

Examenul național de bacalaureat 2023

Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 5

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

I. TÉTEL (20 pont)

Az 1-től 5-ig számozott itemek esetén, írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét. Minden helyes válasz 4 pontot ér.

- Adja meg azt a C/C++ kifejezést, amelynek az értéke a legnagyobb a másik háromhoz képest.
a. $20*23/(2*2)$ b. $20/2*23/2$ c. $(20*23)/2$ d. $(20*23)/2*2$
- Adott az **f** alprogram. Adja meg mit ír ki, az alábbi hívás eredményeként.
f(23);
void f (int n)
{ if (n!=0) f(n/2);
 cout<<n%2; | printf ("%d", n%2);
 }
a. 100111 b. 111010 c. 010111 d. 01251123
- A **k** változó egész típusú, míg az **s** változó egy maximum 50 karaktert tartalmazó karakterláncot tárol. Adja meg a **k** változó értékét a mellékelt utasítássor végrehajtása után.
strcpy(s, "bac2023");
s[s[2]-'a']='\0';
k=strlen(s);
a. 7 b. 6 c. 2 d. 1
- Adjon meg egy ösvektort, amely egy olyan 7 csúcsú fának felel meg, amelyben legalább egy csúcsnak van három felmenője.
a. 0, 1, 2, 1, 1, 1, 2 b. 3, 0, 2, 1, 3, 2, 1 c. 4, 3, 0, 3, 4, 4, 3 d. 5, 4, 3, 0, 2, 3, 4
- Egy gyümölcsbegyűjtő cég 6 lerakattal rendelkezik, 1-től 6-ig sorszámozva: az 1, 3 és 5 sorszámu lerakat almát, a 2 és 4 körtét, míg a 6 barackot tartalmaz. A cég 4 egyirányú futószalagot épített: az 1-es lerakattól az 5-ig, az 5-ös lerakattól a 2-esig illetve az 5-ös lerakattól a 4-esig, és a 6-os lerakattól az 1-ig. Ha a lerakatok egy irányított gráf csúcsainak, míg a futószalagok az éleinek felelnek meg adja meg a minimális számú futószalagot, amelyet építhetünk úgy, hogy a kapott gráf három erősen összefüggő komponenssel rendelkezzen, mindhárom csúcsai az azonos típusú gyümölcsöt tároló lerakatoknak feleljenek meg.
a. 4 b. 3 c. 2 d. 1

II. TÉTEL (40 pont)

1. Adott a mellékelt algoritmus pszeudokódban.

Az **a%b** az **a** természetes számnak a **b** nullától különböző természetes számmal való osztási maradékát és **[c]** a **c** valós szám egész részét jelöli.

- Adja meg a kiírt értéket, ha a beolvasott szám **6907512**. (6p.)
- Írjon két különböző értéket a **[100, 999]** intervallumból, amelyeket beolvashatunk úgy, hogy az algoritmus végrehajtása után mindkét esetben a beolvasott értékkel azonos értéket írjon ki. (6p.)
- Írja meg az adott algoritmusnak megfelelő C/C++ programot. (10p.)
- Írjon egy az eredetivel egyenértékű algoritmust pszeudokódban, helyettesítve az **amíg... végezd el** szerkezetet egy hátul tesztelő ismétlődő szerkezettel. (6p.)

```
beolvas x (természetes szám)
p ← 1; m ← -1
amíg p ≤ x végezd el
  c ← [x/p] % 10
  ha c > m akkor
    m ← c; p ← p * 10
  különben
    x ← [x / (p * 10)] * p + x % p
ha m ≥ 0 akkor kiír x
különben kiír "nul"
```

2. A backtracking módszert használva, előállítjuk az összes lehetséges keveréket, amelyet különböző forrásból származó vízzel létrehozhatunk, a $\{lac, mare, ocean, ploaie, râu\}$ halmazból úgy, hogy egyik forrás legyen sósvízű és egy vagy két forrás legyen édesvízű. A tenger (mare) és az óceán (ocean) sósvízű, míg a tó (lac), eső (ploaie) és folyó (râu) édesvízűek. Két keverék eltérő, ha legalább egy víz forrásban különbözik. Az első négy megoldás, ebben a sorrendben: (lac, mare), (lac, mare, ploaie), (lac, mare, râu) és (lac, ocean). Írja le a közvetlenül az (ocean, ploaie) előtt és után generált megoldásokat. (6p.)
3. Az f változó egy virágboltban árusított 10 fajta tulipán jellemzőit tárolja: elnevezés (egy maximálisan 20 karaktert tartalmazó karakterlánc) és a raktári adatokat, amelyek a virágszálak száma és az egységár leiben (természetes számok). Tudva azt, hogy az alábbi kifejezések értékei az első tulipánfajta elnevezése, illetve az összeg leiben, amely minden ehhez a típushoz tartozó tulipán felvásárlásához szükséges, írja meg C/C++ nyelven egy `lalea` címkéjű struktúra értelmezését, amely az előbb említett adatok tárolására alkalmas egy tulipánfajta esetén, és értelmezze megfelelőképpen az f változót. (6p.)
- `f[0].denumire f[0].stoc.nrFire*f[0].stoc.pretFir`

III. TÉTEL (30 pont)

1. Egy n nemnulla természetes számot **bőségesnek** nevezünk, ha az $S(n)/n > S(k)/k$, bármely k ($k \leq n-1$) nemnulla, természetes számra, ahol az $S(i)$ jelölés, az i nemnulla természetes szám pozitív osztóinak összegét jelöli. Az **abundent** alprogramnak egyetlen n paramétere van, amelyen keresztül egy természetes számot kap ($n \in [2, 10^6]$). Az alprogram 1-et térít vissza, ha az n szám bőséges, vagy a 0 értéket, ellenkező esetben. Írja le a teljes alprogramot. **Példa:** ha $n=6$, az alprogram visszatérített értéke 1 ($S(6)/6=2$, a legnagyobb arány, amit 6-nál szigorúan kisebb értékre kapunk az $S(4)/4=1.75$, míg az $n=7$ vagy $n=8$ esetén, az alprogram által visszatérített érték 0 ($S(7)/7=1.14$, $S(8)/8=1.87$). (10p.)
2. Ahhoz, hogy meghatározzuk azokat pontokat egy folyó medrében, ahol a víz összegyűl szárazság esetén, azonosítjuk a folyó medertalpát – a vonalat, amely a meder legalacsonyabb pontjait összeköti. Ezzel a céllal meghatároztak ns , a folyási irányra merőleges szakaszt, amelyeket 1-től sorszámoztak, és minden szakaszon megmérték a víz mélységét np pontban, 1-estől sorszámozva őket. Minden szakaszból, sorrendben, a medertalphez adjuk a szakasz legmélyebb pontját, és ha a szakaszban több azonos maximális mélységű pont van, csak az elsőt vesszük figyelembe, akárcsak a példában. Írjon egy C/C++ programot, amely a billentyűzetről két természetes számot, ns és np ($ns \in [1, 10^3]$, $np \in [1, 50]$) olvas be, és egy kétdimenziós tömb $ns \cdot np$ elemét, $[0, 10^2]$ intervallumbeli természetes értékeket. A tömb minden sora megfelel egy szakasznak, a számozásuk sorrendjében, míg az egy sorban tárolt értékek az adott szakaszban kijelölt np pont mélységeit jelentik, a számozásuk sorrendjében. A program a képernyőre kiír minden szakasz esetén, egy számpárt, amely a szakasz sorszámból és a pont sorszámból áll, amely a medertalpra kerül. A számpárokat képező számokat egy-egy : (kettőspont) karakterrel elválasztva írjuk ki, míg minden számpárt egy szóköz követ. **Példa:** ha $ns=6$, $np=4$ és a kétdimenziós tömb a mellékelt, a képernyőre kiírt értékek: (10p.)
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 5 | 3 |
| 2 | 6 | 6 | 3 |
| 1 | 5 | 2 | 5 |
| 1 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 4 | 3 | 5 |
| 0 | 1 | 2 | 1 |
- 1:3 2:2 3:2 4:2 5:4 6:3
3. Egy x természetes számot az y természetes szám prefixének nevezzük, ha ebből megkaphatjuk legalább egy jobboldali számjegy törlésével, és az y szuffixének nevezzük, ha megkaphatjuk ebből legalább egy baloldali számjegy törlésével. **Példa:** a 15 a 154 vagy a 1521 szám prefixe, a 3415 vagy 5115 szám szuffixe, de se nem szuffix, se nem prefix a 15 esetén. A `bac.txt` állomány legfeljebb 10^6 természetes számot tartalmaz a $[10, 10^4]$ intervallumból, egy-egy szóközzel elválasztva. Ki kell íratni a képernyőre azon kétjegyű számok darabszámát, amelyek ugyanannyiszor fordulnak elő szuffixként mint prefixként az állományban megadott számok esetén. Tervezzon a futási idő szempontjából hatékony algoritmust. **Példa:** ha az állomány tartalma 342 1684 2134 5434 111 98 98 3405 3412 7016 8634 1010 102 310. A képernyőre kiírt érték: 4 (a 10, 11, 16, 34 értékekre). a. Írja le saját szavaival a használt algoritmust, és indokolja annak hatékonyságát. (2p.) b. Írja meg a leírt algoritmusnak megfelelő C/C++ programot. (8p.)