Tutorial: Análise de Dados

Arthur Andrade D'Olival

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:

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

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.