問題1 次のスタックに関する記述を読み、各設問に答えよ。

スタックとは、後入れ先出しを行うデータ構造で、スタックを操作する命令は PUSH と POP がある。

PUSH はスタックにデータを格納する命令で、図1のように、すでに格納されているデータに積み重ねるように格納する。

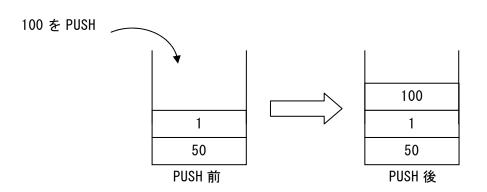


図1 スタックにデータを PUSH する

POP はスタックからデータを取り出す命令で、図2のように、スタックの最上部にあるデータを取り出す。

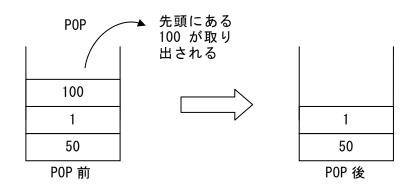


図2 スタックからデータを POP する

なお、PUSH および POP の書式は、次のようにする。

• PUSH

書 式: PUSU(データ)

機 能:データをスタックに格納する。

使用例: PUSH(100)

• POP

書 式: POP()

機能:スタックから取り出したデータを返す。

使用例:X = POP()

<設問1> 次の①~⑤の命令を連続で行った結果、スタックに残っている値を解答群から選べ。なお、スタックは空の状態から始めるものとする。また、X と Y はスタック操作に使用する変数である。

- ① PUSH(1)
- ② PUSH(2)
- $(3) \quad X = POP()$
- \bigcirc PUSH(X)
- \bigcirc Y = POP()

(1) の解答群

ア. 1

イ.1 と 2

ウ. 2

工. 空

<設問2> スタックの利用方法として最も適切なものを解答群から選べ。

(2) の解答群

- ア. ハッシュ値を計算する
- イ. 線形リストの先頭要素のポインタを管理する
- ウ. 窓口業務の待ち行列から順番にデータを取り出す
- エ. 呼び出した副プログラムが終了した時に戻る場所を格納する

<設問3> 次の逆ポーランド記法に関する記述中の に入れるべき適切な字 句を解答群から選べ。

一般的に使われる式は中置記法と呼ばれ、"A+B"のように記述する。これに対し、 逆ポーランド記法(後置記法)は、演算子を被演算子の後に記述するものである。中 置記法で"A+B"という式を逆ポーランド記法で表すと"AB+"となる。

また、逆ポーランド記法を用いれば、中置記法で演算の優先順位を変更する場合に用いる括弧が不要になる。例えば、中置記法で" $(A-B)\div(C+D)$ "を逆ポーランド記法で記述すると" $AB-CD+\div$ "となる。

逆ポーランド記法で記述された式は、スタックを用いて次のように計算できる。

- ① 式から1つの要素を取り出す。
- ② 取り出した要素が数値ならば、スタックに追加する。また、取り出した要素が 演算子ならば、スタックから値を2つ取り出し、最初に取り出した値を演算数、 2つ目に取り出した値を被演算数として演算を行い、結果をスタックに格納す る。

最後にスタックに残った値が計算結果となる。

(例) "AB-CD+÷"の場合

① 1文字目の"A"をスタックへ格納

A

② 2 文字目の"B"をスタックへ格納

В A

③ 3 文字目は演算子の"-"なので スタックから2つの値を取り出 して引き算を行った結果をス タックへ格納

(A - B)

④ 4文字目の"C"をスタックへ格納

C
(A — B)

⑤ 5文字目の"D"をスタックへ格納

D	
С	
(A – B)	

⑥ 7 文字目は演算子の"+"なので スタックから2つの値を取り出 して足し算を行った結果をス タックへ格納

(C+D)	
(A — B)	

⑦ 8 文字目は演算子の"÷"なので スタックから2つの値を取り出 して割り算を行った結果をス タックへ格納

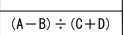


図3 逆ポーランド記法の式を計算する

ここで、逆ポーランド記法による式が" $ABCD+-\div$ "であり、A=20、B=10、C=2、D=3である場合、最後にスタックに残る値(計算結果)は (3) になる。

(3) の解答群

ア.4

イ. 5 ウ. 7 エ. 10

<設問 4 > 次の逆ポーランド記法の計算手順に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

スタックを操作する PUSH および POP 命令で逆ポーランド記法による式" $ABC-\div$ "を計算する場合、次のような順番で実行する。なお、X と Y はスタック操作に使用する変数である。

- ① PUSH(A)
- ② PUSH(B)
- ③ PUSH(C)
- 4 X = POP()
- \bigcirc Y = POP()
- **(4)**
- \bigcirc X = POP()
- \otimes Y = POP()
- 9 (5)

(4), (5)の解答群

 \mathcal{T} . PUSH(X) \mathcal{T} . PUSH(X-Y)

ウ. PUSH(X÷Y) エ. PUSH(Y)

オ. PUSH(Y-X) カ. $PUSH(Y \div X)$