

次の問8は必須問題です。必ず解答してください。

問8 次のプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問1、2に答えよ。

〔プログラムの説明〕

英字 A～Z から構成される文字列を圧縮する副プログラム Compress, 及び圧縮された文字列を復元する副プログラム Decompress である。

〔圧縮処理の説明〕

副プログラム Compress では、配列 Plaindata に格納されている圧縮前の文字列を受け取り、圧縮後の文字列を配列 Compresseddata に格納する。図1に示す文字列 “ABCDEF ABCD ABCDEF” を例として、圧縮処理の内容を説明する。

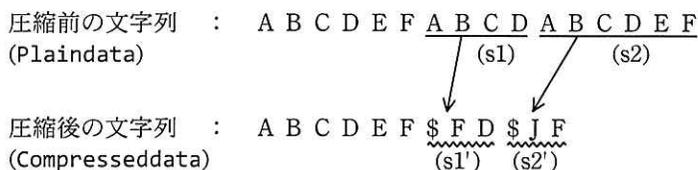


図1 文字列の圧縮例

(1) 図1の圧縮前の文字列 “A B C D E F A B C D …” のように、“A B C D” という同じ文字の並びが複数回出現する場合、二つ目以降の “A B C D” を圧縮列に置き換えることによって、文字列の長さを短くする。図1では、Plaindataに格納されている圧縮前の文字並び (s1), (s2) を圧縮列 (s1'), (s2') に置き換えて Compresseddata に格納している。

(2) 圧縮列は、制御記号、距離、文字数の三つの部分から成る。

- ① 制御記号は、“\$” であり、圧縮列の先頭を表す。
- ② 距離と文字数は、圧縮前の文字列において、“この場所の文字並びは、何文字前（距離）の文字から始まる何文字の長さ（文字数）の文字並びと同じである” という内容を意味する。距離と文字数の最大値は 26 とし、1, 2, …, 26 を A, B, …, Z で表す。図1の例では、圧縮前の文字並び (s1) は、(s1) の先頭文字の

③ 比較文字位置を文字列の先頭に向かって、圧縮文字位置から最大 26 文字前まで移動させながら、次の (a), (b) を行う。

(a) 圧縮文字位置と比較文字位置から文字列の後方に向かって、圧縮文字並びと比較文字並びが何文字一致するかを調べる。

図 4 は、圧縮文字位置が 7 文字目のときに、比較文字位置を文字列の先頭に向かって p_1, p_2, p_3 と移動しながら、一致する文字を検索している様子を示している。比較文字位置 p_1 と p_2 では、1 文字目が一致していない。比較文字位置 p_3 では 1 文字目が一致し、一致する文字数は 4 となる。

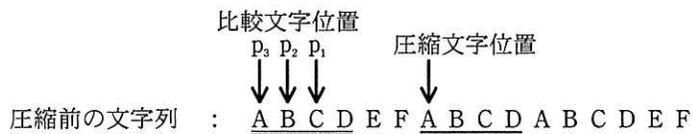


図 4 文字列の比較

(b) 圧縮する文字並びは、それよりも前にある比較文字並びの中で、一致する文字数が 4 以上で最も多い比較文字並びとする。圧縮する文字並びの対応例を図 5 に示す。図 5 では、圧縮文字位置から始まる圧縮文字並び “A B C D …” と、それよりも前方に出現する比較文字並びの中で、一致する文字数が 4 以上の比較文字並びは、4 文字前の (s1) “A B C D” と 10 文字前の (s0) “A B C D E F” である。したがって、一致する文字数が多い (s0) に対応させて、(s2) “A B C D E F” を圧縮列に置き換えることになる。

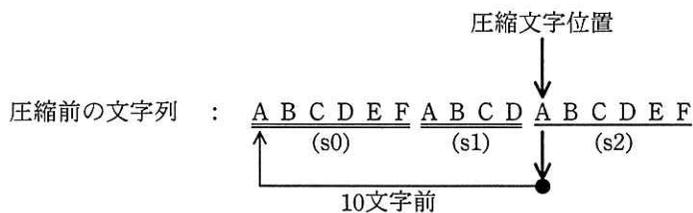


図 5 圧縮する文字並びの対応例

(5) (4)の検索処理の結果に対する置換処理の内容を次に示す。

- ① 一致する文字数が3以下の場合には、圧縮列に置き換えしないで、圧縮文字位置の文字を配列 Compresseddata に格納する。
- ② 一致する文字数が4以上の場合には、その文字数が最も多い比較文字並びに対応する圧縮列を配列 Compresseddata に格納する。

[副プログラム Compress の引数の仕様]

Compress の引数の仕様は、次のとおりである。各配列の添字は、0から始まる。

引数名	データ型	入力/出力	意味
Plaindata[]	文字型	入力	圧縮前の文字列が格納されている1次元配列
Plength	整数型	入力	圧縮前の文字列の長さ (1以上)
Compresseddata[]	文字型	出力	圧縮後の文字列が格納される1次元配列
Clength	整数型	出力	圧縮後の文字列の長さ

[復元処理の説明]

副プログラム Decompress では、配列 Compresseddata に格納されている圧縮された文字列を受け取り、復元後の文字列を配列 Plaindata に格納する。復元処理の内容を次に示す。

- (1) 配列 Compresseddata の先頭から圧縮された文字列を順に調べる。
- (2) 文字が制御記号でなければ、その文字をそのまま配列 Plaindata に格納する。
- (3) 文字が制御記号ならば、圧縮列の距離、文字数から、圧縮前の文字並びを復元して配列 Plaindata に格納する。

[副プログラム Decompress の引数の仕様]

Decompress の引数の仕様は、次のとおりである。各配列の添字は、0から始まる。

引数名	データ型	入力/出力	意味
Compresseddata[]	文字型	入力	復元前の文字列が格納されている1次元配列
Clength	整数型	入力	復元前の文字列の長さ (1以上)
Plaindata[]	文字型	出力	復元後の文字列が格納される1次元配列
Plength	整数型	出力	復元後の文字列の長さ

副プログラム Compress と Decompress で使用している関数 IntToAlphabet と AlphabetToInt の仕様は、次のとおりである。

[関数 IntToAlphabet の仕様]

整数 1 ～ 26 を順に英字 A ～ Z に変換する。IntToAlphabet の引数と返却値の仕様は、次のとおりである。

引数/返却値	データ型	意味
引数	整数型	整数 1 ～ 26 の値
返却値	文字型	引数に対応した英字

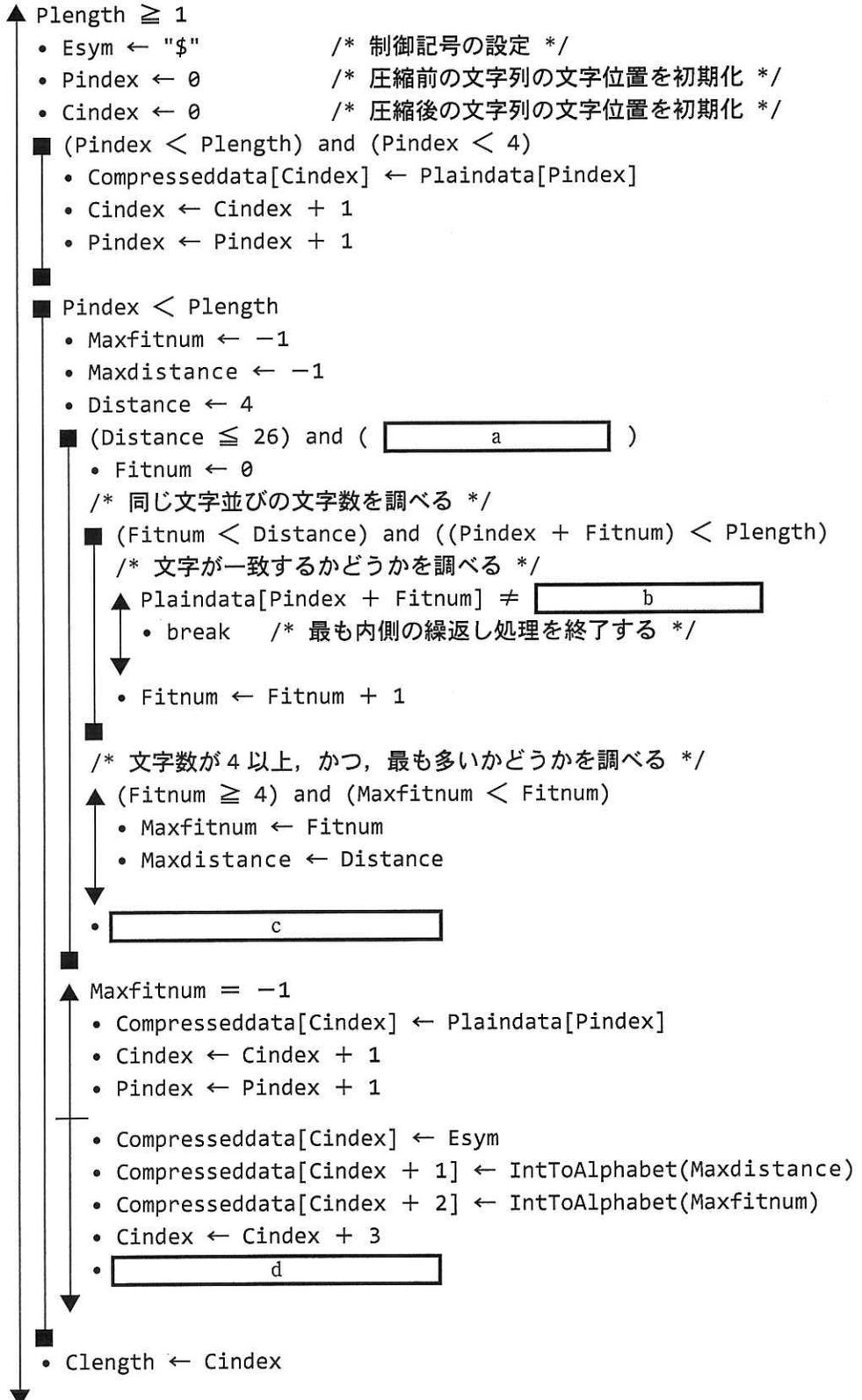
[関数 AlphabetToInt の仕様]

英字 A ～ Z を順に整数 1 ～ 26 に変換する。AlphabetToInt の引数と返却値の仕様は、次のとおりである。

引数/返却値	データ型	意味
引数	文字型	英字 A ～ Z の文字
返却値	整数型	引数に対応した整数の値

[プログラム 1]

- 副プログラム : Compress(文字型 : Plaindata[], 整数型 : Plength,
文字型 : Compresseddata[], 整数型 : Clength)
- 文字型 : Esym
- 整数型 : Pindex, Cindex
- 整数型 : Maxfitnum, Maxdistance, Distance, Fitnum



[プログラム2]

○副プログラム : Decompress(文字型 : Compresseddata[], 整数型 : Clength,
文字型 : Plaindata[], 整数型 : Plength)

○文字型 : Esym

○整数型 : Pindex, Cindex

○整数型 : Num, Fitcnt, Start

▲ Clength \geq 1

- Esym \leftarrow "\$"
- Cindex \leftarrow 0
- Pindex \leftarrow 0

■ Cindex < Clength

▲ Compresseddata[Cindex] \neq Esym

- Plaindata[Pindex] \leftarrow Compresseddata[Cindex]
- Pindex \leftarrow Pindex + 1
- Cindex \leftarrow Cindex + 1

← α

- Num \leftarrow AlphabetToInt(Compresseddata[Cindex + 2])
- Start \leftarrow AlphabetToInt(Compresseddata[Cindex + 1])

■ Fitcnt: 0, Fitcnt < Num, 1

- Plaindata[Pindex + Fitcnt] \leftarrow e

- Pindex \leftarrow Pindex + Num
- Cindex \leftarrow Cindex + 3

- Plength \leftarrow Pindex

設問1 プログラム中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

aに関する解答群

- ア Pindex - Distance \geq 0 イ Pindex - Plength \geq 0
- ウ Plength - Distance \geq 0 エ Plength - Pindex \geq 0

bに関する解答群

- ア Plaindata[Pindex + Distance]
- イ Plaindata[Pindex + Distance + Fitnum]
- ウ Plaindata[Pindex - Distance]
- エ Plaindata[Pindex - Distance + Fitnum]

cに関する解答群

- ア $Cindex \leftarrow Cindex + 1$
- イ $Distance \leftarrow Distance + 1$
- ウ $Fitnum \leftarrow Fitnum + 1$
- エ $Pindex \leftarrow Pindex + 1$
- オ $Plength \leftarrow Plength + 1$

dに関する解答群

- ア $Pindex \leftarrow Pindex + 1$
- イ $Pindex \leftarrow Pindex + 3$
- ウ $Pindex \leftarrow Pindex + Maxdistance$
- エ $Pindex \leftarrow Pindex + Maxfitnum$

eに関する解答群

- ア $Compresseddata[Pindex + Start + Fitcnt]$
- イ $Compresseddata[Pindex - Start + Fitcnt]$
- ウ $Plaindata[Pindex + Start + Fitcnt]$
- エ $Plaindata[Pindex - Start + Fitcnt]$

設問2 次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

次の文字列を圧縮した文字列を副プログラム Decompress を使って復元する場合、プログラム2の α の部分は f 回実行される。

文字列 : ABCDEFGABCDEABCDFEFGABCD

fに関する解答群

- ア 3
- イ 4
- ウ 5
- エ 6
- オ 7
- カ 8