

問題3 次のデータ構造に関する各設問に答えよ。

<設問1> 次のリスト構造に関する記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

リスト構造とは、データを記録するデータ部と次のデータの格納位置を示すポインタ部で表すデータ構造である。

リスト構造には、一つの方方向にだけポインタを連結し、データの先頭から末尾にたどることはできるが、逆方向にはたどれない単方向リストや、二つのポインタを付けることにより、先頭からも末尾からもたどることができる双方向リストがある。

ここではリストの先頭の場所は ROOT に、末尾の場所は TAIL に格納されている。先頭のデータの直前ポインタ部と末尾のデータの直次ポインタ部に NULL が格納されている。

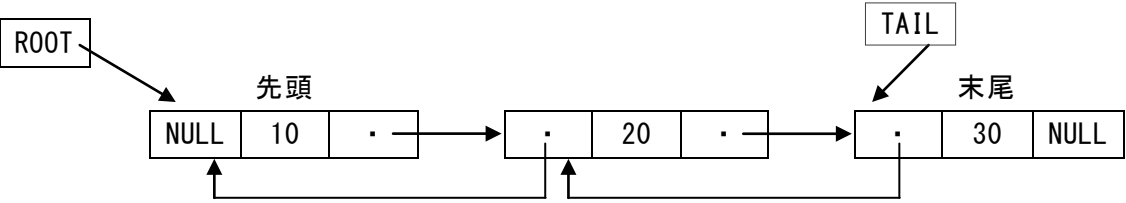


図1 双方向リストの構造

ここで、データの昇順に整列済みの双方向リストを2次元配列 LIST で表現した。なお、各列には次の内容が格納されている。

- 1 列目：このデータの直前のデータの位置。リストの先頭の要素では NULL。
- 2 列目：データ
- 3 列目：このデータの直後のデータの位置。リストの末尾の要素では NULL。

ROOT	4	TAIL	3
配列 LIST	1	2	3
1	2	37	5
2	6	33	1
3	5	51	NULL
4	NULL	12	6
5	1	48	3
6	4	25	2
7			
	前ポインタ	データ	次ポインタ

図2 配列で表現をした双方向リスト

リストのデータの並びが昇順であることが常に成立するように、追加・削除をこの 2 次元配列 LIST で行う。

新しいデータ 20 を 7 行目 LIST[7, 2] に格納した場合、2 次元配列 LIST 中の要素 LIST[(1), 1] と LIST[(2), 3] の値を共に (3) にし、LIST[7, 1] と LIST[7, 3] にも適切な値を格納する。

また、1 行目のデータ 37 をリストから削除するには、LIST[(4), 1] の値を 2 にし、LIST[(5), 3] の値を 5 にすればよい。なお、この処理ではリストからは削除されるが、2 次元配列 LIST の 1 行目の数値はそのまま残される。

(1) ~ (5) の解答群

- | | | | |
|------|------|------|---------|
| ア. 1 | イ. 2 | ウ. 3 | エ. 4 |
| オ. 5 | カ. 6 | キ. 7 | ク. NULL |

<設問 2> 次のヒープに関する記述中の [] に入るべき適切な字句を解答群から選べ。

節の値はその節のどの子よりも小さい（または大きい）2 分木をヒープと呼ぶ。なお、ヒープでは、葉は左詰めにし、子要素どうしの大小関係は問わない。ここで扱うヒープは、次の条件が常に成立するような構造になっている。

条件 (親の値) \geq (子の全ての値)

図 3 にヒープの例を示す。

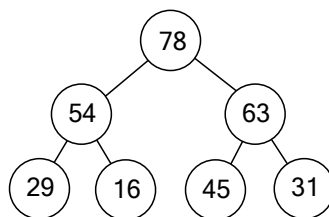


図 3 ヒープの例

図 3 のヒープを 1 次元配列 HEAP で表現すると次のようになる。なお、未使用領域には -1 が格納されている。

添字 i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
配列 HEAP	78	54	63	29	16	45	31	-1	-1	...

配列 HEAP にデータを追加するには、次のようにする。なお、除算の商に小数点以下の値が発生した場合、小数点以下は切り捨てる。

- ① 配列 HEAP の未使用領域を見つけるため、 $\text{HEAP}[i] = \boxed{(6)}$ となるまで添字 i を 1 から順番に 1 ずつ加算する。
- ② 未使用領域が見つかったら、 $\text{HEAP}[i]$ に追加データを格納する。
- ③ $\text{HEAP}[i/2] < \text{HEAP}[i]$ であれば、 $\text{HEAP}[i/2]$ と $\text{HEAP}[i]$ を交換し、 $i/2$ を新しい i とする。
- ④ ③の処理を $\text{HEAP}[i/2] \geq \text{HEAP}[i]$ になるか i の値が $\boxed{(7)}$ になるまで繰り返す。

例えば、追加データとして 57 を与えられた場合、 $\boxed{(8)}$ となる。

(6) , (7) の解答群

ア. -1 イ. 1 ウ. i エ. $2*i$

(8) の解答群

ア. 配列 HEAP	78	54	63	29	16	45	31	57	-1	...
イ. 配列 HEAP	78	57	63	54	29	45	31	16	-1	...
ウ. 配列 HEAP	78	57	63	54	16	45	31	29	-1	...