Natjecanje 2018 iz informatike

15. ožujka 2018.

OPISI ALGORITAMA

Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency

HRVATSKI SAVEZ INFORMATIČARA

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

HRVATSKA ZAJEDNICA TEHNIČKE KULTURE

5.1. Zadatak: Piramida — Autor: Marin Kišić

Opišimo prvo kako pronaći srednji od tri broja. Recimo da su brojevi a, b i c. Elegantan način u pythonu jest da je srednji broj od ta tri jednak a+b+c-min(a,b,c)-max(a,b,c). min nam daje najmanji od ta tri broja, a max najveći. Najmanji i najveći od ta tri broja mogli smo odrediti i if naredbama. Vratimo se sada na zadatak. Kada je n=3, na opisani način odredimo srednji broj i ispišemo ga. Kada je n=5, recimo da brojeve učitamo u a, b, c, d i e. Odredimo srednji broj od a, b i c i spremimo ga u A, zatim napravimo isto za b, c i d i spremimo srednji broj u B i još jednom napravimo isto za c, d i e i spremimo srednji broj u C. Na kraju istim postupkom odredimo srednji broj od A, B i C i ispišemo ga.

5.2. Zadatak: Belot — Autor: Marin Kišić

Zvanja s istim vrijednostima odredimo tako da for petljom prođemo po svim vrijednostima, zatim drugom for petljom po svima kartama i vidimo imamo li sve četiri boje te vrijednosti.

Za zvanje s uzastopnim vrijednostima možemo imati tri ugnježđene for petlje koje idu po kartama. if-ovima odredimo jesu li sve tri odabrane karte iste boje i idu li po redu.

5.3. Zadatak: Selotejpet — Autor: Pavel Kliska

Imat ćemo tri pomoćna niza. Jedan u kojem će 0 na i-toj poziciji značiti da i-ti selotejp na sebi još uvijek nema nikog. Drugi niz će govoriti za poziciju i koji selotejp ju trenutno pokriva, dok će treći niz za poziciju i govoriti koliko selotejpova ju prekrivaju.

Sada kada učitamo selotejp, idemo for petljom s varijablom j od Li do Di i treći niz na poziciji j povećamo za 1. Drugi niz na poziciji j postavimo na indeks (oznaku) trenutnog selotejpa, ali prije toga ako je drugi niz na poziciji j različit od 0, onda napravimo prvi[drugi[j]]=1. Time smo zapravo označili da selotejp preko kojeg ćemo sad zalijepiti trenutni selotejp ima nešto zalijepljeno preko sebe.

Za odgovor na prvo pitanje trebamo pronaći najveći broj u trećem nizu, a za odgovor na drugo pitanje prvu poziciju u prvom nizu koja je jednaka nuli.

6.1. Zadatak: Poruka — Autor: Nikola Dmitrović

Na početku s dvije for petlje odaberemo koje dvije znamenke će mijenjati čudne znakove. Zatim prolazimo po svim brojevima te računamo trenutni zbroj. Kada smo prošli sve brojeve ako je trenutni zbroj jednak traženom zbroju, to znači da znamenke s kojima smo sada mijenjali čudne znakove su tražene znamenke te ih ispišemo.

6.2. Zadatak: Čarapice — Autor: Stjepan Požgaj

Za svaku boju napravit ćemo isti postupak. Sortirat ćemo veličine čarapa od najmanje do najveće. Nakon toga for petljom ići ćemo jednu po jednu čarapu. Ako je razlika trenutne i iduće čarape <= 1, *uparimo ih*, tj. povećamo rješenje za 1 i preskočimo iduću čarapu pošto smo ju uparili s trenutnom. Na kraju ispišemo ukupan broj parova nakon što smo obradili sve boje.

6.3. Zadatak: Selotejp — Autor: Pavel Kliska

Pogledaj prvo rješenje zadatka Selotejpet iz petog razreda. U ovom zadatku dodano je i treće pitanje. Ideja je odljepljivati selotejp po selotejp dok ne dođemo do selotejpa X. Možda najjednostavniji način je da postavimo sve selotejpe, pronađemo koji ćemo prvi odlijepiti, označimo negdje koji smo odlijepili i opet ponovimo postupak.

7.1. Zadatak: Čarape — Autor: Stjepan Požgaj

Vidi 6.2. Čarapice

7.2. Zadatak: SeloTLEjp — Autor: Pavel Kliska

Ako pročitate opis 5.3. dobit ćete točan algoritam, međutim prespor. Složenost onog algoritma jest O(broj_selotejpa*veličina_selotejpa) što je previše. Ideja za ubrzanje je sljedeća - mi zapravo ne trebamo odmah povećati sva polja u nizu koja selotejp prekriva. polje[Li] povećamo za jedan, a polje[Di+1] smanjimo za jedan. Sada imamo neku varijablu zbroj i idemo polje po polje. Kada dođemo na neko polje napravimo zbroj += polje[i]. Primijetimo da nam zapravo u varijabli zbroj piše koliko ima zalijepljeno selotejpa preko trenutnog polja tako da za odgovor na zadatak trebamo samo zapamtiti najveću vrijednost koji je varijabla zbroj postigla.

Analizirajmo sada vremensku složenost rješenja. Jednom smo prošli po svim selotejpovima i za svaki od njih smo napravili dvije operacije tako da je to ukupno O(broj_selotejpa), a kasnije smo prošli po svim poljima i za svako polje napravili O(1) operacija. Ukupna složenost iznosi O(broj_selotejpa + najveća_duljina_selotejpa).

7.3. Zadatak: Domine — Autor: Gabrijel Jambrošić

8.1. Zadatak: Kazaljke — Autor: Vedran Kurdija

8.2. Zadatak: Tejp — Autor: Pavel Kliska

Vidi rješenje za 7.2.

Razlika kod ovog zadatka je da su u ovom zadatku koordinate prevelike i naizgled ne možemo napraviti isto rješenje, međutim možemo malo na početku izmijeniti podatke bez da promijenimo zadatak i da rješenje bude moguće. Napravit ćemo postupak kompresiranja koordinata. Primijetimo da zapravo duljine selotejpova su nebitne, bitni su samo međusobni odnosi početka i krajeva. Npr. ako imamo dva selotejpa jedna je 2 14, a drugi 6 9, to je isto ko i da imamo dva selotejpa 1 4 i 2 3. Takvu promjenu podataka možemo napraviti tako da sve koordinate ubacimo u jednu listu, sortiramo ju i zatim svaku koordinatu zamijenimo s njezinom pozicijom u listi. Nakon što smo to napravili sve koordinate će biti dovoljno male da ponovimo rješenje od 7.2.

Za drugo pitanje ćemo opet kao i za 7.2. adaptirati algoritam s 5.3. za to pitanje na isti način kao i za prvo pitanje.

8.3. Zadatak: Obilazak   Autor: Marin Kišić

Primijetimo da ako počinjemo u čvoru A, a završimo u čvoru B, uštedjeli smo *udaljenost(A,B)* koraka. Kako želimo uštedjeti što više, zanima nas koja su dva najudaljenija čvoru u stablu. Ovaj problem poznat je i kao određivanje dijametra stabla. Možemo ga riješiti tako da pustimo BFS iz nekog čvora, pronađemo najudaljeniji čvor do kojeg je došao BFS te zatim opet pustimo BFS iz tog čvora. Početni čvor i najudaljeniji čvor u drugom BFS-u tvore dijametar stabla. Dokaz ostavljam čitatelju za vježbu.