Prova 1

Mario L

16 de abril de 2022

Questão 1. Neste exercício, você vai escrever uma função para fatorar números inteiros positivos. Suponha que $n \geq 2$ é um inteiro. Como é bem sabido, n possui uma decomposição única (a menos da ordem) em fatores primos. Por exemplo, $60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$. O *tamanho* de tal decomposição é o número de primos que nela ocorre contando a multiplicidade. Assim, o tamanho da decomposição de 60 é 4. Não é difícil estabelecer que o tamanho da fatoração em primos de n é $\leq \lfloor \lg n \rfloor$. Lembre-se que para cada $n \geq 1$, $\lfloor \lg n \rfloor$ é o maior inteiro k tal que $2^k \leq n$.

Escreva uma função que recebe n : `int` com $n \geq 2$, e um vetor de `int`'s p de comprimento maior ou igual a $\lfloor \lg n \rfloor + 1$ e devolve em p a decomposição em fatores em primos de n, isto é, após a chamada da função o vetor p satisfaz:

- $p[0], p[1], \ldots, p[k]$ são primos,
- $n = p[0] \cdot p[1] \cdot \cdots \cdot p[k]$,
- $p[0] \leq p[1] \leq p[2] \leq \cdots \leq p[k]$ e $p[k+1] = 0$

para algum inteiro $k \geq 0$. Note que $p[k+1] = 0$ serve para indicar que a decomposição em primos tem seu último elemento na posição k. Assim, por exemplo, se $n = 60$, então a sua função deve devolver um vetor p tal que $p = (2, 2, 3, 5, 0)$.

Questão 2. Suponha que o número de andares de uma coleção de $n \geq 1$ prédios, todos numa mesma rua, seja dado por um vetor de `int`s não-negativos. Por exemplo, o vetor $(10, 20, 12, 15, 17)$ representa um perfil no qual o primeiro prédio tem 10 andares, o segundo, 20 andares, e assim sucessivamente. Admita que uma nova lei foi aprovada na cidade que obriga que todos os prédios de uma mesma rua tenham o mesmo número de andares. Neste problema você vai escrever um programa que recebe um vetor como acima, e devolve o número **mínimo** de andares que devem ser construídos para satisfazer esta nova lei.