

1. フィボナッチ数列の第  $n$  項の値を出力するプログラムを作成する。ここではフィボナッチ数列は以下の再帰的な式で定義されるものとする。

$$f(n) = \begin{cases} 1 & (n = 1) \\ 1 & (n = 2) \\ f(n-1) + f(n-2) & (n \geq 3) \end{cases}$$

プログラムの入力是非負の整数  $n$  で、出力はフィボナッチ数列の第  $n$  項の値とする。

- (1) 上記アルゴリズムを実現する解答欄のフローチャートを完成せよ。
  - (2) プログラムを C 言語で記述せよ。ただし、文法の細かな記述の間違いは減点の対象としない
2.  $N$  個の品物があり、品物には  $1, 2, \dots, N$  と番号が振られている。品物  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) について、その重さは  $w_i$  で、金額は  $v_i$  である。太郎君は、 $N$  個の品物のうちいくつかを選び、ナップサックに入れて持ち帰ることにした。ナップサックの容量には制限があり、持ち帰る品物の重さの総和は  $W$  以下でなければならない。持ち帰る品物の金額の総和  $V$  を最大化するためには、どの品物を持ち帰るべきかを求めるプログラムを作成する。以下の問いに答えよ。ただし、荷物の重さおよび金額は全て整数で表現されるものとする。
- (1) 各荷物を持ち帰るかどうかを表現する配列  $A[N]$  を用意する。 $A[N]$  の  $i$  番目の要素は荷物  $i$  を持ち帰る場合「1」、持ち帰らない場合「0」となるものとする。また、各品物の重さと金額を表現する配列をそれぞれ  $WEIGHT[N]$  と  $VALUE[N]$  とする。持ち帰る荷物の重さの総和  $W$  と金額の総和  $V$  を求める C 言語の関数を記述せよ。ただし、文法の細かな記述の間違いは減点の対象としない。
  - (2)  $N, w_i, v_i$  を読み込んで、持ち帰る荷物を出力するプログラムを C 言語で記述せよ。プログラム内で、(1) で作成した関数を用いること。ただし、文法の細かな記述の間違いは減点の対象としない。
  - (3) 上記 (2) で作成したプログラムの計算量オーダーを求めよ。

3. キューは最初に入れたデータを最初に取り出し、スタックは最後に入れたデータを最初に取り出すデータの取り出し手順である。初期状態として ABCD の4つのデータが入ったキューと空のスタックがあるとす。スタックから取り出したデータはキューに入れ、キューから取り出したデータはスタックに入れるものとする。スタックとキューのデータのやり取りを経て、キューのデータを下図の初期状態から目標状態に並び替えるとき、最小のデキュー（キューからデータを取り出すこと）の実行回数は何回か、途中の状態も記述しながら求めよ。

