## 課題 データ圧縮 (ランレングス符号化

ファイルの容量を圧縮するアルゴリズムとして、ランレングス符号化 (run-length encoding) に基づくデータ圧縮と解凍プログラムを作成し,次ページのデータをファイルに保存し、圧縮前と圧縮後でのファイルサイズを比較せよ.また,圧縮されたデータから元のデータを復元できることを確認せよ.データはアルファベットのみのテキストデータとする.

## ランレングス符号化

例えば、文字列「aaaaabbbbbbbbcccddeeee」が与えられたとき、同じ文字が続く塊「aaaaa」「bbbbbbb」「ccc」、「dd」、「eeee」を「連」という.ランレングス符号化では各連を連の長さとその文字で表す.例えば「aaaaa」は「5a」のように表す.こうすることで元の文字数 5 を文字数 2 に圧縮することができる。ただし、連の長さが1 または 2 のときは圧縮の効果が得られないのでそのまま表示するものとする。したがって「aaaaabbbbbbbcccddeeee」は「5a7b3cdd4e」と圧縮される.こうした符号化は画像データで同じ色が続くような場合には特に有効である.

## (実行例)

2ページに元データ, 3ページに圧縮されたデータを示す.

この場合圧縮によってファイルサイズは 2388/8190 = 29.2% に縮小されている.

```
ifccccccfi
 jfccccccccffj
   jfcccccccff
ccccccccccccfjjjjjjjjj
°FFFFTHILLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTELLITTE
fdaafbaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaafjjjjjjjj
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa	ilde{	t h}
aaeaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaabf
```

```
90j
22j5f63j
  20jf7cf31j3fc3f23j
 19jf9cff27jf8cff21j
18jf12cf26j11cf20j
17jf14cf23jff12cf19j
 16jf17cf20j116cf18j
15jf19cf18j'16cf18j
15jf20cff14jf19cf17j
14je22cff12jf20cf17j
 14jf24cf11jf21cf16j
14jf25cf9jf22cf16j
14jf25cf9jf22cf16j
15jf25cf7jf23cf16j
15jf26cf5jf3cff20c16j
15je22cff3cfjff'3cf22cf15j
15jf24cf3c'5cf23c16j
  15jf27cf4cf25cf15j
  15jf27cf4cf25c16j
 15jf27cf4cf25c16j

14jf28cf30c'15j

14jf28cf3cf26c16j

14jf24cf'f'f'f'f'f'f17cf16j

14j'21cff'18f'3f12cf16j

13jf21c'26f'f8cf17j

13jf20c'29f'f6c18j

14j19c3f'def18j
 14j19c33f'4cf18j
13j'17cf'38f19j
14jf15c'39f'19j
 14jf15c'39f'19j
14jf13cf'42f18j
15jf10c47f'16j
16j'6c'51f15j
15jff'f'f'fcc'50f14j
14j8fcc51f'14j
13j'6f'cc'52f'13j
13j7fcc55f13j
12joiccb6f12j
12j'7fc55f'f12j
12j7f'c29f'5fee19f'12j
11j8fcf'29fe3f'ii4f'15f12j
11j'38fh5fid20f12i
11j'38fh5fid20f12j
10j10f'28fhidfeaidf'14f'12j
10j8f'c28feii3f'diie3f'15f12j
10j'8f'28faii'3f3ie4fe1df12j
9j'8f'28faii'3f3ie4fe1df12j
9j'8f'27f'ihii3fe3ie3feai'9f'3f'11j
8j32f'5fad3i3fe3ie3fai11fj'f12j
7j11f'16fe10f4ie3f3iae3fih10f'jff'11j
7j27feeffe6fg4i3fddieffdii11fjff12j
6j27fiaf'ea'4fh4ihffe5ieff3ie9f'jjf'11j
6j'24fehe'ffii4fehadieffg5iffd3ie11fj'12j
5j23f'eihffaihi3fd7iffh6ife4ie10f15j
5j'22faaiigidii3fg8ieh6ife6i'9f'14i
5j23f'eihffaiih3fd7iffh6ife4ie10f15j
5j'22faaiigidii3fg8ieh6ife6i'9f'14j
5j'22f9ief'ee23ia10f'14j
4jff'19fe5i4efe16i7e4i'10f14j
5j16f'4fa4ieaiif''f22ia3i10f'14j
4j'15feae3fg6ie'eedee14ie4'5ie8f'ff14j
5jf'13faiiffe6i3e3'h14if3efdf4ie8fjff14j
6j'3f'8fe4i'ea6ie'e''e14iee3'fh4i'7f'j'15j
7j'12f4ife7ie4'e14ihfg''fh3i10f17j
7jff'9fea3iea7ie3'fh10ie3ih4'e4ifee6f18j
8j'4f'5f'4ie8igf''e11ie3ih4'diigfdg4f'f'18j
9j4fe'5fe13ih14if4if''ad3ieii4f'f19j
8iae11f28ied3ide6ifid3f'21i
 8jae11f28ied3ide6ifid3f'21j
6jfbiaeffe'6fe28if10ideie3f22j
6jei3a'ffe6f'28id10ieiiff'3f20j
 6je4aefee7fea25if111ei4fed21j
6je5af'ae6f'e25ih11ie3fef3a20j
6je6aefa4f'3f'fe34ieffead4af18j
 Sjetoaera41 31 Te54Te11ead44118]
Sjf10ad11f33iefe7a19j
3jfef12ae3fe5fe32ie10a18j
jfedae12afadaaf '4f31iae11a'16j
fdaafb11ae5a5ef31ie12af16j
d3ae12ae7a5e14ia4e11if12a3ef13j
 4af12af7aeighgf13iefeef10ie12aeeaad13j
4ae12ae8ae4he13i4a9iae12ae4aef11j
4ae12af8aeeihede24ide12aee5ae11j
  17abe9aehfiif22iee13ae6adf10j
 18af10aeheiiee19ie14ae8adf9j
18ae10adef3iae17iae14af9ae9j
 aae15af12aed3iae14iaef14af10ae9j
  aae16ae12ae5ief11idef14ae11abf8j
 aae16ae13afe5iee7i4ei13ae13af8j
3ae15ae15ae5ia8ede14aee13ae8j
  3af15ae16ae6iaiaiaaefi12aef15af8j
 3aee15af16af10iefi31ae7j
4af15aee15aiee7ieai33ae6j
4abf15af18afa4if38aef3j
  5ae16ae18aefiiei39ae3j
 6ae15aee18aief23ae18aejj
 6aee15aee8affe6aee24af19afj
  8ae16ae4afefgiaefefeffefefefefefe13ae19aej
 8aee15af3ef7ieeh3da4dh4dheeff9af20aef
```