

2 augusti Programmering, Nao - Pass 5

1. Talföljden

Att fortsätta en påbörjad talföljd är en vanlig sorts uppgift i såväl matteböcker som IQ-tester. Men det smartaste måste väl ändå vara att skriva ett datorprogram som löser problemet en gång för alla.

Betrakta till exempel de så kallade triangeltnen:

1, 3, 6, 10, 15, 21 . . .

Ett mönster framträder om man tittar på skillnaden mellan varje tal och dess föregångare:

2, 3, 4, 5, 6 . . .

Tydligt ökar skillnaden med 1 i varje steg. Men för någon annan talföljd kan skillnaden till exempel öka med 13, minska med 2 eller vara konstant. Det enda som är säkert om de talföljder som förekommer i denna uppgift är att skillnaden mellan två intill varandra stående tal ändras lika mycket i varje steg.

Skriv ett program som frågar efter de tre första talen i talföljden (positiva heltal mindre än 100) och sedan skriver ut de 10 första talen åtskilda med blanksteg.

Körningsexempel:

Första talet ? 1
Andra talet ? 3
Tredje talet ? 6
Talföljden: [1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55]

2. Snöskottning

Scott har som många andra haft problem under vintertiden med allt snö. Scotts hus måste skottas ofta, men han tycker själv att skotta varje dag är för ofta. Du ska hjälpa Scott att sätta upp ett skott-schema för de kommande N dagarna. Till din hjälp har du en detaljerad väderleksprognos, så du vet exakt hur många cm det snöar eller smälter varje dag (innan kvällen). När det ligger minst H cm snö en kväll så är det dags att skotta, och när man skottar så försvinner all snö. Från början är det ingen snö alls.

Indata

Första raden innehåller antalet dagar $1 \leq N \leq 100$ och andra raden snötröskeln $1 \leq H \leq 1000$. Därefter följer N heltal mellan -100 och 100 (inklusive). Dessa tal beskriver hur många cm snö det kommer under var och en av de kommande N dagarna. Ett negativt värde betyder att denna mängd smälter istället (men snötäcket kan naturligtvis aldrig bli mindre än 0).

Utdata

Utdatat ska bestå av ett heltal, antalet kvällar Scott måste skotta.

Körningsexempel:

Antal dagar? 10
Snögräns? 27
Snöförändringar? 5 -7 8 19 -20 22 8 26 -15 14
Scott behöver skotta minst 2 gånger

3. Kölappar

Du råkar gå till banken i rusningstid. Ett vanligt kölapps-system används, men n kunder har lägre könummer än du. Dock är m kassor öppna. Skriv ett program som, givet hur lång tid varje kunds ärende tar, beräknar hur lång tid det tar innan det är din tur.

Varje kund har ett bankärende som tar ett helt antal minuter. Så fort det finns en ledig kassa kallas nästa person i kön fram. Kundbytet tar inget tid i anspråk. För enkelhets skull förutsätter vi att i det ögonblicket du tar din kölapp, låt oss kalla det tiden 0, så är alla kassorna lediga och m kunder kallas alltså fram omedelbart (vilket kan inkludera dig om $n < m$).

Indata

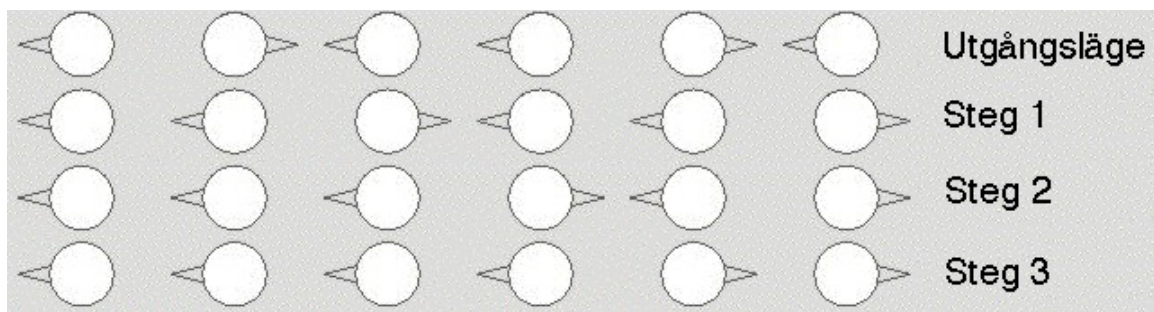
Programmet tar emot antalet personer före dig i kön ($1 \leq n \leq 100$) och antalet öppna kassor ($1 \leq m \leq 10$). Därefter följer en rad med n heltal i intervallet 1..20, antalet minuter för varje kunds ärende.

Utdata Programmet ska skriva ut efter hur många minuter du kallas fram och får påbörja ditt ärende.

Körningsexempel:

Antal kunder ? 7
Antal kassor ? 3
Tid för varje kund ? 2 5 6 2 4 5 3
Du kallas fram efter 8 minuter.

4. Soldater



Figur 1: Uppställning av soldater

Ett antal soldater står på ett led alla vända mot furiren, när han ger ordern "höger om". Eftersom många av soldaterna har svårt att skilja på höger och vänster blir det mest slumpen som avgör åt vilket håll de vänder sig. Ett exempel visas på första raden i figuren ovan. De soldater som på så sätt hamnar "öga mot öga" med en granne förstår båda två att de vänt sig åt fel håll och gör därför helt om (180 grader), för att kanske hamna öga mot öga med den andra grannen. Denna procedur fortsätter (steg 1 och 2 i figuren) och upphör då inga soldater längre är vända mot varandra (steg 3).

Indata

En rad där varje tecken är antingen V eller H. Dessa anger åt vilket håll soldatens näsa pekar i utgångsläget. Maximalt 100 tecken.

Utdata Programmet ska skriva ut hur många steg som behövs från utgångsläget tills lugnet infinner sig.

Körningsexempel:

Soldater? VHVHVH

Det behövs totalt 3 steg för att lugna soldaterna

Soldater? HVHVHVHHVHVHVHVHHHHVHHVHVVVHHVHHVHVHVHVHVHHH

Det behövs totalt 24 steg för att lugna soldaterna

5. Tågväxeln

Innan gymnasiet öppnades i Lillerud fanns endast en tågstation på den här platsen. Nu är dock både tågstation och räls borta sedan länge.

Tågstationens föreståndare, Loke, hade jobbat där i många år. Hans jobb gick ut på att styra stationens manuella tågväxel. Det fanns bara två tåglinjer, antingen till Karlstad eller till Grums. Tågen gick periodiskt med m respektive n minuters mellanrum på de två linjerna, med första avgång m respektive n minuter efter midnatt. Alla tåg åkte alltså ut från stationen åt samma håll men delades sedan upp på två olika spår med hjälp av en växel.

Loke fick lön baserat på hur många gånger han måste ändra växeln på en dag. Arbetsgivaren undrade hur många gånger som Loke måste ändra på växeln under ett helt dygn (dvs 1440 minuter). Tågen avgår alltså bara under minuterna 00:00 till 23:59.

Loke skulle ändra växeln enligt reglerna:

1. Om ett tåg ska avgå, och växeln är fel inställd, måste Loke ändra växeln till rätt spår.
2. Om båda tåg ska avgå samma minut, så avgår först det tåg som växeln är inställd för, och sedan ska Loke ändra växeln till det andra tågets spår.

I början var växeln inställd på spåret för det tåg som avgår först.

Skriv ett program som beräknar hur många gånger som Loke måste ändra växeln under ett helt dygn.

Körningsexempel

Talet m ? 450

Talet n ? 180

Antal växlingar: 5

Talet m ? 500

Talet n ? 1000

Antal växlingar: 1

Talet m ? 719

Talet n ? 720

Antal växlingar: 2

Talet m ? 7

Talet n ? 4

Antal växlingar: 410

6. Robotar

Fredrik gillar skattjakter, jättemycket. Och robotar, faktiskt ännu mer. Nu har han programmerat en robot att följa en skattkarta.

På skattkartan är varje ruta markerad med pilar för att visa åt vilket håll roboten ska gå från den rutan.

Roboten börjar alltid i den ruta som befinner sig längst upp till vänster på skattkartan, och följer därefter pilarna. I labyrinten finns det två olika mål: ett batteri, samt en läskig elstöt. Det kan också hända att skattkartan leder runt roboten i en oändlig cykel av rutor så den aldrig når ett mål.

Kan du hjälpa roboten att avgöra vilket mål den når, eller om den kommer gå runt i all oändlighet.

Indata Följande tecken förekommer i skattkartan:

- "<" – ruta med vänsterpil,
- ">" – ruta med högerpil,
- "v" – ruta med nedåtpil,
- "^" – ruta med uppåtpil,
- "B" – rutan batteriet befinner sig på,
- "E" – rutan elstöten befinner sig på.

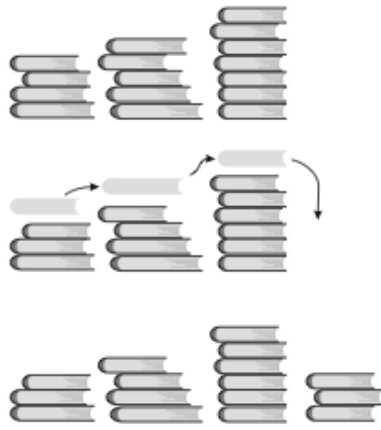
Roboten börjar på den första rutan i den första raden av skattkartan. Skattkartan är konstruerad så att roboten aldrig kommer lämna labyrinten när den följer pilarna.

Utdata

Ditt program ska skriva ut vad som händer för roboten.

Körningsexempel:

```
vB<
vE^
>>^
Roboten kommer gå till Batteriet.
v>>v
>^Ev
vv^v
B<^<
Roboten får en elstöt.
v<E
>^B
>>^
Roboten kommer gå runt, runt, runt för evigt.
vv<<<<<
vv>>v^^
vv^<vB<
vE^v<<<^
v>^v^<^
>^<>>>^
Roboten kommer gå till Batteriet.
```



Figur 2: Första dagen plockas en bok från var och en av de tre travarna. Dessa tre böcker bildar en ny trave till höger om de andra.

7. Travar med böcker

På ett bord ligger att antal travar med böcker. Varje dag tas en bok från varje trave. Dessa böcker bildar tillsammans en ny trave till höger om de andra, se figur 2. Om en trave blir tom skjuts travarna samman från höger. Eftersom det finns ett ändligt antal böcker, kommer förr eller senare samma upplägg att återkomma. Din uppgift blir nu att skriva ett program som frågar efter första uppläggets utseende och sedan tar reda på hur lång tid det tar innan ett upplägg som tidigare funnits, återkommer.

Dag	Hög 1	Hög 2	Hög 3	Hög 4	Hög 5	Hög 6
1	4	5	7			
2	3	4	6	3		
3	2	3	5	2	4	
4	1	2	4	1	3	5
5	1	3	2	4	6	
6	2	1	3	5	5	
7	1	2	4	4	5	
8	1	3	3	4	5	
9	2	2	3	4	5	
10	1	1	2	3	4	5
11	1	2	3	4	6	
12	1	2	3	5	5	
13	1	2	4	4	5	

I tabellen ovan visas hur antalet böcker i travarna varierar under 13 dagar. I de kommande testerna är antalet böcker ≤ 50 , antalet travar som mest ≤ 15 och antalet dagar ≤ 100 .

Körningsexempel (motsvarande tabellen ovan):

Antal travar ? 3
Böcker i trave 1 ? 4
Böcker i trave 2 ? 5
Böcker i trave 3 ? 7
Dag 13 uppkom ett upplägg, som redan förekommit dag 7

8. Trubaduren

I en by på landet sjunger byborna varje kväll visor vid brasan. En viktig bybo är trubaduren. De kvällar trubaduren är närvarande sjunger han en ny visa som ingen annan bybo hört förut. Inga andra visor sjungs dessa kvällar, och alla bybor som då är närvarande lär sig trubadurens nya visa. De kvällar trubaduren inte är närvarande så sjunger byborna utan honom, och utbyter alla visor de kan med varandra.

Givet vilka bybor som är närvarade vid ett visst antal kvällar, skriv ut en lista på de bybor som efter dessa kvällar känner till samtliga visor som sjungits under den perioden.

Indata

Första raden innehåller heltalet N ($1 \leq N \leq 100$), antalet personer i byn, inklusive trubaduren. Byborna numreras från 1 till N , där bybo nummer 1 är trubaduren. Andra raden innehåller heltalet M ($1 \leq M \leq 50$), antalet kvällar det sjungs visor i byn. Därefter följer M rader som beskriver vilka bybor som närvarat de olika kvällarna. Ingen bybo kommer nämnas mer än en gång per rad, och trubaduren kommer att närvara åtminstone en kväll.

Utdata

Skriv ut de bybor, inklusive trubaduren, som kan alla olika visor som sjungits efter de M kvällarna.

Körningsexempel

Antal personer? 6

Antal dagar? 5

Dag 1? 1 3

Dag 2? 2 3 4

Dag 3? 2 1 5

Dag 4? 2 4

Dag 5? 5 6

Svar: 1 2 4

Antal personer? 5

Antal dagar? 7

Dag 1? 1 2 4

Dag 2? 3 4 5

Dag 3? 1 2 3 4

Dag 4? 1 3 4 5

Dag 5? 3 4

Dag 6? 2 3 4 5

Dag 7? 1 3 5

Svar: 1 3 5
