

Osnove algoritmov in podatkovnih struktur 2, PISNI IZPIT, 12.6. 2006

Literatura je dovoljena. Naloge so enakovredne. Čas pisanja 75 min.
Komentirajte programe! USTNI IZPIT: 19.6. ob 12h.

1. Dana je podatkovna struktura izraznega drevesa (za aritmetične izraze), kot smo jo definirali na predavanjih.

```
public class ArithmeticExprNode {
    int operator ;
    double value ;
    ArithmeticExprNode left, right ;
}
```

- (a) Definiraj ustrezno podatkovno strukturo drevesa za logične izraze in sestavi algoritem, ki pretvori dano izrazno drevo tako, da aritmetični izraz nadomesti z logičnim: + se zamenja z disjunkcijo (Dis), - z operatorjem konjunkcije z negacijo (Andnot), * s konjunkcijo (Kon), / pa z ekvivalenco (Ekv). Hkrati pa se pozitivna števila spremenijo v konstanto true, negativna pa v konstanto false.
- (b) Izberi ustrezne parametre in oceni časovno zahtevnost algoritma.
2. Spodaj je definirana naloga strelcev, ki smo jo rešili na predavanjih.
- (a) Oceni čas, ki preteče od začetnega ukaza do trenutka, ko vsi strelci ustrelijo, če je v vrsti n avtomatov.
- (b) Naj imajo avtomati možnost šteti do k . Oceni čas izvajanja, če je algoritem iskanja sredine vrste spremenjen na sledeč način: Uporabimo samo en signal, ki se odbija od koncev vrste tako, da se vrsta vsakič skrajša za k avtomatov.

Strelci (metalci petard)

V vrsti imamo n končnih avtomatov (kar pomeni, da imajo omejen pomnilnik - recimo, da je pomnilnik tako majhen, da lahko štejejo samo do 100), kjer je n poljubno velik (mного večji od pomnilnika avtomatov). Avtomati so sinhronizirani z uro - taktom. Vsak avtomat lahko komunicira samo s svojima dvema sosedoma (razen seveda tistih dveh na koncih vrste, ki lahko komunicirata samo z enim sosedom). Sporočilo (signal) lahko potuje v enem časovnem taktu samo do sosednjega avtomata (še v naslednjem taktu lahko prejeti signal oziroma sporočilo sosed preda naprej svojemu sosedu). Naloga je sledeča. Prvi v vrsti prejme ukaz Streljaj (vrzi petardo). Sestavi algoritem, po katerem avtomati med seboj komunicirajo, tako da bodo vsi naenkrat ustrelili (vrgli petardo).

3. Ali bi algoritma:

- (a) Za iskanje kritične poti po principu dinamičnega programiranja
(b) Kruskalov algoritem za iskanje minimalnega vpetega drevesa

delovali in če je odgovor pritrdilen, kakšna bi bila časovna zahtevnost algoritma, če je izpolnjen eden od spodnjih pogojev (2 krat 3 je 6 argumentiranih odgovorov):

- če je graf poln (vsako vozlišče je povezano z vsakim drugim vozliščem);
- če graf vsebuje tudi povezave z dolžino 0;
- če graf vsebuje sto vozlišč in petdeset povezav.

4. Sestavi algoritem, ki preveri, če so v danem polju n naravnih števil vsa števila soda (v tem primeru vrne true, sicer false). Definiraj pogoje, ki jih mora izpolnjevati vhodno polje števil ter dokaži parcialno pravilnost svojega programa.
Neobvezno (za dodatnih 10 točk): dokaži totalno pravilnost tega algoritma.