

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Informatică
Limbajul Pascal

Testul 13

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

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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 la 5 feladatok esetében, csak a helyes válasz betűjelét kell a vizsgalpra írni. Minden helyes válasz 4 pontot ér.

- Adja meg azt a Pascal kifejezést, amelynek az értéke 1 akkor és csakis akkor, ha az n egész típusú változóban tárolt természetes szám osztható 4-el és 5-el is.
a. $\text{not}((n \bmod 4 < 0) \text{ or } (n \bmod 5 < 0))$ b. $\text{not}((n \text{ div } 4 = 1) \text{ or } (n \text{ div } 5 < 0))$
c. $(n \bmod 4 = 0) \text{ and not } (n \bmod 5 = 0)$ d. $(n \text{ div } 4 = 0) \text{ and not } (n \text{ div } 5 = 0)$
- Mellékelten definiáltuk az f alprogramot. Az $f(200200)$ értéke:

```
function f (x:longint):longint;  
begin if x>20 then f:=2*f(x div 10)  
      else f:=20  
end;
```


a. 160 b. 202 c. 210 d. 320
- A backtracking módszert alkalmazva az $\{5, 6, 7, 8\}$ halmazból generáljuk az összes legtöbb három számjegyből álló páratlan számot. Az első 8 generált szám sorrendben: 5, 55, 555, 557, 565, 567, 57, 575. Melyik lesz a 12. generált szám.
a. 65 b. 67 c. 587 d. 655
- Egy 6 csomóponttal rendelkező gyökeres fának, amelynek a csomópontjait 1-től 6-ig számoztuk, az ősvektora, az "apák" tömbje: $(2, 8, 2, 9, 8, 9, 0, 7, 7, 9)$. Határozzátok meg a fa „levél” csomópontjainak a számát.
a. 4 b. 5 c. 6 d. 7
- Adott egy 7 csomópontot és 20 élel tartalmazó irányítás nélküli gráf. Határozzátok meg legkevesebb hány csomópontot törölhetünk, ahhoz, hogy a létrejött részgráf teljes legyen.
a. 0 b. 1 c. 2 d. 3

II. TÉTEL (40 pont)

- Adott a mellékelt algoritmus pszeudokódban.
Az $a\%b$ jelöli az a természetes szám b nem nulla természetes számmal való osztási maradékát, és $[c]$ a c valós szám egész részét.
a. Írjátok le az algoritmus végrehajtását követően, milyen szám jelenik meg, ha a beolvasott számok rendre: 12345, 25, 2070, 49, 270135, 21. (6p.)
b. Ha n beolvasott értéke 100, akkor adjátok meg egy számsort a $[10^3, 10^4)$ intervallumból, amelyet ha beolvasunk, az algoritmus végrehajtása után a kiírt érték 10 lesz. (6p.)
c. Írjátok az adott algoritmusnak megfelelő Pascal programot. (10p.)
d. Írjátok meg azt az eredetivel egyenértékű algoritmust pszeudokódban, amelyik csak egy ismétlődő struktúrát tartalmaz (6p.)

```
beolvas n (természetes szám)  
p ← 1; m ← 0; k ← 0  
amíg n ≠ 0 végezd el  
  beolvas x (természetes szám)  
  i ← k  
  amíg i ≠ 0 végezd el  
    x ← [x/10]; i ← i-1  
  ha x = 0 akkor c ← n%10  
  különben c ← x%10  
  m ← c*p+m; n ← [n/10]  
  p ← p*10; k ← k+1  
kiír m
```

2. A c változó egy kör adatait tárolja: a kör sugarának hosszát illetve az xOy koordináta rendszerben a kör középpontjának valós koordinátáit (abszcissza és ordináta). Tudva, hogy az alábbi **Pascal** kifejezések értékei olyan valós számok, amelyek a kör adatait tárolják, írjátok meg a **cerc** címkéjű struktúra definícióját, úgyhogy, abban tárolhassuk a rögzített adatokat, és deklaráljátok helyesen a c változót. **(6p.)**

3. Az i egész típusú változó, az s változó leg több 20 karakterből álló sort tárol. Írjátok le mi jelenik meg a képernyőn az utasítás sorozat végrehajtása után.

```
s:='stilou';
writeln(copy(s,5,2));
for i:=1 to 4 do
  s[i]:=chr(ord(s[1])+(i-2)*(i mod 2)+3*(2*(i-1) div 3-1)*(1-i mod 2));
s:=copy(s,1,4);
writeln(s);
```

(6p.)

III. TÉTEL

(30 pont)

1. A **putere** nevű alprogramnak három paramétere van:
- n , amelyen keresztül kap egy természetes számot az $[2, 10^9]$ intervallumból;
 - d és p , amelyeken keresztül szolgáltatja a d prím osztót, amelyik a legkisebb p hatványon szerepel az n prímtényezőkre való felbontásában; amennyiben több ilyen osztó is van, akkor ezek közül a legkisebbet adja vissza.

Írjátok le a teljes alprogramot.

Példa: ha $n=10780$, akkor az alprogram hívása után $d=5$ és $p=1$ ($10780=2^2 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot 11$).

(10p.)

2. Írjátok egy **Pascal** programot, amelyik beolvassa a billentyűzetről az n és k természetes számokat a $[2, 20]$ intervallumból, és felépít a memóriában egy $n \cdot k$ sorból és n oszlopból álló kétdimenziós tömböt (a sorok és oszlopok számozása 1-től történik) úgy, hogy minden i oszlopban ($i \in [1, n]$) egy olyan növekvő sorozat legyen, melyben az első elem az i , mindegyik érték pontosan k -szor szerepel, és két egymás melletti elem értéke azonos vagy egymásutáni.

A program írja ki a képernyőre a felépített tömböt, a tömb minden sora a képernyő külön sorába kerüljön, egy sorban az értékeket egymástól egy szóköz válassza el.

Példa: ha $n=4$ és $k=3$, akkor a képernyőn a mellékelt tömb jelenik meg.

(10p.)

1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
2	3	4	5
2	3	4	5
2	3	4	5
3	4	5	6
3	4	5	6
3	4	5	6
4	5	6	7
4	5	6	7
4	5	6	7

3. Adott a következő sorozat $1, 2, 4, 8, 16, 32, \dots$
a következő módon meghatározva: $f_1=1, f_2=2, f_n=3 \cdot f_{n-1} - 2 \cdot f_{n-2}$ (ahol n egy természetes szám $n \geq 3$):
A billentyűzetről beolvassuk az x ($x \leq 10^9$) természetes számot, a sorozat egy tagjának az értékét. Írjátok be a **bac.txt**, állományba csökkenő sorrendben, egymástól egy szóközzel elválasztva a sorozat azon elemeit, amelyek kisebbek, vagy egyenlők, mint az x . Tervezzen memóriahasználat és végrehajtási idő szempontjából hatékony algoritmust.

Példa: ha a beolvasott szám 16

akkor a **bac.txt** tartalma a következő $16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1$

a. Írjátok le saját szavaitokkal a tervezett algoritmust, és indokoljátok annak hatékonyságát.

(2p.)

b. Írjátok a tervezett algoritmusnak megfelelő **Pascal** programot.

(8p.)