Exercícios
Programação Para Engenharia II

Professor: **Jeferson Souza, MSc. (thejefecomp)**

1 O desafio da parábola

Uma parábola pode ser definida pela equação $y = ax^2 + bx + c$. Suponha a necessidade de calcular os valores de y para diferentes parábolas, as quais só serão conhecidas durante a execução do seu programa. O seu desafio é escrever uma função que permita realizar o cálculo de qualquer parábola desejada pelo utilizador. A sua função deve permitir que os valores de a,b,c e x sejam definidos como parâmetros. Com base na função criada, escreva um programa que solicite ao utilizador os valores $[a,\ b,\ c]$ que definem a parábola e as extremidades do intervalo aberto $]l_1 - l_2[$. O programa deve calcular o valor de y para cada valor de $l_1 \leq x \leq l_2$, a imprimir os valores de y no console.

2 Exponenciação Eficiente - Projeto Euler

A forma mais simples de realizar o cálculo de n^{15} necessita de quatorze (14) multiplicações:

$$n \,\mathrm{x}\, n \ldots \mathrm{x}\, n \,=\, n^{15}$$

Ao usar um método "binário", pode-se realizar o mesmo cálculo em seis (6) multiplicações:

$$\begin{aligned} n \,\mathrm{x}\, n &= n^2 \\ n^2 \,\mathrm{x}\, n^2 &= n^4 \\ n^4 \,\mathrm{x}\, n^4 &= n^8 \\ n^8 \,\mathrm{x}\, n^4 &= n^{12} \\ n^{12} \,\mathrm{x}\, n^2 &= n^{14} \\ n^{14} \,\mathrm{x}\, n &= n^{15} \end{aligned}$$

Entretanto, ainda é possível realizar esse mesmo cálculo em cinco (5) multiplicações:

$$\begin{aligned} n \,\mathrm{x}\, n &= n^2 \\ n^2 \,\mathrm{x}\, n &= n^3 \\ n^3 \,\mathrm{x}\, n^3 &= n^6 \\ n^6 \,\mathrm{x}\, n^6 &= n^{12} \\ n^{12} \,\mathrm{x}\, n^3 &= n^{15} \end{aligned}$$

Pode-se definir, portanto, $m(k)$ como o número mínimo de multiplicações necessárias para calcular n^k; por exemplo $m(15) = 5$.

Logo, escreva um programa que encontre o $\sum m(k)$ para $1 \leq k \leq 200$.

O enunciado original do problema da exponenciação eficiente pode ser encontrado no sítio do Projeto Euler - (`https://projecteuler.net/problem=122`).