3 : ( 3,2 5,-1 7,-1 8,1 4,8 2,4 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000001)
record 5 : (10101010)
record 6 : (10101011)
record 7 : (10110010)
record 8 : (11111110)
record 9 : (11111111)

key (10000000) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 2,3 0,1 )
page 3 : ( 8,9 3,2 5,-1 7,-1 8,1 4,8 2,4 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)

```

```

record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000000)
record 5 : (10000001)
record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (11111110)
record 10 : (11111111)

```

same key (11111110) exists

parent page is 2

print\_io :

page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )

page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )

page 2 : ( 1,0 2,3 0,1 )

page 3 : ( 8,9 3,2 5,-1 7,-1 8,1 4,8 2,4 )

print\_rec\_io :

record 0 : (00001000)

record 1 : (10101010)

record 2 : (10000001)

record 3 : (11111111)

record 4 : (10110010)

record 5 : (11111110)

record 6 : (00100101)

record 7 : (00001001)

record 8 : (10101011)

record 9 : (10000000)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00001000)

record 2 : (00001001)

record 3 : (00100101)

record 4 : (10000000)

record 5 : (10000001)

```

record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (11111110)
record 10 : (11111111)
parent_pos= 1
P_depth = 3 is inserted

key (10110011) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 3,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000000)
record 5 : (10000001)
record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (10110011)
record 10 : (11111110)
record 11 : (11111111)

same key (11111111) exists
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 1,6 )

```

```

page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 3,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100101)
record 4 : (10000000)
record 5 : (10000001)
record 6 : (10101010)
record 7 : (10101011)
record 8 : (10110010)
record 9 : (10110011)
record 10 : (11111110)
record 11 : (11111111)

```

key (00100100) is inserted

parent page is 2

```

print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 6,-1 8,11 1,6 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 3,2 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)

```

```

record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (10000000)
record 6 : (10000001)
record 7 : (10101010)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10110010)
record 10 : (10110011)
record 11 : (11111110)
record 12 : (11111111)

key (10001001) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 6,-1 8,11 1,6 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)

```

```

record 4 : (00100101)
record 5 : (10000000)
record 6 : (10000001)
record 7 : (10001001)
record 8 : (10101010)
record 9 : (10101011)
record 10 : (10110010)
record 11 : (10110011)
record 12 : (11111110)
record 13 : (11111111)

```

key (00101011) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,-1 8,0 3,7 6,-1 8,11 5,6 1,13 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)

```

print\_sequential\_rec\_io :

```

record 1 : (00001000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (10000000)
record 7 : (10000001)
record 8 : (10001001)
record 9 : (10101010)
record 10 : (10101011)

```



```

record 11 : (10110010)
record 12 : (10110011)
record 13 : (11111110)
record 14 : (11111111)

key (00000000) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 6,-1 8,11 5,6 1,13 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (10000000)
record 8 : (10000001)
record 9 : (10001001)
record 10 : (10101010)
record 11 : (10101011)
record 12 : (10110010)
record 13 : (10110011)
record 14 : (11111110)
record 15 : (11111111)

```

```

key (01111110) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 6,-1 8,11 5,6 2,13 1,15 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 1,0 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (01111110)
record 8 : (10000000)
record 9 : (10000001)
record 10 : (10001001)
record 11 : (10101010)
record 12 : (10101011)
record 13 : (10110010)
record 14 : (10110011)
record 15 : (11111110)
record 16 : (11111111)
parent_pos= 0
P_depth = 3 is inserted

```

```

key (00110011) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 1,5 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 1,15 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01111110)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10000001)
record 11 : (10001001)
record 12 : (10101010)
record 13 : (10101011)
record 14 : (10110010)
record 15 : (10110011)
record 16 : (11111110)

```

```
record 17 : (11111111)
parent_pos= 1
P_depth = 2 is inserted
```

```
key (01111111) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,-1 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01111110)
record 9 : (01111111)
record 10 : (10000000)
record 11 : (10000001)
```

```

record 12 : (10001001)
record 13 : (10101010)
record 14 : (10101011)
record 15 : (10110010)
record 16 : (10110011)
record 17 : (11111110)
record 18 : (11111111)

key (10100100) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)

```

```

record 7 : (00110011)
record 8 : (01111110)
record 9 : (01111111)
record 10 : (10000000)
record 11 : (10000001)
record 12 : (10001001)
record 13 : (10100100)
record 14 : (10101010)
record 15 : (10101011)
record 16 : (10110010)
record 17 : (10110011)
record 18 : (11111110)
record 19 : (11111111)

```

key (01100100) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,-1 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 4,19 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)

```

```

print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01100100)
record 9 : (01111110)
record 10 : (01111111)
record 11 : (10000000)
record 12 : (10000001)
record 13 : (10001001)
record 14 : (10100100)
record 15 : (10101010)
record 16 : (10101011)
record 17 : (10110010)
record 18 : (10110011)
record 19 : (11111110)
record 20 : (11111111)

key (11001001) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 4,19 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)

```

```

record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01100100)
record 9 : (01111110)
record 10 : (01111111)
record 11 : (10000000)
record 12 : (10000001)
record 13 : (10001001)
record 14 : (10100100)
record 15 : (10101010)
record 16 : (10101011)
record 17 : (10110010)
record 18 : (10110011)
record 19 : (11001001)
record 20 : (11111110)
record 21 : (11111111)

```

key (01101011) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,-1 5,19 4,21 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)

```



```
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01100100)
record 9 : (01101011)
record 10 : (01111110)
record 11 : (01111111)
record 12 : (10000000)
record 13 : (10000001)
record 14 : (10001001)
record 15 : (10100100)
record 16 : (10101010)
record 17 : (10101011)
record 18 : (10110010)
record 19 : (10110011)
record 20 : (11001001)
record 21 : (11111110)
record 22 : (11111111)
```

key (01000000) is inserted

```

parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 2,16 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (01000000)
record 9 : (01100100)
record 10 : (01101011)
record 11 : (01111110)

```

```

record 12 : (01111111)
record 13 : (10000000)
record 14 : (10000001)
record 15 : (10001001)
record 16 : (10100100)
record 17 : (10101010)
record 18 : (10101011)
record 19 : (10110010)
record 20 : (10110011)
record 21 : (11001001)
record 22 : (11111110)
record 23 : (11111111)

```

key (00111110) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 5,16 2,23 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,-1 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)

```

```

record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (01000000)
record 10 : (01100100)
record 11 : (01101011)
record 12 : (01111110)
record 13 : (01111111)
record 14 : (10000000)
record 15 : (10000001)
record 16 : (10001001)
record 17 : (10100100)
record 18 : (10101010)
record 19 : (10101011)
record 20 : (10110010)
record 21 : (10110011)
record 22 : (11001001)
record 23 : (11111110)
record 24 : (11111111)

```

key (01110011) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 5,16 2,23 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)

```

```
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (01000000)
record 10 : (01100100)
record 11 : (01101011)
record 12 : (01110011)
record 13 : (01111110)
record 14 : (01111111)
record 15 : (10000000)
record 16 : (10000001)
record 17 : (10001001)
record 18 : (10100100)
record 19 : (10101010)
record 20 : (10101011)
record 21 : (10110010)
record 22 : (10110011)
record 23 : (11001001)
record 24 : (11111110)
```

```

record 25 : (11111111)
parent_pos= 1
P_depth = 4 is inserted

```

```

key (00111111) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,20 4,-1 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)

```

```

record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111110)
record 15 : (01111111)
record 16 : (10000000)
record 17 : (10000001)
record 18 : (10001001)
record 19 : (10100100)
record 20 : (10101010)
record 21 : (10101011)
record 22 : (10110010)
record 23 : (10110011)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11111110)
record 26 : (11111111)

```

key (11100100) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 3,20 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)

```

```
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111110)
record 15 : (01111111)
record 16 : (10000000)
record 17 : (10000001)
record 18 : (10001001)
record 19 : (10100100)
record 20 : (10101010)
record 21 : (10101011)
record 22 : (10110010)
record 23 : (10110011)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11100100)
```



```

record 26 : (11111110)
record 27 : (11111111)

key (11011001) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,-1 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)

```

```

record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111110)
record 15 : (01111111)
record 16 : (10000000)
record 17 : (10000001)
record 18 : (10001001)
record 19 : (10100100)
record 20 : (10101010)
record 21 : (10101011)
record 22 : (10110010)
record 23 : (10110011)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11011001)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11111110)
record 28 : (11111111)

```

key (01111011) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 1,6 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 3,22 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)

```

```
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01100100)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111011)
record 15 : (01111110)
record 16 : (01111111)
record 17 : (10000000)
record 18 : (10000001)
record 19 : (10001001)
record 20 : (10100100)
```

```

record 21 : (10101010)
record 22 : (10101011)
record 23 : (10110010)
record 24 : (10110011)
record 25 : (11001001)
record 26 : (11011001)
record 27 : (11100100)
record 28 : (11111110)
record 29 : (11111111)
parent_pos= 3
P_depth = 3 is inserted

```

```

key (01010000) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 4,13 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)

```

```
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01010000)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111011)
record 16 : (01111110)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10000000)
record 19 : (10000001)
record 20 : (10001001)
record 21 : (10100100)
record 22 : (10101010)
record 23 : (10101011)
record 24 : (10110010)
record 25 : (10110011)
record 26 : (11001001)
record 27 : (11011001)
record 28 : (11100100)
record 29 : (11111110)
record 30 : (11111111)
```

```
key (00101110) is inserted
parent page is 2
print_io :
```

```
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 4,30 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
```

```

record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01100100)
record 14 : (01101011)
record 15 : (01110011)
record 16 : (01111011)
record 17 : (01111110)
record 18 : (01111111)
record 19 : (10000000)
record 20 : (10000001)
record 21 : (10001001)
record 22 : (10100100)
record 23 : (10101010)
record 24 : (10101011)
record 25 : (10110010)
record 26 : (10110011)
record 27 : (11001001)
record 28 : (11011001)
record 29 : (11100100)
record 30 : (11111110)
record 31 : (11111111)

```

key (01100011) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 4,30 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)

```

```
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01100011)
record 14 : (01100100)
record 15 : (01101011)
```



```

record 16 : (01110011)
record 17 : (01111011)
record 18 : (01111110)
record 19 : (01111111)
record 20 : (10000000)
record 21 : (10000001)
record 22 : (10001001)
record 23 : (10100100)
record 24 : (10101010)
record 25 : (10101011)
record 26 : (10110010)
record 27 : (10110011)
record 28 : (11001001)
record 29 : (11011001)
record 30 : (11100100)
record 31 : (11111110)
record 32 : (11111111)

```

key (00101111) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 3,27 4,26 5,-1 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)

```

```
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10000000)
record 22 : (10000001)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10101010)
```

```

record 26 : (10101011)
record 27 : (10110010)
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11100100)
record 32 : (11111110)
record 33 : (11111111)

```

key (11110100) is inserted

parent page is 2

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 3,27 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 3,3 2,4 0,1 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)

```

```
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10000000)
record 22 : (10000001)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10101010)
record 26 : (10101011)
record 27 : (10110010)
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11100100)
record 32 : (11110100)
record 33 : (11111110)
```

```

record 34 : (11111111)
parent_pos= 7
P_depth = 3 is inserted
parent_pos= 0
P_depth = 1 is inserted

key (11011011) is inserted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 5,24 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)

```

```
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10000000)
record 22 : (10000001)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10101010)
record 26 : (10101011)
record 27 : (10110010)
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11011011)
record 32 : (11100100)
```

```

record 33 : (11110100)
record 34 : (11111110)
record 35 : (11111111)
parent_pos= 4
P_depth = 4 is inserted

key (01111001) is inserted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 3,29 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)

```

```
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111001)
record 19 : (01111011)
record 20 : (01111110)
record 21 : (01111111)
record 22 : (10000000)
record 23 : (10000001)
record 24 : (10001001)
record 25 : (10100100)
record 26 : (10101010)
record 27 : (10101011)
record 28 : (10110010)
record 29 : (10110011)
record 30 : (11001001)
```



```

record 31 : (11011001)
record 32 : (11011011)
record 33 : (11100100)
record 34 : (11110100)
record 35 : (11111110)
record 36 : (11111111)

key (01010010) is inserted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,-1 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)

```

```
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101110)
record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01010010)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10000000)
record 24 : (10000001)
record 25 : (10001001)
record 26 : (10100100)
record 27 : (10101010)
record 28 : (10101011)
```

```

record 29 : (10110010)
record 30 : (10110011)
record 31 : (11001001)
record 32 : (11011001)
record 33 : (11011011)
record 34 : (11100100)
record 35 : (11110100)
record 36 : (11111110)
record 37 : (11111111)

```

key (00101100) is inserted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,37 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)

```

```
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100011)
record 17 : (01100100)
record 18 : (01101011)
record 19 : (01110011)
record 20 : (01111001)
record 21 : (01111011)
record 22 : (01111110)
record 23 : (01111111)
record 24 : (10000000)
```

```

record 25 : (10000001)
record 26 : (10001001)
record 27 : (10100100)
record 28 : (10101010)
record 29 : (10101011)
record 30 : (10110010)
record 31 : (10110011)
record 32 : (11001001)
record 33 : (11011001)
record 34 : (11011011)
record 35 : (11100100)
record 36 : (11110100)
record 37 : (11111110)
record 38 : (11111111)

```

key (01100001) is inserted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 7,37 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)

```

```
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
```

```

record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10000001)
record 27 : (10001001)
record 28 : (10100100)
record 29 : (10101010)
record 30 : (10101011)
record 31 : (10110010)
record 32 : (10110011)
record 33 : (11001001)
record 34 : (11011001)
record 35 : (11011011)
record 36 : (11100100)
record 37 : (11110100)
record 38 : (11111110)
record 39 : (11111111)

```

key (00101101) is inserted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 5,33 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)

```

```
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101101)
record 9 : (00101110)
record 10 : (00101111)
```



```

record 11 : (00110011)
record 12 : (00111110)
record 13 : (00111111)
record 14 : (01000000)
record 15 : (01010000)
record 16 : (01010010)
record 17 : (01100001)
record 18 : (01100011)
record 19 : (01100100)
record 20 : (01101011)
record 21 : (01110011)
record 22 : (01111001)
record 23 : (01111011)
record 24 : (01111110)
record 25 : (01111111)
record 26 : (10000000)
record 27 : (10000001)
record 28 : (10001001)
record 29 : (10100100)
record 30 : (10101010)
record 31 : (10101011)
record 32 : (10110010)
record 33 : (10110011)
record 34 : (11001001)
record 35 : (11011001)
record 36 : (11011011)
record 37 : (11100100)
record 38 : (11110100)
record 39 : (11111110)
record 40 : (11111111)

```

key (11110110) is inserted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 8,0 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )

```

```
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 0 : (00001000)
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
```

```
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001000)
record 3 : (00001001)
record 4 : (00100100)
record 5 : (00100101)
record 6 : (00101011)
record 7 : (00101100)
record 8 : (00101101)
record 9 : (00101110)
record 10 : (00101111)
record 11 : (00110011)
record 12 : (00111110)
record 13 : (00111111)
record 14 : (01000000)
record 15 : (01010000)
record 16 : (01010010)
record 17 : (01100001)
record 18 : (01100011)
record 19 : (01100100)
record 20 : (01101011)
record 21 : (01110011)
record 22 : (01111001)
record 23 : (01111011)
record 24 : (01111110)
record 25 : (01111111)
record 26 : (10000000)
record 27 : (10000001)
record 28 : (10001001)
record 29 : (10100100)
record 30 : (10101010)
record 31 : (10101011)
record 32 : (10110010)
record 33 : (10110011)
record 34 : (11001001)
record 35 : (11011001)
record 36 : (11011011)
record 37 : (11100100)
record 38 : (11110100)
record 39 : (11110110)
record 40 : (11111110)
record 41 : (11111111)
```

```
O_Tree page utilization :
depth of the tree : 3
INCLUDING NUL POINTERS ::
```

```
number of key stored : 63
number of page used  : 13
utilization          : 60.5769 percent
EXCLUDING NUL POINTERS ::
number of key stored : 53
(15.873 percent of keys are nul pointers)
number of page used  : 13
utilization          : 50.9615 percent
```

```
give me the name of delete file (ot1.input) :
key (00001000) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 7,-1 8,1 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 1 : (10101010)
record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
```

```
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
```

```

record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10000001)
record 27 : (10001001)
record 28 : (10100100)
record 29 : (10101010)
record 30 : (10101011)
record 31 : (10110010)
record 32 : (10110011)
record 33 : (11001001)
record 34 : (11011001)
record 35 : (11011011)
record 36 : (11100100)
record 37 : (11110100)
record 38 : (11110110)
record 39 : (11111110)
record 40 : (11111111)

```

key (10101010) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 8,9 5,2 3,12 )
page 4 : ( 5,18 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 2 : (10000001)
record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)

```

```
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
record 9 : (00101111)
record 10 : (00110011)
record 11 : (00111110)
record 12 : (00111111)
record 13 : (01000000)
record 14 : (01010000)
```

```

record 15 : (01010010)
record 16 : (01100001)
record 17 : (01100011)
record 18 : (01100100)
record 19 : (01101011)
record 20 : (01110011)
record 21 : (01111001)
record 22 : (01111011)
record 23 : (01111110)
record 24 : (01111111)
record 25 : (10000000)
record 26 : (10000001)
record 27 : (10001001)
record 28 : (10100100)
record 29 : (10101011)
record 30 : (10110010)
record 31 : (10110011)
record 32 : (11001001)
record 33 : (11011001)
record 34 : (11011011)
record 35 : (11100100)
record 36 : (11110100)
record 37 : (11110110)
record 38 : (11111110)
record 39 : (11111111)

```

key (10000001) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 5,14 3,7 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 5,9 3,12 )
page 4 : ( 5,18 4,8 7,-1 8,4 2,10 )
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 6,-1 7,-1 8,5 0,3 )
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 3 : (11111111)
record 4 : (10110010)

```



```
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
record 5 : (00101011)
record 6 : (00101100)
record 7 : (00101101)
record 8 : (00101110)
```

record 9 : (00101111)  
record 10 : (00110011)  
record 11 : (00111110)  
record 12 : (00111111)  
record 13 : (01000000)  
record 14 : (01010000)  
record 15 : (01010010)  
record 16 : (01100001)  
record 17 : (01100011)  
record 18 : (01100100)  
record 19 : (01101011)  
record 20 : (01110011)  
record 21 : (01111001)  
record 22 : (01111011)  
record 23 : (01111110)  
record 24 : (01111111)  
record 25 : (10000000)  
record 26 : (10001001)  
record 27 : (10100100)  
record 28 : (10101011)  
record 29 : (10110010)  
record 30 : (10110011)  
record 31 : (11001001)  
record 32 : (11011001)  
record 33 : (11011011)  
record 34 : (11100100)  
record 35 : (11110100)  
record 36 : (11110110)  
record 37 : (11111110)  
record 38 : (11111111)

key (11111111) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 5,14 3,7 )  
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
page 3 : ( 5,9 3,12 )  
page 4 : ( 5,18 4,8 7,-1 8,4 2,10 )  
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 0,5 )  
page 10 : ( 3,3 2,4 3,1 0,9 )

```
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 4 : (10110010)
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
```

record 5 : (00101011)  
record 6 : (00101100)  
record 7 : (00101101)  
record 8 : (00101110)  
record 9 : (00101111)  
record 10 : (00110011)  
record 11 : (00111110)  
record 12 : (00111111)  
record 13 : (01000000)  
record 14 : (01010000)  
record 15 : (01010010)  
record 16 : (01100001)  
record 17 : (01100011)  
record 18 : (01100100)  
record 19 : (01101011)  
record 20 : (01110011)  
record 21 : (01111001)  
record 22 : (01111011)  
record 23 : (01111110)  
record 24 : (01111111)  
record 25 : (10000000)  
record 26 : (10001001)  
record 27 : (10100100)  
record 28 : (10101011)  
record 29 : (10110010)  
record 30 : (10110011)  
record 31 : (11001001)  
record 32 : (11011001)  
record 33 : (11011011)  
record 34 : (11100100)  
record 35 : (11110100)  
record 36 : (11110110)  
record 37 : (11111110)

key (10110010) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 5,14 3,7 )  
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
page 3 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )  
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )

```
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 5,40 0,5 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 5 : (11111110)
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
```

record 4 : (00100101)  
record 5 : (00101011)  
record 6 : (00101100)  
record 7 : (00101101)  
record 8 : (00101110)  
record 9 : (00101111)  
record 10 : (00110011)  
record 11 : (00111110)  
record 12 : (00111111)  
record 13 : (01000000)  
record 14 : (01010000)  
record 15 : (01010010)  
record 16 : (01100001)  
record 17 : (01100011)  
record 18 : (01100100)  
record 19 : (01101011)  
record 20 : (01110011)  
record 21 : (01111001)  
record 22 : (01111011)  
record 23 : (01111110)  
record 24 : (01111111)  
record 25 : (10000000)  
record 26 : (10001001)  
record 27 : (10100100)  
record 28 : (10101011)  
record 29 : (10110011)  
record 30 : (11001001)  
record 31 : (11011001)  
record 32 : (11011011)  
record 33 : (11100100)  
record 34 : (11110100)  
record 35 : (11110110)  
record 36 : (11111110)

key (11111110) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 5,14 3,7 )  
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
page 3 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )  
page 5 : ( 6,-1 8,11 5,6 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )

```
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 6 : (00100101)
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00100101)
```

record 5 : (00101011)  
record 6 : (00101100)  
record 7 : (00101101)  
record 8 : (00101110)  
record 9 : (00101111)  
record 10 : (00110011)  
record 11 : (00111110)  
record 12 : (00111111)  
record 13 : (01000000)  
record 14 : (01010000)  
record 15 : (01010010)  
record 16 : (01100001)  
record 17 : (01100011)  
record 18 : (01100100)  
record 19 : (01101011)  
record 20 : (01110011)  
record 21 : (01111001)  
record 22 : (01111011)  
record 23 : (01111110)  
record 24 : (01111111)  
record 25 : (10000000)  
record 26 : (10001001)  
record 27 : (10100100)  
record 28 : (10101011)  
record 29 : (10110011)  
record 30 : (11001001)  
record 31 : (11011001)  
record 32 : (11011011)  
record 33 : (11100100)  
record 34 : (11110100)  
record 35 : (11110110)

key (00100101) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 5,14 3,7 )  
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
page 3 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )  
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )



```
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 7 : (00001001)
record 8 : (10101011)
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00001001)
record 3 : (00100100)
record 4 : (00101011)
record 5 : (00101100)
record 6 : (00101101)
record 7 : (00101110)
```

```

record 8 : (00101111)
record 9 : (00110011)
record 10 : (00111110)
record 11 : (00111111)
record 12 : (01000000)
record 13 : (01010000)
record 14 : (01010010)
record 15 : (01100001)
record 16 : (01100011)
record 17 : (01100100)
record 18 : (01101011)
record 19 : (01110011)
record 20 : (01111001)
record 21 : (01111011)
record 22 : (01111110)
record 23 : (01111111)
record 24 : (10000000)
record 25 : (10001001)
record 26 : (10100100)
record 27 : (10101011)
record 28 : (10110011)
record 29 : (11001001)
record 30 : (11011001)
record 31 : (11011011)
record 32 : (11100100)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11110110)

```

key (00001001) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 3,14 )

page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )

page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )

page 3 : ( 5,9 3,12 5,18 4,8 2,10 )

page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )

page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )

page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )

page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )

page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )

page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )

page 11 : ( 1,2 0,10 )

page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

print\_rec\_io :

record 8 : (10101011)

```
record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00100100)
record 3 : (00101011)
record 4 : (00101100)
record 5 : (00101101)
record 6 : (00101110)
record 7 : (00101111)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
```

```

record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10000000)
record 24 : (10001001)
record 25 : (10100100)
record 26 : (10101011)
record 27 : (10110011)
record 28 : (11001001)
record 29 : (11011001)
record 30 : (11011011)
record 31 : (11100100)
record 32 : (11110100)
record 33 : (11110110)

```

key (10101011) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 5,9 3,12 4,18 2,10 )
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 9 : (10000000)
record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)

```

```
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00100100)
record 3 : (00101011)
record 4 : (00101100)
record 5 : (00101101)
record 6 : (00101110)
record 7 : (00101111)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
```

```

record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10000000)
record 24 : (10001001)
record 25 : (10100100)
record 26 : (10110011)
record 27 : (11001001)
record 28 : (11011001)
record 29 : (11011011)
record 30 : (11100100)
record 31 : (11110100)
record 32 : (11110110)

```

key (10000000) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 3,12 4,18 2,10 )
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 10 : (10110011)
record 11 : (00100100)
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)

```

```
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00100100)
record 3 : (00101011)
record 4 : (00101100)
record 5 : (00101101)
record 6 : (00101110)
record 7 : (00101111)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (10110011)
record 26 : (11001001)
record 27 : (11011001)
record 28 : (11011011)
```

record 29 : (11100100)  
record 30 : (11110100)  
record 31 : (11110110)

key (11111110) does not exist

key (10110011) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 3,14 )  
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )  
page 3 : ( 3,12 2,18 )  
page 5 : ( 5,11 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )  
page 11 : ( 1,2 0,10 )  
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

print\_rec\_io :

record 11 : (00100100)  
record 12 : (10001001)  
record 13 : (00101011)  
record 14 : (00000000)  
record 15 : (01111110)  
record 16 : (00110011)  
record 17 : (01111111)  
record 18 : (10100100)  
record 19 : (01100100)  
record 20 : (11001001)  
record 21 : (01101011)  
record 22 : (01000000)  
record 23 : (00111110)  
record 24 : (01110011)  
record 25 : (00111111)  
record 26 : (11100100)  
record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)



```
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00100100)
record 3 : (00101011)
record 4 : (00101100)
record 5 : (00101101)
record 6 : (00101110)
record 7 : (00101111)
record 8 : (00110011)
record 9 : (00111110)
record 10 : (00111111)
record 11 : (01000000)
record 12 : (01010000)
record 13 : (01010010)
record 14 : (01100001)
record 15 : (01100011)
record 16 : (01100100)
record 17 : (01101011)
record 18 : (01110011)
record 19 : (01111001)
record 20 : (01111011)
record 21 : (01111110)
record 22 : (01111111)
record 23 : (10001001)
record 24 : (10100100)
record 25 : (11001001)
record 26 : (11011001)
record 27 : (11011011)
record 28 : (11100100)
record 29 : (11110100)
record 30 : (11110110)
```

key (11111111) does not exist

```
key (00100100) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,14 )
```

```

page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 3,12 2,18 )
page 5 : ( 5,-1 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 12 : (10001001)
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00101011)
record 3 : (00101100)

```

```

record 4 : (00101101)
record 5 : (00101110)
record 6 : (00101111)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01010000)
record 12 : (01010010)
record 13 : (01100001)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111001)
record 19 : (01111011)
record 20 : (01111110)
record 21 : (01111111)
record 22 : (10001001)
record 23 : (10100100)
record 24 : (11001001)
record 25 : (11011001)
record 26 : (11011011)
record 27 : (11100100)
record 28 : (11110100)
record 29 : (11110110)

```

```

key (10001001) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 2,18 )
page 5 : ( 5,-1 6,13 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 13 : (00101011)
record 14 : (00000000)

```

```
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00101011)
record 3 : (00101100)
record 4 : (00101101)
record 5 : (00101110)
record 6 : (00101111)
record 7 : (00110011)
record 8 : (00111110)
record 9 : (00111111)
record 10 : (01000000)
record 11 : (01010000)
record 12 : (01010010)
record 13 : (01100001)
record 14 : (01100011)
record 15 : (01100100)
record 16 : (01101011)
record 17 : (01110011)
record 18 : (01111001)
```

```

record 19 : (01111011)
record 20 : (01111110)
record 21 : (01111111)
record 22 : (10100100)
record 23 : (11001001)
record 24 : (11011001)
record 25 : (11011011)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11110100)
record 28 : (11110110)

```

key (00101011) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,14 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 2,18 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )

```

print\_rec\_io :

```

record 14 : (00000000)
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)

```

```
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00000000)
record 2 : (00101100)
record 3 : (00101101)
record 4 : (00101110)
record 5 : (00101111)
record 6 : (00110011)
record 7 : (00111110)
record 8 : (00111111)
record 9 : (01000000)
record 10 : (01010000)
record 11 : (01010010)
record 12 : (01100001)
record 13 : (01100011)
record 14 : (01100100)
record 15 : (01101011)
record 16 : (01110011)
record 17 : (01111001)
record 18 : (01111011)
record 19 : (01111110)
record 20 : (01111111)
record 21 : (10100100)
record 22 : (11001001)
record 23 : (11011001)
record 24 : (11011011)
record 25 : (11100100)
record 26 : (11110100)
record 27 : (11110110)
```

```
key (00000000) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 2,18 )
```

```
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 7,-1 8,15 1,17 )
print_rec_io :
record 15 : (01111110)
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00110011)
record 6 : (00111110)
record 7 : (00111111)
record 8 : (01000000)
record 9 : (01010000)
```

```
record 10 : (01010010)
record 11 : (01100001)
record 12 : (01100011)
record 13 : (01100100)
record 14 : (01101011)
record 15 : (01110011)
record 16 : (01111001)
record 17 : (01111011)
record 18 : (01111110)
record 19 : (01111111)
record 20 : (10100100)
record 21 : (11001001)
record 22 : (11011001)
record 23 : (11011011)
record 24 : (11100100)
record 25 : (11110100)
record 26 : (11110110)
```

key (01111110) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 2,18 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,16 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 1,17 )
```

print\_rec\_io :

```
record 16 : (00110011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
```



```
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00110011)
record 6 : (00111110)
record 7 : (00111111)
record 8 : (01000000)
record 9 : (01010000)
record 10 : (01010010)
record 11 : (01100001)
record 12 : (01100011)
record 13 : (01100100)
record 14 : (01101011)
record 15 : (01110011)
record 16 : (01111001)
record 17 : (01111011)
record 18 : (01111111)
record 19 : (10100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (11011001)
record 22 : (11011011)
record 23 : (11100100)
record 24 : (11110100)
record 25 : (11110110)
```

```
key (00110011) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
```

```
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 4,8 1,12 )
page 3 : ( 2,18 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
page 12 : ( 5,24 7,35 6,28 1,17 )
print_rec_io :
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
```

```

record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111001)
record 16 : (01111011)
record 17 : (01111111)
record 18 : (10100100)
record 19 : (11001001)
record 20 : (11011001)
record 21 : (11011011)
record 22 : (11100100)
record 23 : (11110100)
record 24 : (11110110)

```

key (01111111) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,18 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )

```

print\_rec\_io :

```

record 18 : (10100100)
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)

```

```

record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111001)
record 16 : (01111011)
record 17 : (10100100)
record 18 : (11001001)
record 19 : (11011001)
record 20 : (11011011)
record 21 : (11100100)
record 22 : (11110100)
record 23 : (11110110)

```

key (10100100) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 3,-1 )

page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )

page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )

page 3 : ( 2,-1 )

page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )

page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )

page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )

```
page 8 : ( 7,38 6,31 5,19 4,21 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 19 : (01100100)
record 20 : (11001001)
record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01100100)
record 13 : (01101011)
record 14 : (01110011)
record 15 : (01111001)
record 16 : (01111011)
record 17 : (11001001)
```

record 18 : (11011001)  
record 19 : (11011011)  
record 20 : (11100100)  
record 21 : (11110100)  
record 22 : (11110110)

key (01100100) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 3,-1 )  
page 1 : ( 4,20 5,-1 7,27 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )  
page 3 : ( 2,-1 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )  
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )  
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )  
page 8 : ( 7,38 5,31 4,21 5,24 7,35 1,28 )  
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )  
page 11 : ( 1,2 0,10 )

print\_rec\_io :

record 20 : (11001001)  
record 21 : (01101011)  
record 22 : (01000000)  
record 23 : (00111110)  
record 24 : (01110011)  
record 25 : (00111111)  
record 26 : (11100100)  
record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)

```

record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111001)
record 15 : (01111011)
record 16 : (11001001)
record 17 : (11011001)
record 18 : (11011011)
record 19 : (11100100)
record 20 : (11110100)
record 21 : (11110110)

```

key (11001001) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 5,31 4,21 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )

```

print\_rec\_io :

```

record 21 : (01101011)
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)

```

```
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01101011)
record 13 : (01110011)
record 14 : (01111001)
record 15 : (01111011)
record 16 : (11011001)
record 17 : (11011011)
record 18 : (11100100)
record 19 : (11110100)
record 20 : (11110110)
```

```
key (01101011) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,22 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 4,31 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
```



```
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 22 : (01000000)
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01000000)
record 8 : (01010000)
record 9 : (01010010)
record 10 : (01100001)
record 11 : (01100011)
record 12 : (01110011)
record 13 : (01111001)
record 14 : (01111011)
record 15 : (11011001)
record 16 : (11011011)
record 17 : (11100100)
record 18 : (11110100)
record 19 : (11110110)

key (01000000) is deleted
parent page is 11
print_io :
```

```
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 4,5 2,7 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 )
page 7 : ( 5,-1 6,-1 7,-1 8,23 2,25 )
page 8 : ( 7,38 4,31 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 23 : (00111110)
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111110)
record 6 : (00111111)
record 7 : (01010000)
record 8 : (01010010)
record 9 : (01100001)
record 10 : (01100011)
record 11 : (01110011)
record 12 : (01111001)
record 13 : (01111011)
record 14 : (11011001)
```

```

record 15 : (11011011)
record 16 : (11100100)
record 17 : (11110100)
record 18 : (11110110)

key (00111110) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 2,5 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 2,25 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 )
page 8 : ( 7,38 4,31 5,24 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 24 : (01110011)
record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (00111111)
record 6 : (01010000)
record 7 : (01010010)
record 8 : (01100001)

```

```

record 9 : (01100011)
record 10 : (01110011)
record 11 : (01111001)
record 12 : (01111011)
record 13 : (11011001)
record 14 : (11011011)
record 15 : (11100100)
record 16 : (11110100)
record 17 : (11110110)

```

key (01110011) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 2,5 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 4,32 2,25 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 )
page 8 : ( 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )

```

print\_rec\_io :

```

record 25 : (00111111)
record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)

```

print\_sequential\_rec\_io :

```

record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)

```

```

record 5 : (00111111)
record 6 : (01010000)
record 7 : (01010010)
record 8 : (01100001)
record 9 : (01100011)
record 10 : (01111001)
record 11 : (01111011)
record 12 : (11011001)
record 13 : (11011011)
record 14 : (11100100)
record 15 : (11110100)
record 16 : (11110110)

```

key (00111111) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )
page 2 : ( 3,0 2,5 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 )
page 8 : ( 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,26 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )

```

print\_rec\_io :

```

record 26 : (11100100)
record 27 : (11011001)
record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)

```

print\_sequential\_rec\_io :

```

record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)

```

record 3 : (00101110)  
record 4 : (00101111)  
record 5 : (01010000)  
record 6 : (01010010)  
record 7 : (01100001)  
record 8 : (01100011)  
record 9 : (01111001)  
record 10 : (01111011)  
record 11 : (11011001)  
record 12 : (11011011)  
record 13 : (11100100)  
record 14 : (11110100)  
record 15 : (11110110)

key (11100100) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 3,-1 )  
page 1 : ( 4,-1 5,-1 7,27 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 2,5 3,6 1,8 )  
page 3 : ( 2,-1 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )  
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 )  
page 8 : ( 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )  
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )  
page 11 : ( 1,2 0,10 )

print\_rec\_io :

record 27 : (11011001)  
record 28 : (01111011)  
record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)

```

record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (01010000)
record 6 : (01010010)
record 7 : (01100001)
record 8 : (01100011)
record 9 : (01111001)
record 10 : (01111011)
record 11 : (11011001)
record 12 : (11011011)
record 13 : (11110100)
record 14 : (11110110)

```

key (11011001) is deleted

parent page is 11

print\_io :

```

page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 3,34 )
page 2 : ( 3,0 2,5 3,6 1,8 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 )
page 8 : ( 7,38 4,31 5,-1 7,35 1,28 )
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )

```

print\_rec\_io :

```

record 28 : (01111011)
record 29 : (01010000)
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)

```

print\_sequential\_rec\_io :

```

record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)

```

record 5 : (01010000)  
record 6 : (01010010)  
record 7 : (01100001)  
record 8 : (01100011)  
record 9 : (01111001)  
record 10 : (01111011)  
record 11 : (11011011)  
record 12 : (11110100)  
record 13 : (11110110)

key (01111011) is deleted

parent page is 11

print\_io :

page 0 : ( 3,-1 )  
page 1 : ( 3,34 )  
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 )  
page 3 : ( 2,-1 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )  
page 6 : ( 4,-1 7,29 3,36 7,38 4,31 1,35 )  
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )  
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )  
page 11 : ( 1,2 0,10 )

print\_rec\_io :

record 29 : (01010000)  
record 30 : (00101110)  
record 31 : (01100011)  
record 32 : (00101111)  
record 33 : (11110100)  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)

print\_sequential\_rec\_io :

record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)  
record 3 : (00101110)  
record 4 : (00101111)  
record 5 : (01010000)  
record 6 : (01010010)  
record 7 : (01100001)  
record 8 : (01100011)  
record 9 : (01111001)



```

record 10 : (11011011)
record 11 : (11110100)
record 12 : (11110110)

```

```

key (01010000) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 3,34 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 8,30 2,32 )
page 6 : ( 3,36 7,38 4,31 1,35 )
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 30 : (00101110)
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101110)
record 4 : (00101111)
record 5 : (01010010)
record 6 : (01100001)
record 7 : (01100011)
record 8 : (01111001)
record 9 : (11011011)
record 10 : (11110100)
record 11 : (11110110)

```

```

key (00101110) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )

```

```

page 1 : ( 3,34 )
page 2 : ( 3,0 2,5 1,6 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 2,32 )
page 6 : ( 3,36 7,38 4,31 1,35 )
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 31 : (01100011)
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101111)
record 4 : (01010010)
record 5 : (01100001)
record 6 : (01100011)
record 7 : (01111001)
record 8 : (11011011)
record 9 : (11110100)
record 10 : (11110110)

key (01100011) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 3,34 )
page 2 : ( 3,0 1,5 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 7,39 2,32 3,36 4,38 1,35 )
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 32 : (00101111)
record 33 : (11110100)

```

```

record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (00101111)
record 4 : (01010010)
record 5 : (01100001)
record 6 : (01111001)
record 7 : (11011011)
record 8 : (11110100)
record 9 : (11110110)

key (00101111) is deleted
parent page is 11
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 1 : ( 3,34 )
page 2 : ( 3,0 1,5 )
page 3 : ( 2,-1 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 4,38 1,35 )
page 9 : ( 4,-1 6,-1 7,33 0,40 )
page 10 : ( 2,3 3,1 0,9 )
page 11 : ( 1,2 0,10 )
print_rec_io :
record 33 : (11110100)
record 34 : (11011011)
record 35 : (01111001)
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (01010010)
record 4 : (01100001)
record 5 : (01111001)
record 6 : (11011011)

```

record 7 : (11110100)  
record 8 : (11110110)

key (11110100) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 )  
page 1 : ( 3,34 0,40 )  
page 2 : ( 3,0 1,5 2,3 0,1 )  
page 3 : ( 2,-1 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 4,38 1,35 )  
print\_rec\_io :  
record 34 : (11011011)  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)  
print\_sequential\_rec\_io :  
record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)  
record 3 : (01010010)  
record 4 : (01100001)  
record 5 : (01111001)  
record 6 : (11011011)  
record 7 : (11110110)

key (11011011) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 )  
page 2 : ( 3,0 1,5 0,3 )  
page 3 : ( 2,-1 0,40 )  
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 4,38 1,35 )  
print\_rec\_io :  
record 35 : (01111001)  
record 36 : (01010010)  
record 37 : (00101100)  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)  
print\_sequential\_rec\_io :  
record 1 : (00101100)  
record 2 : (00101101)

```

record 3 : (01010010)
record 4 : (01100001)
record 5 : (01111001)
record 6 : (11110110)

```

```

key (01111001) is deleted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 2 : ( 3,0 1,5 0,3 )
page 3 : ( 2,-1 0,40 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 3,36 1,38 )
print_rec_io :
record 36 : (01010010)
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (01010010)
record 4 : (01100001)
record 5 : (11110110)

```

```

key (01010010) is deleted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 )
page 2 : ( 3,0 1,5 0,3 )
page 3 : ( 2,-1 0,40 )
page 5 : ( 5,-1 6,-1 8,37 2,39 1,38 )
print_rec_io :
record 37 : (00101100)
record 38 : (01100001)
record 39 : (00101101)
record 40 : (11110110)
print_sequential_rec_io :
record 1 : (00101100)
record 2 : (00101101)
record 3 : (01100001)
record 4 : (11110110)

```

```

key (00101100) is deleted
parent page is 2

```

```
print_io :  
page 0 : ( 3,-1 2,39 1,38 )  
page 2 : ( 1,0 0,3 )  
page 3 : ( 2,-1 0,40 )  
print_rec_io :  
record 38 : (01100001)  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)  
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (00101101)  
record 2 : (01100001)  
record 3 : (11110110)
```

key (01100001) is deleted

parent page is 2

```
print_io :  
page 0 : ( 1,39 )  
page 2 : ( 1,0 0,3 )  
page 3 : ( 2,-1 0,40 )  
print_rec_io :  
record 39 : (00101101)  
record 40 : (11110110)  
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (00101101)  
record 2 : (11110110)
```

key (00101101) is deleted

parent page is 2

```
print_io :  
page 0 : ( 1,-1 )  
page 2 : ( 1,0 0,3 )  
page 3 : ( 2,-1 0,40 )  
print_rec_io :  
record 40 : (11110110)  
print_sequential_rec_io :  
record 1 : (11110110)
```

key (11110110) is deleted

parent page is 0

```
print_io :  
page 0 : ( 1,-1 0,-1 )  
print_rec_io :  
print_sequential_rec_io :
```

give me the name of next input file (ot2.input) :

```
O_Tree page utilization :  
depth of the tree : 1  
INCLUDING NUL POINTERS ::  
  number of key stored   : 2  
  number of page used    : 1  
  utilization             : 25 percent  
EXCLUDING NUL POINTERS ::  
  number of key stored   : 0  
  (100 percent of keys are nul pointers)  
  number of page used    : 1  
  utilization            : 0 percent
```

give me the name of next delete file (ot2.input) :

#### 4 Corresponding Output File: ot3.result1

```
enter the name of the tree file (ot1.tree) : file 'ot5.tree' is created.
enter the name of the block file (ot1.block) : file 'ot5.b' is created.
give me the name of input file (ot1.input) :
key (00001000) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
```

```
key (10101010) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(10101010)
```

```
key (10000001) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(10000001)
(10101010)
```

```
key (11111111) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(10000001)
```



(10101010)  
(11111111)

key (10110010) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 0,0 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00001000)  
(10000001)  
(10101010)  
(10110010)  
(11111111)

key (11111110) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 0,0 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00001000)  
(10000001)  
(10101010)  
(10110010)  
(11111110)  
(11111111)

key (00100101) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 0,0 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00001000)  
(00100101)  
(10000001)  
(10101010)  
(10110010)

(11111110)  
(11111111)

key (00001001) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00001000)  
(00001001)  
(00100101)  
(10000001)

block 1 :  
(10101010)  
(10110010)  
(11111110)  
(11111111)

key (10101011) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00001000)  
(00001001)  
(00100101)  
(10000001)

block 1 :  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(11111110)  
(11111111)

```
key (10000000) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(00001001)
(00100101)
(10000000)
(10000001)
```

```
block 1 :
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(11111110)
(11111111)
```

```
same key (11111110) exists
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(00001001)
(00100101)
(10000000)
(10000001)
```

```
block 1 :
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(11111110)
(11111111)
```

```
key (10110011) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(00001001)
(00100101)
(10000000)
(10000001)
```

```
block 1 :
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(10110011)
(11111110)
(11111111)
```

```
same key (11111111) exists
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(00001001)
(00100101)
(10000000)
(10000001)
```

```
block 1 :
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(10110011)
(11111110)
(11111111)
```

```
key (00100100) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(00001001)
(00100100)
(00100101)
(10000000)
(10000001)
```

```
block 1 :
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(10110011)
(11111110)
(11111111)
```

```
key (10001001) is inserted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 1,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00001000)
(00001001)
(00100100)
(00100101)
(10000000)
(10000001)
(10001001)
```

```
block 1 :
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(10110011)
```

(11111110)  
(11111111)

key (00101011) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 1,0 3,2 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)  
(00101011)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)  
(11111110)  
(11111111)

key (00000000) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 1,0 3,2 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

(00101011)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)  
(11111110)  
(11111111)

key (01111110) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 1,0 3,2 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)  
(00101011)  
(01111110)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

(11111110)  
(11111111)

key (00110011) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 3,2 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(01111110)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)  
(11111110)  
(11111111)

key (01111111) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 3,2 0,1 )  
print\_io :



block 0 :  
 (00000000)  
 (00001000)  
 (00001001)  
 (00100100)  
 (00100101)

block 3 :  
 (00101011)  
 (00110011)  
 (01111110)  
 (01111111)

block 2 :  
 (10000000)  
 (10000001)  
 (10001001)

block 1 :  
 (10101010)  
 (10101011)  
 (10110010)  
 (10110011)  
 (11111110)  
 (11111111)

key (10100100) is inserted  
 parent page is 0  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 3,2 0,1 )  
 print\_io :  
 block 0 :  
 (00000000)  
 (00001000)  
 (00001001)  
 (00100100)  
 (00100101)

block 3 :

(00101011)  
(00110011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)  
(11111110)  
(11111111)

key (01100100) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 3,2 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(01100100)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :

(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)  
(11111110)  
(11111111)

key (11001001) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(01100100)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)

(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11111110)  
(11111111)

key (01101011) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)

(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11111110)  
(11111111)

key (01000000) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(01000000)  
(01100100)  
(01101011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)

(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11111110)  
(11111111)

key (00111110) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(00111110)  
(01000000)

block 5 :  
(01100100)  
(01101011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)

(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11111110)  
(11111111)

key (01110011) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(00111110)  
(01000000)

block 5 :  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11111110)  
(11111111)

key (00111111) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)

block 5 :  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111110)  
(01111111)



block 2 :  
 (10000000)  
 (10000001)  
 (10001001)

block 1 :  
 (10100100)  
 (10101010)  
 (10101011)  
 (10110010)  
 (10110011)

block 4 :  
 (11001001)  
 (11111110)  
 (11111111)

key (11100100) is inserted  
 parent page is 0  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
 print\_io :  
 block 0 :  
 (00000000)  
 (00001000)  
 (00001001)  
 (00100100)  
 (00100101)

block 3 :  
 (00101011)  
 (00110011)  
 (00111110)  
 (00111111)  
 (01000000)

block 5 :  
 (01100100)

(01101011)  
(01110011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11100100)  
(11111110)  
(11111111)

key (11011001) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(00111110)

(00111111)  
(01000000)

block 5 :  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11100100)  
(11111110)  
(11111111)

key (01111011) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)

(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)

block 5 :  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11100100)  
(11111110)  
(11111111)

key (01010000) is inserted  
parent page is 0

```
print_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
print_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)  
  
block 3 :  
(00101011)  
(00110011)  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
  
block 5 :  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)  
  
block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)  
  
block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)  
  
block 4 :  
(11001001)
```

(11011001)  
(11100100)  
(11111110)  
(11111111)

key (00101110) is inserted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101110)  
(00110011)  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)

block 5 :  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
 (10100100)  
 (10101010)  
 (10101011)  
 (10110010)  
 (10110011)

block 4 :  
 (11001001)  
 (11011001)  
 (11100100)  
 (11111110)  
 (11111111)

key (01100011) is inserted  
 parent page is 0  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
 print\_io :  
 block 0 :  
 (00000000)  
 (00001000)  
 (00001001)  
 (00100100)  
 (00100101)

block 3 :  
 (00101011)  
 (00101110)  
 (00110011)  
 (00111110)  
 (00111111)  
 (01000000)  
 (01010000)

block 5 :  
 (01100011)  
 (01100100)  
 (01101011)  
 (01110011)

(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11100100)  
(11111110)  
(11111111)

key (00101111) is inserted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 1,5 3,2 2,1 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)



(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)

block 5 :  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11100100)  
(11111110)  
(11111111)

```
key (11110100) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )
page 1 : ( 1,5 3,2 2,1 0,4 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00000000)
(00001000)
(00001001)
(00100100)
(00100101)

block 3 :
(00101011)
(00101110)
(00101111)
(00110011)

block 6 :
(00111110)
(00111111)
(01000000)
(01010000)

block 5 :
(01100011)
(01100100)
(01101011)
(01110011)
(01111011)
(01111110)
(01111111)

block 2 :
(10000000)
(10000001)
(10001001)
```

```

block 1 :
(10100100)
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(10110011)

```

```

block 4 :
(11001001)
(11011001)
(11100100)
(11110100)
(11111110)
(11111111)

```

```

key (11011011) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )
page 1 : ( 1,5 3,2 2,1 0,4 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00000000)
(00001000)
(00001001)
(00100100)
(00100101)

```

```

block 3 :
(00101011)
(00101110)
(00101111)
(00110011)

```

```

block 6 :
(00111110)
(00111111)
(01000000)
(01010000)

```

block 5 :  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11111110)  
(11111111)

key (01111001) is inserted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)

block 5 :  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)

(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11111110)  
(11111111)

key (01010010) is inserted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11111110)  
(11111111)

key (00101100) is inserted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )

print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)



```

block 1 :
(10100100)
(10101010)
(10101011)
(10110010)
(10110011)

```

```

block 4 :
(11001001)
(11011001)
(11011011)
(11100100)
(11110100)
(11111110)
(11111111)

```

```

key (01100001) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 0,4 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00000000)
(00001000)
(00001001)
(00100100)
(00100101)

```

```

block 3 :
(00101011)
(00101100)
(00101110)
(00101111)
(00110011)

```

```

block 6 :
(00111110)
(00111111)

```

(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11111110)  
(11111111)

```

key (00101101) is inserted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 0,4 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00000000)
(00001000)
(00001001)
(00100100)
(00100101)

block 3 :
(00101011)
(00101100)
(00101101)
(00101110)
(00101111)
(00110011)

block 6 :
(00111110)
(00111111)
(01000000)
(01010000)
(01010010)

block 5 :
(01100001)
(01100011)
(01100100)
(01101011)
(01110011)

block 7 :
(01111001)
(01111011)
(01111110)
(01111111)

```

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11111110)  
(11111111)

key (11110110) is inserted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 3,-1 4,4 0,8 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)

(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)

(11011001)  
(11011011)  
(11100100)

block 8 :  
(11110100)  
(11110110)  
(11111110)  
(11111111)

O\_Tree page utilization :  
depth of the tree : 2  
INCLUDING NUL POINTERS ::  
    number of key stored : 17  
    number of page used : 3  
    utilization : 70.8333 percent  
EXCLUDING NUL POINTERS ::  
    number of key stored : 11  
    (35.2941 percent of keys are nul pointers)  
    number of page used : 3  
    utilization : 45.8333 percent

O\_Tree block utilization :  
    number of key stored : 41  
    number of block used : 9  
    utilization : 56.9444 percent

give me the name of delete file (ot1.input) :  
key (00001000) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 3,-1 4,4 0,8 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101010)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)

block 8 :  
(11110100)  
(11110110)  
(11111110)  
(11111111)

key (10101010) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 3,-1 4,4 0,8 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)



block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10000001)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)

block 8 :  
(11110100)  
(11110110)  
(11111110)  
(11111111)

```
key (10000001) is deleted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 3,-1 4,4 0,8 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00000000)
(00001001)
(00100100)
(00100101)
```

```
block 3 :
(00101011)
(00101100)
(00101101)
(00101110)
(00101111)
(00110011)
```

```
block 6 :
(00111110)
(00111111)
(01000000)
(01010000)
(01010010)
```

```
block 5 :
(01100001)
(01100011)
(01100100)
(01101011)
(01110011)
```

```
block 7 :
(01111001)
(01111011)
(01111110)
(01111111)
```

block 2 :  
 (10000000)  
 (10001001)

block 1 :  
 (10100100)  
 (10101011)  
 (10110010)  
 (10110011)

block 4 :  
 (11001001)  
 (11011001)  
 (11011011)  
 (11100100)

block 8 :  
 (11110100)  
 (11110110)  
 (11111110)  
 (11111111)

key (11111111) is deleted  
 parent page is 2  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
 page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 3,2 2,1 0,4 )  
 page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
 print\_io :  
 block 0 :  
 (00000000)  
 (00001001)  
 (00100100)  
 (00100101)

block 3 :  
 (00101011)  
 (00101100)

(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10001001)

block 1 :  
(10100100)  
(10101011)  
(10110010)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)

(11100100)  
 (11110100)  
 (11110110)  
 (11111110)

key (10110010) is deleted  
 parent page is 2  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
 page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
 page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
 print\_io :  
 block 0 :  
 (00000000)  
 (00001001)  
 (00100100)  
 (00100101)

block 3 :  
 (00101011)  
 (00101100)  
 (00101101)  
 (00101110)  
 (00101111)  
 (00110011)

block 6 :  
 (00111110)  
 (00111111)  
 (01000000)  
 (01010000)  
 (01010010)

block 5 :  
 (01100001)  
 (01100011)  
 (01100100)  
 (01101011)  
 (01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10001001)  
(10100100)  
(10101011)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)  
(11111110)

key (11111110) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001001)  
(00100100)  
(00100101)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101101)

(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10001001)  
(10100100)  
(10101011)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (00100101) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00001001)  
(00100100)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)



```

block 2 :
(10000000)
(10001001)
(10100100)
(10101011)
(10110011)

```

```

block 4 :
(11001001)
(11011001)
(11011011)
(11100100)
(11110100)
(11110110)

```

```

key (00001001) is deleted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :
(00000000)
(00100100)

```

```

block 3 :
(00101011)
(00101100)
(00101101)
(00101110)
(00101111)
(00110011)

```

```

block 6 :
(00111110)
(00111111)
(01000000)
(01010000)

```

(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10001001)  
(10100100)  
(10101011)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (10101011) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)

(00100100)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10000000)  
(10001001)  
(10100100)  
(10110011)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)

(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (10000000) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)  
(00100100)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :

(01111001)  
 (01111011)  
 (01111110)  
 (01111111)

block 2 :  
 (10001001)  
 (10100100)  
 (10110011)

block 4 :  
 (11001001)  
 (11011001)  
 (11011011)  
 (11100100)  
 (11110100)  
 (11110110)

key (11111110) does not exist

key (10110011) is deleted  
 parent page is 2  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
 page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
 page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
 print\_io :  
 block 0 :  
 (00000000)  
 (00100100)

block 3 :  
 (00101011)  
 (00101100)  
 (00101101)  
 (00101110)  
 (00101111)  
 (00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10001001)  
(10100100)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (11111111) does not exist

key (00100100) is deleted

parent page is 2

print\_io :

page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )

page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )

page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )

print\_io :

block 0 :

(00000000)

block 3 :

(00101011)

(00101100)

(00101101)

(00101110)

(00101111)

(00110011)

block 6 :

(00111110)

(00111111)

(01000000)

(01010000)

(01010010)

block 5 :

(01100001)

(01100011)

(01100100)

(01101011)

(01110011)

block 7 :

(01111001)

(01111011)

(01111110)

(01111111)

block 2 :

(10001001)

(10100100)

block 4 :

(11001001)

(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (10001001) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :  
(00000000)

block 3 :  
(00101011)  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :



(01111001)  
 (01111011)  
 (01111110)  
 (01111111)

block 2 :  
 (10100100)

block 4 :  
 (11001001)  
 (11011001)  
 (11011011)  
 (11100100)  
 (11110100)  
 (11110110)

key (00101011) is deleted  
 parent page is 2  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
 page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
 page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
 print\_io :  
 block 0 :  
 (00000000)

block 3 :  
 (00101100)  
 (00101101)  
 (00101110)  
 (00101111)  
 (00110011)

block 6 :  
 (00111110)  
 (00111111)  
 (01000000)  
 (01010000)  
 (01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10100100)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (00000000) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 4,-1 5,5 1,7 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)

(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)

block 7 :  
(01111001)  
(01111011)  
(01111110)  
(01111111)

block 2 :  
(10100100)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (01111110) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )

page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00110011)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111001)  
(01111011)  
(01111111)

block 2 :  
(10100100)

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

```

key (00110011) is deleted
parent page is 2
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :

```

```

block 3 :
(00101100)
(00101101)
(00101110)
(00101111)

```

```

block 6 :
(00111110)
(00111111)
(01000000)
(01010000)
(01010010)

```

```

block 5 :
(01100001)
(01100011)
(01100100)
(01101011)
(01110011)
(01111001)
(01111011)
(01111111)

```

```

block 2 :
(10100100)

```

```

block 4 :
(11001001)
(11011001)

```

(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (01111111) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111001)  
(01111011)

block 2 :  
(10100100)

```
block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)
```

```
key (10100100) is deleted  
parent page is 2  
print_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print_io :  
block 0 :
```

```
block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)
```

```
block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)
```

```
block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01100100)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111001)  
(01111011)
```

block 2 :

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (01100100) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01101011)  
(01110011)  
(01111001)



(01111011)

block 2 :

block 4 :  
(11001001)  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (11001001) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01101011)

(01110011)  
(01111001)  
(01111011)

block 2 :

block 4 :  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (01101011) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01000000)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)

(01110011)  
(01111001)  
(01111011)

block 2 :

block 4 :  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (01000000) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 4,-1 5,3 2,-1 3,6 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)

block 6 :  
(00111110)  
(00111111)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01110011)

(01111001)  
(01111011)

block 2 :

block 4 :  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (00111110) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(00111111)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01110011)  
(01111001)  
(01111011)

block 2 :

block 4 :  
 (11011001)  
 (11011011)  
 (11100100)  
 (11110100)  
 (11110110)

key (01110011) is deleted  
 parent page is 2  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 )  
 page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
 page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
 print\_io :  
 block 0 :

block 3 :  
 (00101100)  
 (00101101)  
 (00101110)  
 (00101111)  
 (00111111)  
 (01010000)  
 (01010010)

block 5 :  
 (01100001)  
 (01100011)  
 (01111001)  
 (01111011)

block 2 :

block 4 :  
 (11011001)  
 (11011011)  
 (11100100)

(11110100)  
(11110110)

key (00111111) is deleted  
parent page is 2  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 )  
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )  
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01111001)  
(01111011)

block 2 :

block 4 :  
(11011001)  
(11011011)  
(11100100)  
(11110100)  
(11110110)

key (11100100) is deleted  
parent page is 2

```

print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 )
page 1 : ( 1,5 2,2 0,4 )
page 2 : ( 2,-1 3,0 0,1 )
print_io :
block 0 :

block 3 :
(00101100)
(00101101)
(00101110)
(00101111)
(01010000)
(01010010)

block 5 :
(01100001)
(01100011)
(01111001)
(01111011)

block 2 :

block 4 :
(11011001)
(11011011)
(11110100)
(11110110)

key (11011001) is deleted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 0,2 )
print_io :
block 0 :

block 3 :
(00101100)

```

(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01111001)  
(01111011)

block 2 :  
(11011011)  
(11110100)  
(11110110)

key (01111011) is deleted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 0,2 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(01010000)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01111001)

block 2 :



(11011011)  
(11110100)  
(11110110)

key (01010000) is deleted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 0,2 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101110)  
(00101111)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01111001)

block 2 :  
(11011011)  
(11110100)  
(11110110)

key (00101110) is deleted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 2,-1 3,3 1,5 0,2 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)

(00101101)  
(00101111)  
(01010010)

block 5 :  
(01100001)  
(01100011)  
(01111001)

block 2 :  
(11011011)  
(11110100)  
(11110110)

key (01100011) is deleted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 0,2 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(00101111)  
(01010010)  
(01100001)  
(01111001)

block 2 :  
(11011011)  
(11110100)  
(11110110)

key (00101111) is deleted  
parent page is 0  
print\_io :

page 0 : ( 3,-1 5,0 1,3 0,2 )  
 print\_io :  
 block 0 :

block 3 :  
 (00101100)  
 (00101101)  
 (01010010)  
 (01100001)  
 (01111001)

block 2 :  
 (11011011)  
 (11110100)  
 (11110110)

key (11110100) is deleted  
 parent page is 0  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 0,3 )  
 print\_io :  
 block 0 :

block 3 :  
 (00101100)  
 (00101101)  
 (01010010)  
 (01100001)  
 (01111001)  
 (11011011)  
 (11110110)

key (11011011) is deleted  
 parent page is 0  
 print\_io :  
 page 0 : ( 3,-1 5,0 0,3 )  
 print\_io :  
 block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(01010010)  
(01100001)  
(01111001)  
(11110110)

key (01111001) is deleted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 0,3 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(01010010)  
(01100001)  
(11110110)

key (01010010) is deleted  
parent page is 0  
print\_io :  
page 0 : ( 3,-1 5,0 0,3 )  
print\_io :  
block 0 :

block 3 :  
(00101100)  
(00101101)  
(01100001)  
(11110110)

```
key (00101100) is deleted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
(00101101)
(01100001)
(11110110)
```

```
key (01100001) is deleted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
(00101101)
(11110110)
```

```
key (00101101) is deleted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
(11110110)
```

```
key (11110110) is deleted
parent page is 0
print_io :
page 0 : ( 0,0 )
print_io :
block 0 :
```