

問題 2 次の二分探索に関する記述を読み、各設問に答えよ。

[二分探索法の説明]

二分探索法は、整列済みの一次元配列に対して行われる手法である。なお、配列の大きさは n に、探したいデータは X に、探索対象のデータは一次元配列 $Y[0] \sim Y[n-1]$ に昇順に格納済みとする。

1. 探索範囲の先頭要素の添字を B, 末尾要素の添字を H とする。なお, 初期値は, B=0, H=n-1 である。
2. 探索範囲の中央要素となる Y[M] と比較する。ただし, $M = (B+H) \div 2$ とし, 小数点以下は切り捨てる。
 - (a) $Y[M] < X$ なら, $B = M + 1$ とし, 次の探索範囲を, 配列の要素位置が M より大きい方とする。

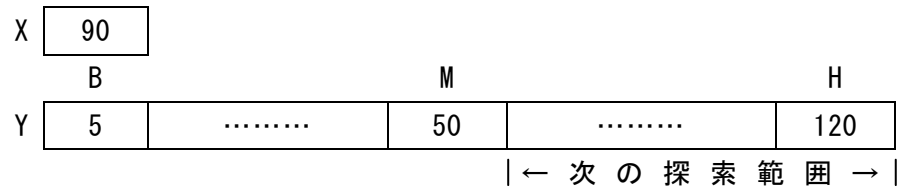


圖 1 比較例 1

- (b) $Y[M] > X$ なら, $H=M-1$ とし, 次の探索範囲を, 配列の要素位置が M より小さい方とする。

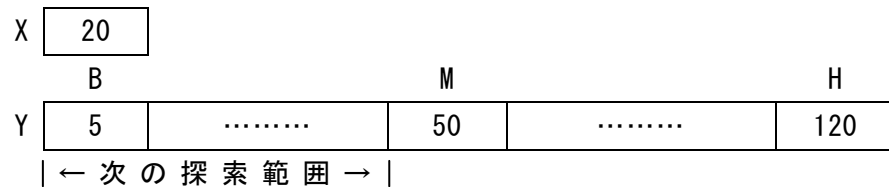


圖 2 比較例 2

- (c) $Y[M]=X$ なら, 見つかったので, 処理を終了する。

3. $B > H$ または $Y[M] = X$ となるまで、2 を繰り返す。 $B > H$ の場合は、探したいデータ X と同じ値が配列 Y に存在しないことになる。

＜設問 1＞ 次の流れ図の説明を読み、流れ図中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

[流れ図の説明]

要素数が n 個の一次元配列 $Y[k]$ ($k=0, 1, \dots, n-1$) から二分探索法によりデータ X を探索する流れ図である。なお、見つかった場合はその位置(添字の値)を、見つからなかった場合は-1を、変数 S に求めるものとする。

[流れ図]

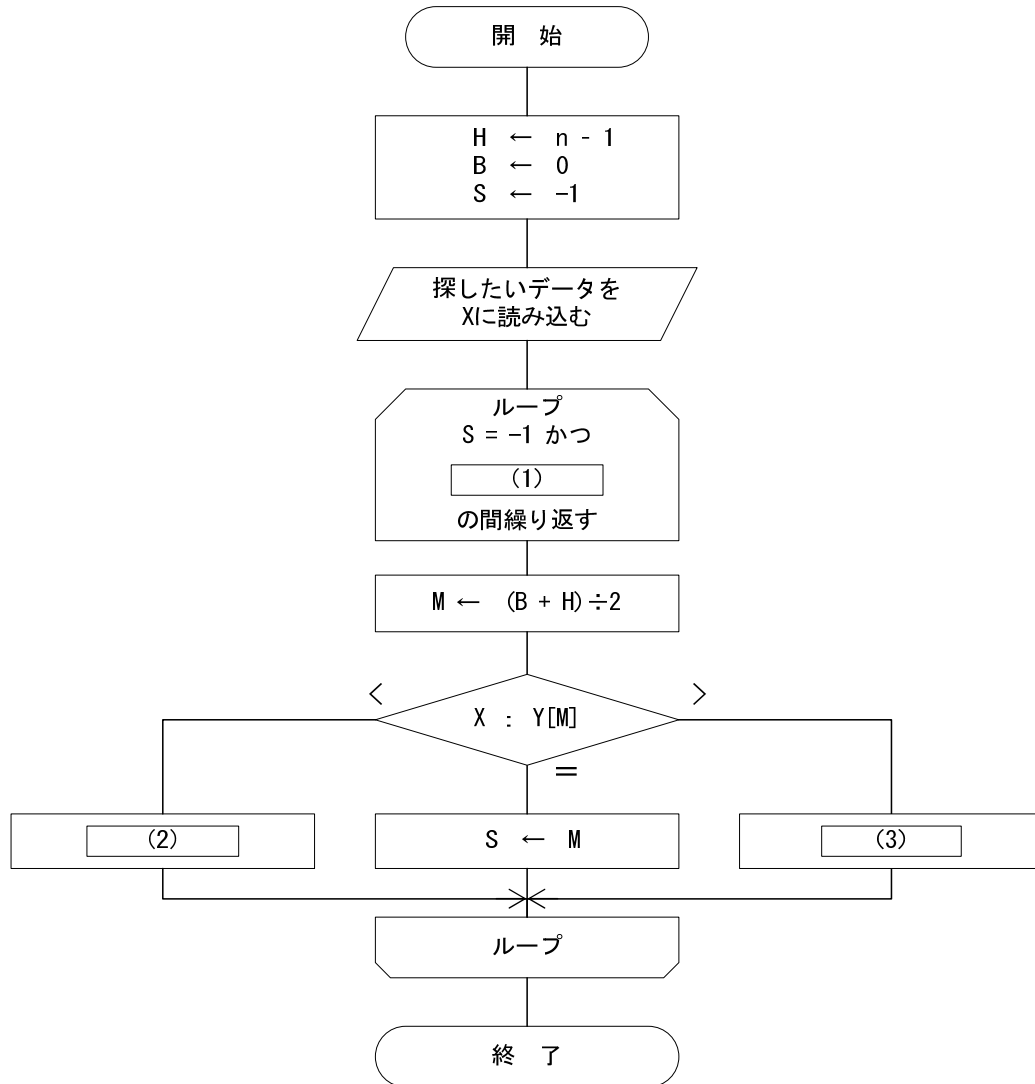


図3 二分探索の流れ図

(1) の解答群

ア. $B < H$

ウ. $B > H$

イ. $B \leq H$

エ. $B \geq H$

(2) , (3) の解答群

ア. $B \leftarrow M - 1$

ウ. $H \leftarrow M - 1$

イ. $B \leftarrow M + 1$

エ. $H \leftarrow M + 1$

<設問 2> 次の二分探索における比較回数に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

二分探索では一度の比較で次回の探索範囲がほぼ半分に減少する。図 4 に示すように、 $n=8$ の場合は、最大 4 回の比較が必要となり、これが最大比較回数である。なお、網掛けの要素が探索範囲の中央の要素で、見つからない場合は探索範囲が無くなるまで繰り返される。

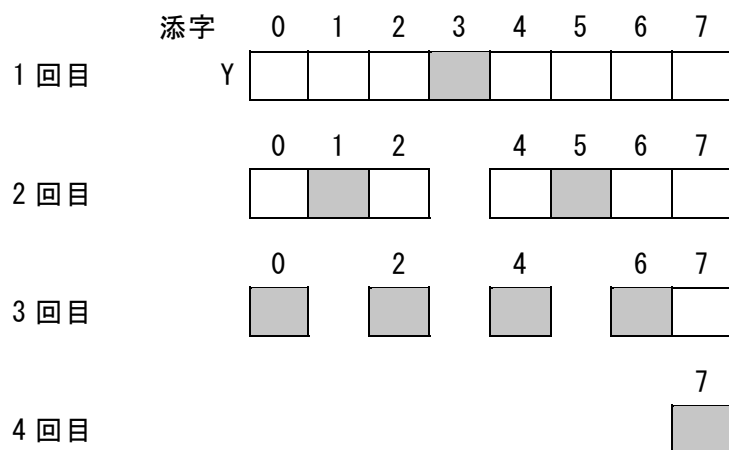


図 4 $n=8$ の比較の流れ

一般的に最大比較回数は、「 $\log_2 n$ を超える最小の整数」となるが、 \log 関数を用いて計算しなくても、次のようにしておおよその比較回数を求めることができる。 $1+2+4+8+\dots$ のように「2 のべき乗の合計が n を超えるまで繰り返し、このとき加算された項数」が最大比較回数である。これにより、 $n=10$ では、 $1+2+4+8=15$ から、項数が 4 になるので最大比較回数は 4 回になる。また、 $n=100$ では最大比較回数は (4) 回となる。

なお、平均比較回数は (5) 回となる。

(4) の解答群

ア. 4 イ. 7 ウ. 9 エ. 10

(5) の解答群

ア. 最大比較回数 - 1 イ. 最大比較回数 - 2
ウ. 最大比較回数 \div 2 エ. 最大比較回数 \div 4