

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

ELEMENTARNE STRUKTURY DANYCH

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

1. [*] Opisz jak funkcjonuje struktura danych będąca *listą*. Wyjaśnij takie pojęcia jak *głowa* i *ogon*. Co to jest lista *jednokierunkowa* i *dwukierunkowa*? Oszacuj czas działania operacji słownikowych (wstawianie *insert*, usuwanie *delete* i wyszukiwanie *search*) na liście *uporządkowanej* i *nieuporządkowanej*.
2. [*] Jak można zaimplementować *stos* za pomocą listy jednokierunkowej? Operacje *push* i *pop* powinny działać w czasie stałym. A jak zaimplementować *kolejkę* za pomocą listy jednokierunkowej, aby czas działania operacji *enqueue* i *dequeue* był stały?
3. [*] Napisz w pseudokodzie procedurę odwracającą kolejność elementów na liście jednokierunkowej. Twoja procedura powinna działać w miejscu w czasie $\Theta(n)$, gdzie n jest długością listy.
4. [*] Napisz w pseudokodzie procedurę dzielącą w środku listę dwukierunkową na dwie równe części z dokładnością do 1 elementu. Twoja procedura powinna działać w miejscu w czasie $\Theta(n)$, gdzie n jest długością listy.
5. [**] Opisz jak funkcjonuje struktura danych będąca *drzewem*. Wyjaśnij takie pojęcia jak *korzeń* i *liść*. Jaką strukturę ma *drzewo binarne*? Czym się różni *dwukierunkowe* drzewo binarne od zwykłego drzewa binarnego? Co to jest *binarne drzewo turniejowe*? Opisz dokładnie strukturę drzewa o dowolnym stopniu rozgałęzień, nazywanego opisowo *"na lewo syn, na prawo brat"*.
6. [**] Napisz w pseudokodzie procedurę, która wypisze wszystkie klucze pamiętane w dwukierunkowym drzewie binarnym (każdy klucz ma być wypisany jednokrotnie). Twoja procedura powinna działać w miejscu w czasie $\Theta(n)$, gdzie n jest liczbą wszystkich węzłów w drzewie.
7. [**] Architektura pewnego procesora jest taka, że posiada on tylko dwa rejestry k -bitowe X i Y . Jak w tym procesorze zamienić miejscami wartości pamiętane w rejestrach X i Y bez używania dodatkowych komórek pamięci operacyjnej.
Wskazówka. Wykorzystaj operację bitową *xor*.
8. [***] Wyjaśnij, jak zaimplementować listę dwukierunkową, używając w węźle tylko jednego wskaźnika *emphnp* zamiast dwóch (poprzednik *prev* i następnik *next*). Zakładamy, że wszystkie wskaźniki są reprezentowane za pomocą k -bitowych liczb całkowitych, na których można wykonywać operację bitową *xor*. Jak należy zaimplementować operacje słownikowe (wstawianie *insert*, usuwanie *delete* i wyszukiwanie *search*) na takiej liście?
Wskazówka. Zdefiniuj wartość wskaźnika *np* jako różnicę symetryczną adresów poprzednika i następnika.
Uwaga. Zakładamy, że wskaźnik pusty *null* jest reprezentowany przez wartość 0.
9. [***] Węzeł drzewa o dowolnym stopniu rozgałęzień reprezentowany w postaci *"na lewo syn, na prawo brat"* posiada trzy wskaźniki (na najbardziej lewego syna *left-child*, na brata pierwszego z prawej *right-sibling* oraz na ojca *parent*). Wyjaśnij, jak zaimplementować takie drzewo, pamiętając w węźle tylko dwa wskaźniki i jedną wartość boolowską. Zakładamy, że wszystkie wskaźniki są reprezentowane za pomocą k -bitowych liczb całkowitych, na których można wykonywać operację bitową *xor*.