

3 データ構造

問題

アルゴリズムを回答する際は、文章または擬似コードで回答するか、C 言語や Python などのプログラミング言語で回答すること。ただし、アルゴリズムの動作が分かるような形で回答すること。

3-1. 次の表で表される、「I」で始まり「L」で終わる単方向連結リストを考える。

アドレス	10	20	30	40	50	60	70
データ	A	E	I	L	N	T	V
ポインタ	40	70	50	0	60	20	10

リストの先頭を指すポインタは 30 であり、指し示す要素がないときポインタは 0 とする。このリストからデータ「E」の直後にデータ「R」を挿入したい。データ「R」のアドレスが 80 であるとき、どのような操作をすればよいか述べ、その結果として得られるリストを上の表のように表せ。

3-2. 次の表で表される、「R」で始まり「S」で終わる双方向連結リストを考える。

アドレス	10	20	30	40	50	60	70
データ	A	D	I	O	R	S	U
先行要素へのポインタ	50	10	40	20	0	70	30
後続要素へのポインタ	20	40	70	30	10	0	60

指し示す要素がないときポインタは 0 とする。このリストからデータ「O」を削除したい。どのような操作をすればよいか述べ、その結果として得られるリストを上の表のように表せ。

3-3. 空のスタックに対し、次の操作を行ったときの過程を図示せよ。

push(5) → push(1) → pop → push(4) → push(6) → pop → pop → push(3) → push(9) → pop

3-4. 空のキューに対し、次の操作を行ったときの過程を図示せよ。

enqueue(5) → enqueue(3) → dequeue → enqueue(6) → enqueue(4) →
dequeue → enqueue(1) → dequeue → enqueue(7) → dequeue

3-5. 長さ n の配列 $a[]$ を反転するアルゴリズムを示せ。(例えば、入力された配列が (1, 2, 3, 4, 5) のとき、出力は (5, 4, 3, 2, 1) となる。)

3-6. 単方向連結リスト L を反転するアルゴリズムを示せ。ただし、 L の先頭を示すポインタ $head$ は与えられているが、 L の長さや末尾を表すポインタは与えられていないとする。

3-7. 二項演算 $*$ による a と b の演算結果 $a * b$ を $a b *$ と書く記法を、逆ポーランド記法または後置記法という。スタックを用いて、整数および演算子 $+$, $-$, \times からなる長さ n の配列 $a[]$ を逆ポーランド記法で書かれた数式と見なして計算するアルゴリズムを示せ。(例えば、入力された配列が (1, 2, 3, -, 4, +, \times) のとき、これは $1 \times ((2 - 3) + 4)$ に対応し、出力は 3 となる。)