

## Zadanie úloh z predmetu **Algoritmická teória grafov na týždeň 23. - 27.3.2020**

Vážení študenti predmetu Algoritmická teória grafov. Karanténa pokračuje a zdá sa, že dištančná forma výučby bude pokračovať do konca semestra. Skúšky bude možné urobiť tiež len na diaľku. To vylučuje možnosť, aby si skúšaný pri skúške sám pripravil poznámky k zadanej otázke, a tak bude treba odpovedať ihneď. O to lepšie sa bude treba na skúšku pripraviť.

Otázky ku skúške nájdete tretej a štvrtej strane tu:

[https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez\\_01.pdf](https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_01.pdf) .

Podstatné sú presné formulácie definícií, viet a algoritmov. Ako programátori viete, že program alebo pracuje, alebo nie. Tak isto definícia, resp. veta, resp. algoritmus sú správne, alebo nie. Odporúčam učiť sa s papierom a tužkou, študovaný pojem si prečítať, potom spamäti napísať, porovnať s učebnicou, uvedomiť si prípadné chyby a znovu spamäti napísať až kým sa zbavíte všetkých chýb. Netrvám na doslovných formuláciách, ale vaša definícia musí definovať presne to, čo definícia v študijnom texte, vaša veta musí tvrdiť presne to, čo veta v študijnom texte, váš algoritmus musí robiť presne to, čo má.

Mimoriadnu váhu pri skúške budem klásť na programy, ktoré vám priebežne zadávam. Návody, ktoré vám postupne dávam, sú tak detailné a jasné, že ten, kto si tieto algoritmy nenaprogramuje, zrejme nemá záujem o štúdium informatiky, alebo je absolútne neschopný.

Na týždeň od 23.3. do 27.3.2020 zadávam tieto úlohy:

### **V rámci nahradenia prednášky:**

Kapitola 4 „Acyklické grafy, stromy a kostry“, časti 4.1 – 4.3 (str. 105 - 118 ) v učebných textoch:

<https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/grafy.pdf>

Príslušné slajdy nájdete tu:

[https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez\\_04.pdf](https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_04.pdf)

strany 1-85 podľa číslovania Acrobat Reader, resp. slajdy 1-15.

Zvláštnu pozornosť venujte vete na str. 4 a vete na str. 5 slajdov (Acrobat Reader str. 10 a 11) a ich dôkazom. Tieto vety sú základom znalostí o stromoch a bez nich skúšku neurobíte.

O koreňovom strome na skúške nehovorte, iba ak na požiadanie.

Ďalšie dôležité témy:

Prehľadávanie grafu do hĺbky a do šírky

Kostra grafu

Kruskalov algoritmus I. a

Kruskalov algoritmus II. - tento je najdôležitejší, lebo sa dá ľahko naprogramovať

**Cvičenia:** Naprogramovať Tarryho algoritmus.

Návod nájdete tu :

[https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez\\_03.pdf](https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_03.pdf) ,

slajdy 16, 17, 18, 56, 57, 58 podľa číslovania Acrobat Reader a tiež v tomto liste.

Predpokladám, že už máte naprogramované úlohy 1, 2, 3 a 4 zo zadania od 11. do 20.3.2020 (ak nie, hrozí neúspech).

Doteraz ste mali v poli  $H[i][j]$  údaje hranovej množiny **hranovoohodnoteného digrafu** uložené takto:

$H[i][0]$  – začiatkový vrchol  $i$ -tej hrany

$H[i][1]$  – koncový vrchol  $i$ -tej hrany

$H[i][2]$  – cena  $i$ -tej hrany

Tarryho algoritmus je určený pre **grafy**, ktoré ani nemusia byť hranovo ohodnotené.

Tu je výhodné znova použiť reprezentáciu poľom  $H[i][j]$ , kde hrana  $\{u,v\}$  je reprezentovaná dvoma usporiadanými dvojicami  $(u,v)$ , aj  $(v,u)$ , každá využitelná na záznam použitia hrany v tomto smere. Tieto dvojice nazvime **hranosmermi**. Pozor – tento termín používame len súkromne pre účely nášho programu.

Význam údajov v poli  $H[i][j]$  bude nasledujúci:

$H[0][0]$ ,  $H[0][1]$ ,  $H[0][2]$  – nevyužité, hrana 0 neexistuje.

$H[i][0]$  – začiatkový vrchol  $i$ -tého hranosmeru

$H[i][1]$  – koncový vrchol  $i$ -tého hranosmeru

$H[i][2] = 0$ , ak je  $i$ -tý hranosmer ešte nepoužitý [v smere  $(H[i][0], H[i][1])$ ],  
a súčasne hrana  $\{H[i][0], H[i][1]\}$  **nie je hranou prvého príchodu**.  
Takýto hranosmer je okamžite použiteľný na rozšírenie T sledu.

$H[i][2] = 1$ , ak je  $i$ -tý hranosmer už použitý [v smere  $(H[i][0], H[i][1])$ ]  
Takýto hranosmer je nepoužiteľný – vid' pravidlo **T1**.

$H[i][2] = -1$ , ak je  $i$ -tý hranosmer ešte nepoužitý [v smere  $(H[i][0], H[i][1])$ ],  
a súčasne hrana  $\{H[i][0], H[i][1]\}$  **je hranou prvého príchodu**.  
Takýto hranosmer je použiteľný, len ak niet inej možnosti – vid' pravidlo **T2**.

Značky  $H[i][2]$  budeme robiť takto:

Nech  $i$  je index hranosmeru  $(u,v)$  v poli  $H[i][j]$ , (t. j.  $H[i][0] = u$ ,  $H[i][1] = v$ ).

Ak sme zaradili do Tarryho sledu hranu  $\{u,v\}$  v smere  $(u,v)$ , (t. j. hranosmer  $i$ ), ako hranu, ktorá nie je hranou prvého príchodu, jej použitie v smere  $(u,v)$  zapíšeme položením  $H[i][2] = 1$ .

Ak sme zaradili do Tarryho sledu hranu  $\{u,v\}$  v smere  $(u,v)$ , (t. j. hranosmer  $i$ ), ako hranu prvého príchodu,  
potom:

1. Položíme  $H[i][2] = 1$ , čím, zapíšeme že hranosmer  $i$  už bol použitý

2. Musíme zapísať, že opačný hranosmer, t. j. hranosmer  $(v,u)$ , možno použiť,  
len ak nie inej možnosti.

Musíme nájsť index  $j$  opačného hranosmeru  $(v,u)$ , t. j. nájsť také  $j$ , že  $H[j][0] = v$ ,  $H[j][1] = u$ ,  
a položiť  $H[j][2] = -1$ .

Takýto index budeme hľadať v intervale  $\langle S[v], S[v+1]-1 \rangle$ , t. j. v cykle  
 $\text{for}(j=S[v]; j<S[v+1]; j++)$ .

## Screenshot z prezentácie GrafPrez\_03.pdf

[https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez\\_03.pdf](https://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_03.pdf) ,

```
kandidat=0;//Index nepoužitého hransmeru (u,v) 1. príchodu ak existuje, inak 0
v=0;// Vrchol, ktorým rozšírime T sled hranou {u,v} v smere (u,v), ktorá nie je 1. príchodu
for(i=S[u]; i<S[u+1]; i++) { //Prezri hransmery vychádzajúce z u
  if (H[i][2] > 0) {continue;} //Preskoč použitý hransmer a ďalej hľadaj
  if (H[i][2] < 0) {kandidat=i;continue;} //Zapamätaj index hransmeru 1. príchodu a ďalej hľadaj
//Teraz sme našli nepoužitý hransmer v smere (u,v), kde v=H[i][1],ktorý nie je 1. príchodu
v = H[i][1];// Teraz v prestáva byť nulové. Nenulové v znamená použiteľný hransmer (u,v)
H[i][2] = 1; // Označ, že i-tý hransmer bude použitý
dlzka = dlzka + 1; // Predĺžime dĺžku sledu T. dlzka - počet vrcholov v postupnosti T[ ]
T[dlzka] = v; // Zaradíme vrchol v do sledu T
//Ak vrchol v ešte nebol objavený, treba zistiť index j hransmeru (v,u) a označiť ho ako
//hransmer prvého príchodu -- položiť H[j][2] = -1. Treba nájsť j t.ž. H[j][0]=v, H[j][1]=u.
  if (objaveny[v]=0){hvu=0;//Index, kde je uložený hransmer (v,u) hrany {u,v}
    objaveny[v]=1;
    for(j=S[v]; j<S[v+1]; j++) {
      if (H[j][1] = u) {H[j][2]=-1;// j je index nepoužitého hransmeru (v,u) 1.príchodu
        hvu=j; break;
      }// end if (H[j][1] = u)
    }// end for j
    if(hvu=0) STOP!!! CHYBA DAT!!!, hrana {u,v} nema ulozeny hransmer (v,u)!!!!
  }// end if (objaveny[v]=0)
break;}// end for i
/* Teraz sme buď našli nepoužitú hranu v smere (u,v), ktorá nie je hranou prvého príchodu, čo
je indikované nenulovým v. Ak v=0, potom takej hrany niet. V tom prípade nenulový kandidát
obsahuje index hrany prvého príchodu, ktorá je teraz použiteľná. AK kandidát=0, potom už sled
nemožno predĺžiť a Tarryho algoritmus končí. */
if (kandidat = 0)&& (v = 0) STOP
if (kandidat > 0)&& (v = 0)
{dlzka = dlzka + 1;
v = H[kandidat][1];
T[dlzka] = v;
H[kandidat][2] = 1;}//Hrana (H[kandidat][0],H[kandidat][1]) je pouzita
```

Pre Dátok: *Edičia dátov* - *Informácie* - *Žiadosť o pomoc*

Copyright © 2008