Egzamin z ASD
4.03.2010

Zadanie 1 [17 punktów]

Dane są, dodatnia liczba całkowita *n* oraz tablica liczb całkowitych *a[1..n]*. Dla każdego podzbioru *S* zbioru indeksów *{1,2, ..., n}* wagą *w(S)* nazywamy sumę elementów tablicy *a* o indeksach z tego zbioru. Przyjmujemy, ze wagą zbioru pustego jest 0. Zbiór indeksów nazwiemy niezależnym, jeśli nie zawiera dwóch kolejnych indeksów.

a: [7 punktów]
Zaproponuj algorytm, który obliczy wagę najcięższego zbioru niezależnego *S*.

b: [10 punktów]
Na tablicy *a* wykonujemy operacje:

> *NewVal(i,x):: a[i] := x; // 1 ≤ i ≤ n, x* – liczba całkowita,
> *MaxWeight*:: podaje wagę najcięższego zbioru niezależnego *S*.

Zaproponuj strukturę danych, która umożliwi efektywne wykonywanie operacji *NewVal* i *MaxWeight*.

Zadanie 2 [10 punktów]

Dana jest *n*-węzłowa kolejka dwumianowa *Q* oraz *k* nowych kluczy. Zaproponuj algorytm, który w czasie *O(k. + log n)* rozszerzy *Q* o nowe klucze.

Zadanie 3 [7 punktów]

Zaproponuj algorytm, który dla danego tekstu *T* i dodatniej liczby całkowitej *k* wyznaczy liczbę niepustych podsłów pojawiający się w *T* co najmniej *k* razy.

Zadanie 4 [6 punktów]

Niech *n* będzie dodatnią liczbą całkowitą. Drabiną rzędu *n* nazywamy graf o wierzchołkach *1,2, ..., 2n* i krawędziach łączących wierzchołki *2k-1* z *2k*, dla *k = 1,2, ..., n*, oraz *2k-1* z *2k+1* i *2k* z *2(k+1)*, dla *k = 1,2, ..., n-1*. Ile różnych drzew DFS o korzeniu w wierzchołku 1 można zbudować dla drabiny rzędu n.