
 プログラムのページ

担当 一 松 信

6601. 辞書式組み合わせ (I)

和田英一 (東京大学工学部計数工学科)

浦部雅子 (日本科学技術研修所)

$0, 1, 2, \dots, N-1$ の N 個の数字から R 個取り出して作った組み合わせを辞書式にならべたときの M ($0 \leq M < \binom{N}{R}$) 番目の組み合わせ $C_M = (C_1, C_2, \dots, C_R)$ の C_I ($I=1, 2, \dots, R$) ただし $0 \leq C_1 < C_2 < \dots < C_R < N$ をもとめる。

$$\binom{N}{R} - 1 - M = \binom{B_1}{1} + \binom{B_2}{2} + \dots + \binom{B_R}{R}$$

ただし $0 \leq B_1 < B_2 < \dots < B_R$

とあらわす B_I ($I=1, 2, \dots, R$) をもとめ, $(N-1)$ から B_I を引いた配列を反対にすると C_I がもとまる。 B_I をもとめるために, はじめに $S_R = (S_0, S_1, S_2, \dots, S_{N-R})$ に $S_I = \binom{R+I}{R}$ ($I=0, 1, 2, \dots, N-R$) を与えておく。 $M < \binom{N}{R}$ のとき $\text{ERROR}=0$ で, C_M がもとまり, $M \geq \binom{N}{R}$ のとき $\text{ERROR}=1$ で C_M はもとまらない。

M はこの procedure を実行するところわれる。実際に必要な array の size は $C[1:R]$, $S[0:N-R]$, $T[0:N-R]$ である。

(Beckenbach, E.F. 編 Applied Combinatorial Mathematics p. 27 参照)

```
begin integer N, R, M, ERROR;
integer array C[1:99], S[0:99];
procedure MTHCOMBINATION;
begin integer I, J, K, T1;
integer array T[0:99];
if M ≥ S[N-R] then ERROR:=1 else
begin ERROR:=0;
M:=S[N-R]-1-M;
for J:=0 step 1 until N-R do
T[J]:=S[J];
K:=N-R;
for I:=1 step 1 until R do
begin T1:=0;
for J:=0 step 1 until K do
```

```
if M ≥ T[J] then
begin T[J]:=T[J]-T1;
T1:=T1+T[J]
end else
begin M:=M-T1;
C[I]:= (N-1)
-(J+R-1);
K:=J
end
end
end
```

end;

comment driver program;

```
begin integer I, CI;
N:=READINTEGER;
R:=READINTEGER;
S[0]:=1;
for I:=1 step 1 until (N-R) do
S[I]:=S[I-1]*(I+R)+I;
L1:
M:=READINTEGER;
PRINTINTEGER (M);
MTHCOMBINATION;
if ERROR=0 then
begin
CI:=0;
for I:=1 step 1 until R do
CI:=CI*10+C[I];
PRINTINTEGER (CI)
end else PRINTSTRING (' ERROR');
CRLF (1); go to L1
end
end
```

6602. 辞書式組み合わせ (II)

和田英一 (東京大学工学部計数工学科)

浦部雅子 (日本科学技術研修所)

辞書式組み合わせ (I) の逆である。 C_I ($I=1, 2, \dots$,

R) に与えられた組み合わせ $(0, 1, 2, \dots, N-1$ よりなる) が, 辞書式にならべたときなん番目になるかを $NUMBER$ におく, CNR には, はじめに $\binom{N}{R}$ を与えておく. もとの組み合わせが正しければ $ERROR=0$ で, $NUMBER$ がもとまり, 正しくなければ $ERROR=1$ で $NUMBER$ はもとまらない. 実際に必要な array の size は $C[1:R]$, $B[0:R]$ である.

(Communications of the ACM Volume 6 Number 2 1963, p. 68 ALGORITHM 151 参照)

```
begin integer N, R, NUMBER, ERROR, CNR;
  integer array C[1:99];
  procedure NRCOMBINATION;
  begin integer I;
    CNR:=N;
    for I:=2 step 1 until R do
      CNR:=CNR*(N-I+1)+I
    end;
  procedure COMBINATIONNUMBER;
  begin integer I, J, X;
    integer array B[0:99];
    ERROR:=0; B[0]:=-1;
    for I:=R step -1 until 1 do
      begin
        B[R-I+1]:=N-1-C[I];
        if B[R-I+1]≤B[R-I] then ERROR:=1
      end;
    if N≤B[R] then ERROR:=1;
    if ERROR=0 then begin
      NUMBER:=CNR-1;
      for I:=1 step 1 until R do
        if B[I]≥I then
          begin if B[I]=I
```

```
then NUMBER:=NUMBER-1
    else begin
      X:=I+1;
      for J:=2 step 1 until B[I]-I do
        X:=X*(I+J)+J;
      NUMBFR:=NUMBER-X
    end
  end
end
end;
comment driver program;
begin integer I, CI, Q;
  N:=READINTEGER;
  R:=READINTEGER;
  NRCOMBINATION;
  L1: CI:=READINTEGER;
  PRINTINTEGER (CI);
  for I:=R step -1 until 1 do
    begin
      Q:=CI+10;
      C[I]:=CI-Q*10;
      CI:=Q
    end;
  COMBINATIONNUMBER;
  if ERROR=0 then
    PRINTINTEGER (NUMBER)
  else PRINTSTRING (' ERROR');
  CRLF(1);
  go to L1
end
end
```