▶ Método analítico para a estimativa de n correspondente ao tempo de execução em 1 min..

Veja que a função has-clashes tem, na teoria, complexidade $O(n)$, tendo em vista que se trata de um loop. Entretanto, no interior do loop há uma chamada para outra função col-clashes, que também é $O(n)$. Dessa maneira, podemos considerar que, na prática, o teste tem complexidade $O(n^2)$.

Assim, por estimativa, podemos considerar que $T(n)$ é dado por uma formula do tipo $T(n) = an^2 + bn + C$.

A fim de estimar os coeficientes, mediu-se o tempo para $n=4$, $n=12$ e $n=16$, conforme requerido no enunciado, obtendo-se os valores:

$$T(4) = 664 \cdot 10^{-6} = 16.a + 4.b + C \quad (I)$$
$$T(12) = 1064 \cdot 10^{-6} = 144.a + 12b + C \quad (II)$$
$$T(16) = 1998 \cdot 10^{-6} = 256.a + 16b + C \quad (III)$$

Resolvendo o sistema formado pelas equações (I), (II) e (III)

$a = 15{,}29 \cdot 10^{-6}$ $b = -194{,}64 \cdot 10^{-6}$ $C = 1197{,}92 \cdot 10^{-6}$

Assim: $T(n) = 10^{-6}(15{,}29\, n^2 - 194{,}64 \cdot n + 1197{,}92)$

Aplicando $T(n) = 60\,s$, tem-se:

$$6 \cdot 10^7 = 15{,}29 \cdot n^2 - 194{,}64 \cdot n + 1197{,}92$$
$$\Rightarrow 15{,}29\, n^2 - 194{,}64 \cdot n - 59\,998\,802{,}08 = 0$$

Obtem-se as soluções $n \approx 2000$ e $\underbrace{n \approx -2000}_{\text{não válido}}$

Assim, por aproximação, obtem-se $n \approx 2000$

Scanned with CamScanner