

## Zadanie przystawka

Rozważmy chyba najbardziej znany problem ze zliczaniem. Na taras wieży widokowej prowadzą schody o  $n$  stopniach. Turysta wchodzi na taras wykonując kroki co 1 lub co 2 stopnie. Na ile sposobów turysta może przejść schody?.

$$dp[0] = dp[1] = 1$$

$$dp[n] = dp[n-1] + dp[n-2]$$

Mamy monety o nominałach  $1, k, k^2, k^3, \dots$  ( $k$  jest stałe). Na ile sposobów możemy rozmienić nimi kwotę  $n$ ?

$$1 \rightarrow dp[n-1] \quad n = k \cdot \frac{n}{k} \quad (k, k^2, k^3, \dots)$$

$$\cancel{X} \rightarrow dp[n/k], \text{ gdy } k|n \quad \frac{n}{k} \quad (1, k, k^2, \dots)$$

0, inaczej

$$dp[0] = dp[1] = 1$$

$$\text{if } k \leq 1 \\ \text{ret } 1$$

$$\text{for } (i=2; i \leq n; i++) \\ \text{if } (i \% k == 0) \\ dp[i] = dp[i-1] + dp[i/k]$$

$$\text{else } dp[i] = dp[i-1]$$

$$\text{ret } dp[n]$$

$$x_1 \cdot 1 + x_2 \cdot k + x_3 \cdot k^2 + \dots = \frac{n}{k} \quad / \cdot k$$

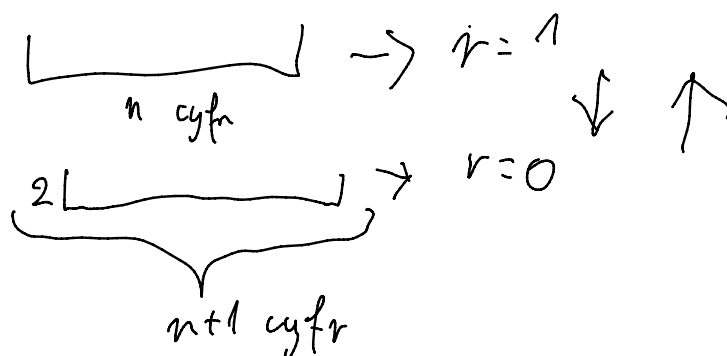
$$x_1 \cdot k + x_2 \cdot k^2 + x_3 \cdot k^3 + \dots = n$$

k-ta liczba podzielna przez 3 } 3 \cdot k \checkmark

$$dp[n][k]$$

/  
n cyfrowa  
liczba  
reszty (0, 1, 2)

$$n \leq 20$$



$n \in 20$

$n+1$  cyfr

$dp[0][0] = 1$

for  $i \in [0, 9]$   
 $dp[1][i \% 3]++;$

0  $\rightarrow$  podzielna przez 3

for  $i \in [2, N]$

for  $j \in [0, 2]$

for  $c \in [0, 9]$

$dp[i][j] += dp[i-1][(j - c + 333) \% 3]$

$dp[i][j] = \min(dp[i][j], K+1);$

$r = 0$

vector<int> res

for  $i = N; i > 0; i--$

for  $c = 0; c < 9; c++$

LL  $ct = dp[i-1][(3 - c - r + 333) \% 3]$

if  $(ct \geq k)$

res.pb(c)

$r += c$

$r \% 3$

break;

else

$k -= ct$

int  $st = -1;$

while  $(res[st+1] == 0);$

for  $i = st; i < res.size(); i++$

cout << res[i]

$a_i$  - wielkości

$$a_1 \cdot (a_2 - 1) \cdot (a_3 - 2) \cdot \dots \cdot (a_n - n + 1)$$

$$a_1 \cdot (a_2 - 1)(a_3 - 2) \dots (a_n - n + 1)$$

$$5 - 2$$

$$a_1 = 1 \quad a_2 = 2 \quad a_5 = 2$$

$$a_1 (a_2 - 1) \dots$$

$$dp[i-m] + dp[i-1]$$

$$dp[i-m]$$

$$\text{for } j = 0 \text{ to } m$$

$$dp[i] += dp[i-j-m]$$



$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 b_1 + a_2 b_3 & a_1 b_2 + a_2 b_4 \\ a_3 b_1 + a_4 b_3 & a_3 b_2 + a_4 b_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{matrix} f_{n+1} & f_n \\ f_n & f_{n-1} \end{matrix}$$

$$F_n = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_{n+1} \cdot 1 + f_n \cdot 1 & f_{n+1} + 0 \\ f_n \cdot 1 + f_{n-1} \cdot 1 & f_n \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} f_{n+2} & f_{n+1} \\ f_{n+1} & f_n \end{bmatrix}$$