

26-Dice Throw Problem

Descrição

- São disponíveis um número arbitrário de dados idênticos
- Todos os dados têm o mesmo número de faces
- De quantas formas diferentes, sendo todos os dados identificados de forma única, é possível obter um mesmo resultado igual a soma de todos os dados lançados?

Parâmetros de entrada e saída

Entradas

n -> número de dados

sum -> valor da soma dos n dados

faces -> número de lados dos dados, sendo seus valores de 1 a faces

Saídas

número de formas de se obter a soma

Solução

- Uma forma de solucionar o problema é utilizando a abordagem **bottom-up**
- Nesta abordagem, considera-se que existe uma maneira possível de se obter soma zero com zero dados (**inicialização**)
- Por meio de tabulação
 - resolver subproblemas primeiro
 - armazenar tudo em uma tabela ($\text{tab}[n+1][\text{sum}+1]$)
 - encontrar solução baseado nos subproblemas

Forma da solução

Sendo i, j índices da tabela

- i número de dados atual
- j soma atual

$tab[i][j] = tab[i-1][j-k]$, sendo k variando de 1 até o número de faces ou j

Exemplos de valores de k

- se faces=3 e $j=4$, k varia de 1 a 3
- se faces=4 e $j=4$, k varia de 1 a 4
- se faces=5 e $j=4$, k varia de 1 a 4

Exemplo de solução

- $\text{tab}[2][4] = \text{tab}[1][3] + \text{tab}[1][2] + \text{tab}[1][1]$, se dados de 3 faces
- Com 2 dados, 3 faces e soma 4 o número de jogadas possíveis é o número de jogadas possíveis de 1 dado, 3 faces e soma 3, 1 dado, 3 faces e soma 2 e 1 dados, 3 faces e soma 1

Estudo de caso

- Quantas formas possíveis obtenho soma 4 com 2 dados de 3 faces?

Considerando $\text{tab}[0][0] = 1$ forma (faz nada)

$\text{tab}[0][1] = \text{tab}[0][2] = \text{tab}[0][3] = \text{tab}[0][4] = \text{tab}[1][0] = 0$ forma(s)

$\text{tab}[1][1] = \text{tab}[0][0] = 1$ forma(s)

$\text{tab}[1][2] = \text{tab}[0][1] + \text{tab}[0][0] = 0 + 1 = 1$ forma (tirando 2 no único dado)

$\text{tab}[1][3] = \text{tab}[0][2] + \text{tab}[0][1] + \text{tab}[0][0] = 0 + 0 + 1$ forma(s) = 1 forma (tirando 3 no único dado)

...

$\text{tab}[2][4] = \text{tab}[1][1] + \text{tab}[1][2] + \text{tab}[1][3] = 1 + 1 + 1 = 3$ formas (1+3,2+2,3+1)