

# Tutorial: Análise de Dados

Arthur Andrade D'Oliveira

O problema pode ser resolvido por meio de uma abordagem de **programação dinâmica**, onde calculamos o número de sequências válidas de lançamentos de dados até cada posição, levando em consideração qual foi a última face sorteada e quantas vezes ela apareceu consecutivamente.

A principal restrição é que cada face  $i$  ( $1 \leq i \leq 6$ ) só pode aparecer no máximo  $d_i$  vezes seguidas. Assim, ao adicionar um novo lançamento à sequência, precisamos garantir que essa condição nunca seja violada.

Definimos a seguinte estrutura de DP:

$dp[i][j]$  = número de sequências válidas de comprimento  $i$  cuja última face lançada é  $j$

Para lidar com o número de repetições consecutivas, expandimos a ideia considerando blocos consecutivos de uma mesma face. Para cada face  $k$ , podemos adicioná-la de 1 até  $d_k$  vezes, desde que a sequência anterior termine com uma face diferente de  $k$ .

Assim, a função de transição é dada por:

$$dp[i][k] = \sum_{j \neq k} \sum_{x=1}^{\min(d_k, i)} dp[i-x][j]$$

onde o termo  $dp[i-x][j]$  representa o número de sequências de comprimento  $i-x$  que terminam com uma face diferente de  $k$ , às quais adicionamos  $x$  ocorrências consecutivas da face  $k$ .

As condições iniciais são:

$$dp[0][j] = 1, \quad \forall j \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

representando a sequência vazia inicial, que serve como base para as transições.

A resposta final será a soma de todas as formas possíveis de terminar a sequência de comprimento  $n$ :

$$\sum_{j=1}^6 dp[n][j] \bmod (10^9 + 7)$$

A complexidade temporal dessa solução é  $O(n \times 6 \times \max(d_i))$ , pois para cada posição e cada face consideramos até  $d_i$  possíveis comprimentos de repetições.