

Kolokwium ze Wstępu do Informatyki

18.11.2012

Czas trwania: 1.5h. Każde zadanie oddajemy na osobnej kartce, podpisanej imieniem, nazwiskiem i numerem indeksu.

1. (5p.) Automat wydaje produkty po wrzuceniu monet i wpisaniu numeru produktu. Czasami ten sam produkt występuje pod kilkoma numerami. Sprytny automat wyda produkt z przegródki o innym numerze, nawet jeśli pod podanym numerem tego produktu już nie ma. Napisz funkcję *wydaj(numer, stan, przegródki)*, która zaktualizuje *stan* sprytnego automatu odejmując odpowiednią sztukę produktu o numerze *numer* lub wypisze komunikat *nie ma*, gdy danego produktu nie ma już w automacie. *stan* jest listą ilości produktów w poszczególnych przegródkach (liczby naturalne), *przegródki* to podział wektora długości $len(stan)$ (lista list). Każdy element podziału to lista numerów przegródek, w których leży ten sam produkt. W przypadku braku produktu w podanej przegródce, jeśli ten sam produkt jest w innej przegródce, nie jest istotne z której z nich "wyjmiemy" produkt.

Przykład:

wydaj(0, [2, 0, 1], [[0], [1, 2]]) nie zwróci nic i zaktualizuje stan do $[1, 0, 1]$,

wydaj(1, [2, 0, 1], [[0], [1, 2]]) nie zwróci nic i zaktualizuje stan do $[2, 0, 0]$,

wydaj(2, [2, 0, 0], [[0], [1, 2]]) zwróci *nie ma* i zostawi stan niezmienny.

2. (5p.) Dla danego roku akademickiego możemy zebrać średnie dobowe temperatury w formie listy liczb rzeczywistych z kolejnych dni tego roku. Lista *l* zawiera takie listy dla kolejnych lat akademickich. Napisz funkcję *zima(l)*, która dla listy w takim formacie zwróci długość (w dniach) najdłuższej zimy w tych latach. Na potrzeby tego zadania zdefiniujemy zimę jako najdłuższy nieprzerwany (w ramach jednego roku akademickiego) okres, w którym średnie temperatury dobowe nie były wyższe niż zero stopni.
3. (a) (3p.) Tablicę rozmiaru 3^k wypełnioną zerami i jedynekami nazwiemy zbalansowaną, jeśli sumarycznie na pozycjach $0..3^{k-1} - 1$ i $2 \cdot 3^{k-1}..3^k - 1$ występuje tyle samo jedynek oraz na pozycjach $3^{k-1}..2 \cdot 3^{k-1} + 1$ jest więcej jedynek niż zer. Napisz funkcję *zbalansowany(l)*, która zwróci *True* lub *False* w zależności od tego, czy tablica *l* (rozmiaru 3^k) jest zbalansowana.
Przykład: $[0, 1, 0]$ i $[1, 1, 1]$ to jedyne tablice zbalansowane dla $k = 1$.
- (b) (2p.) Tablicę rozmiaru 3^k wypełnioną zerami i jedynekami nazwiemy dobrze zbalansowaną, jeśli jest ona zbalansowana oraz jej trzy podtablice ($0..3^{k-1} - 1$, $3^{k-1}..2 \cdot 3^{k-1} - 1$, $2 \cdot 3^{k-1}..3^k - 1$) są dobrze zbalansowane. Napisz funkcję *dobrze_zbalansowany(l)*, która zwróci *True* lub *False* w zależności od tego, czy tablica *l* (rozmiaru 3^k) jest dobrze zbalansowana.

Powodzenia!