

Néhány évtizeddel ezelőtt több, különböző alapon működő hálózat létezett. Ma már a TCP/IP alapú hálózatok az egyeduralkodók. A hatékonyabb menedzselés érdekében az eszközöket alhálózatokba szervezik. Ez történhet pusztán logikai alapon is, de az alhálózatok általában fizikai szinten is elkülönülnek. Az eszközök a saját hálózatukba tartozó eszközökkel közvetlenül kommunikálnak, a többi eszközt az alapértelmezett átjárón keresztül éri el.

Ha egy eszközt TCP/IP alapú hálózatban szeretnénk használni, akkor feltétlen meg kell adnunk IP-címét (az eszköz azonosítóját), netmaskját, az alapértelmezett hálózati átjáró IP-címét (utóbbi kettő az adott alhálózatra jellemző) és a domainnevekkel történő eléréséhez a DNS szerver címét is. Ezek a címek négy 1 bájtnyi, általában decimálisan leírt, egymástól ponttal elválasztott számból állnak.

Egy alhálózat méretét (a hozzá tartozó IP-címek számát) a netmask segítségével lehet meghatározni. (A netmask bináris alakja első néhány jegyének helyén 1 áll, az azt követő jegyek mindegyike 0.) A netmask kettes számrendszerbeli alakjában meghatározzuk a 0 értékű bitek számát (k). Az ennek megfelelő méretű bináris számok száma (2^k) adja meg az oda tartozó címek számát. Mivel a legelső cím a hálózat címe, a legutolsó pedig egy úgynevezett szórási cím, az alhálózatban összesen $2^k - 2$ eszköz látható el IP-címmel.

Az alhálózat címe és a szórási cím egy eszköz IP-címe és a hozzá tartozó netmask ismeretében meghatározható. Ha képezzük a címek kettes számrendszerbeli alakját, a logikai és műveletet számjegyenként alkalmazva rájuk megkapjuk a hálózat címét. A szórási cím megadásához az IP-cím kettes számrendszerbeli alakjához a netmask egyes komplementjét kell hozzávennünk a logikai vagy művelettel.

Az `ipadat.txt` állományban egy nagyobb cég belső hálózatán található eszközei közül tüntettük fel néhánynak az adatait. Minden egyes sorban két adat van, egymástól pontosan egy szóközzel elválasztva, az IP-cím és a netmask.

Az `ipadat.txt` állomány első néhány sora:

```
10.1.54.42 255.255.255.240
10.2.31.10 255.255.255.0
10.2.31.254 255.255.255.0
10.1.54.8 255.255.255.240
10.2.31.23 255.255.255.240
...
```

Írjunk programot, amely megoldja az alábbi feladatokat. Az egyes feladatok megoldása előtt jelenítsünk meg a képernyőn a feladat sorszámát tartalmazó szöveget (például: 6. feladat), a beolvasás előtt pedig a beolvasás tartalmára vonatkozó üzenetet (például: Add meg a dolgozók számát!) Az ékezet nélküli kiírás is megengedett.

1. Olvassuk be és tároljuk el a honlapunkról letölthető `ipadat.txt` állomány adatait a későbbi feladatok megoldásához szükséges formában.
2. Jelenítsük meg a képernyőn, hogy hány IP-címet tartalmaz az állomány.
3. Készítsünk függvényt `binbe` néven, amely egy IP-címhez annak bináris alakját rendeli az azt alkotó számok 8 bites kettes számrendszerbeli alakjának egymás után írásával szöveggént. Például: 10.32.0.17-hez a 0000101000100000 00000000 00010001 értéket rendeli. (A szóközök csak a jobb olvashatóság miatt szerepelnek a nyomtatásban.)
4. Készítsünk függvényt `binbol` néven, amely egy szöveggént tárolt 32 jegyű kettes számrendszerbeli számhoz a neki megfelelő IP-cím decimális alakját rendeli.

A további feladatok megoldásához használjuk az itt elkészített függvényeket közvetlenül vagy más függvényeken, eljárásokon keresztül.

5. Olvassuk be egy netmask értékét decimális formában, majd jelenítsük meg a képernyőn, hogy hány eszközt láthatunk el egy ilyen hálózatban IP-címmel. (Például a 255.255.240.0 netmaskhoz 4094 tartozik.)
6. Egy intézményben az alhálózatokat úgy alakították ki, hogy méretük a lehető legkisebb, de az IP-címmel ellátható eszközök száma az ott dolgozók számának legalább háromszorosa legyen. Olvassuk be egy osztály dolgozóinak számát, majd határozzuk meg a hálózatban használt netmask decimális alakját.
7. A bevezetőben szereplő cégnél az egyes alhálózatok utolsó felhasználható IP-címét az átjáróhoz rendelik. Jelenítsük meg a képernyőn azon sorok sorszámát egymástól szóközzel elválasztva, amelyek ilyen átjárók alhálózat oldali IP-címét tartalmazzák.
8. Készítsük el a `csoport.txt` állományt, amelyben az `ipadat.txt` fájlban található IP-címek alhálózatonkénti csoportosításban szerepeljenek. Egy-egy csoport első sora az alhálózat címe legyen. Alatta a hozzá tartozó címek soronként jelenjenek meg. Minden IP-cím sora tabulátorjellel kezdődjön.

A fenti példabemenethez tartozó kimenet:

10.1.54.0
10.1.54.8
10.1.54.32
10.1.54.42
10.2.31.0
10.2.31.10
10.2.31.254
10.2.31.23
...

Beküldendő a program forráskódja (`i319.pas`, `i319.cpp`, ...), valamint a program rövid dokumentációja (`i319.txt`, `i319.pdf`, ...), amely megadja, hogy a forrásállomány melyik fejlesztői környezetben fordítható.