

Uppgift 1

I figur 1 ses en addition av två tal — men i vilken bas är talen uttryckta och additionen utförd?

Uppgiften består i att skriva ett program som tar emot *två termer* och *en summa* i form av tre strängar. Programmet ska sedan bestämma i vilka baser additionen är korrekt.

Testen ska omfatta de femton baserna 2 till 16. För att beteckna talen 10, 11, 12, 13, 14 och 15 används versalerna A, B, C, D, E och F. Det kan förutsättas att det alltid finns minst en bas för vilken additionen är korrekt.

Indata: De två termerna och summan som tre strängar, var och en med maximalt 10 tecken. I vårt exempel:

TERM 1: 37A
TERM 2: A50
SUMMAN: 131A

Utdata: De baser för vilka additionen är korrekt. I vårt exempel
ADDITIONEN ÄR MÖJLIG I BASERNA: 11

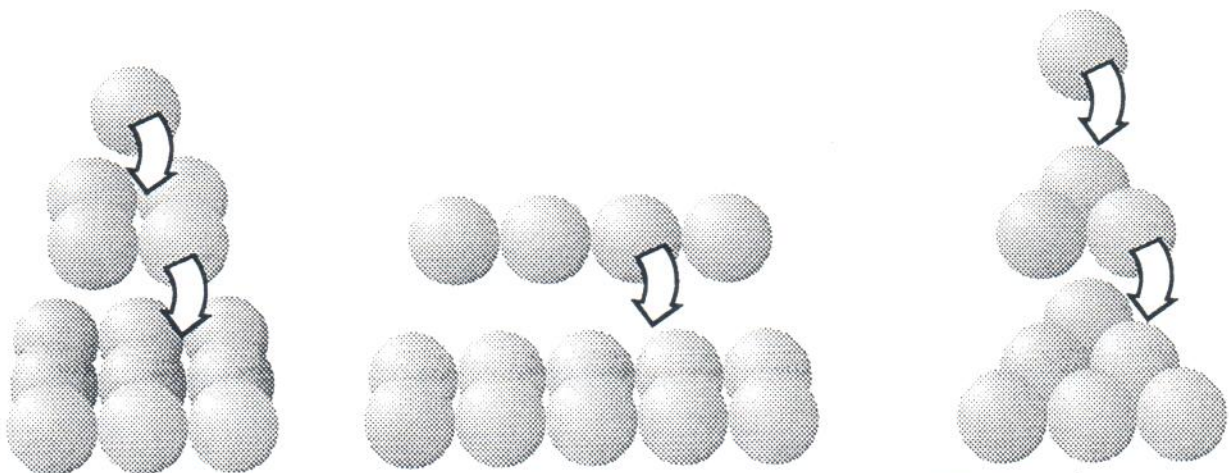
figur 1

$$\begin{array}{r} 37A \\ + A50 \\ \hline 131A \end{array}$$

Uppgift 2

Nu är det vår igen och det unga folket har börjat spela kula på skolgårdarna. En del kanske bygger pyramider av kulorna — pyramider av olika utseende, som i figur 2.

Uppgiften består i att skriva ett program som frågar efter antalet kulor och som bestämmer vilka av de tre typerna av pyramider som är möjliga att bygga med det givna antalet. Självklart ska alla kulorna förbrukas i vart och ett av byggnadsverken och ingen 'tom' plats får finnas.



Figur 2. En kvadratisk pyramid med 14 kulor och en rektangulär med lika många. Någon triangulär pyramid med 14 kulor finns inte. I stället här en med 10 kulor.

De tre typerna av pyramider är:

- ☐ KVADRATISK: Basen och varje annat lager är kvadratisk. En kula vilar på fyra underliggande. I översta lagret finns endast en kula.
- ☐ TRIANGULÄR: Basen och varje annat lager utgör liksidiga trianglar. En kula vilar på tre underliggande. I översta lagret finns endast en kula.
- ☐ REKTANGULÄR: Basen och varje annat lager utgör en rektangel. En kula vilar på fyra underliggande. Basen och därmed inget annat lager får vara kvadratisk. Det översta lagret består av en rad av minst två kulor.

En pyramid måste bestå av minst två lager, vilket betyder att det minsta antalet kulor som krävs för de tre pyramiderna ovan är 5, 4 respektive 8.

Indata: Ett tal som anger hur många kulor som finns till förfogande (≤ 20000). I vårt exempel
ANTAL KULOR: 14

Utdata: Vilka pyramider som kan byggas

FÖLJANDE PYRAMIDER KAN BYGGAS: KVADRATISK REKTANGULÄR

Det är möjligt att det givna antalet kulor helt saknar lösning.

Uppgift 3

En tennisturnering av utslagningstyp med 16 deltagare ska spelas. När inlottningen gjorts vill man utgående från givna rankingtal, med hjälp av en dator, simulera turneringen och ta reda på de olika spelarnas vinstchanser.

Uppgiften går ut på att skriva ett program som utifrån givna indata (hämtas från fil) simulerar ett givet antal turneringar. Ordningen i filen bestämmer inlottningen, som alltså är densamma för alla simuleringar.

Resultatet av en match avgörs med hjälp av ett slumpstal t ($0 \leq t < 1$). Spelare s_1 med rankingtalet r_1 möter spelare s_2 med rankingtalet r_2 . Spelare s_1 vinner om

$$t < \frac{r_1}{r_1 + r_2}$$

I annat fall vinner spelare s_2 .

Indata: Namnet på den fil (textfil) som innehåller spelarnas rankingtal och namn. I vårt exempel ser filen (delvis) ut så här:

38 Adam	}	Bertil	}	Cesar	}	Harald	}	Olle
47 Bertil		Cesar						
68 Cesar	}	Filip	}	Harald				
83 David		Harald						
32 Erik	}	Ivar	}	Kalle	}	Olle		
53 Filip		Kalle						
25 Gustav	}	Martin	}	Olle				
80 Harald		Olle						
72 Ivar	}		}					
41 Johan								
47 Kalle	}		}					
59 Lars								
30 Martin	}		}					
56 Nils								
76 Olle	}		}					
42 Peter								

Figur 3. Den vänstra kolumnen är identisk med filens innehåll. Segrare i turneringen blev Olle!


```
38 ADAM
47 BERTIL
...
42 PETER
```

Rankingtalen ligger mellan 0 och 100 och namnen är aldrig längre än 10 tecken. Mellan talet och namnet finns precis ett mellanslag.

Dessutom ska antalet simuleringar kunna anges (≤ 10000). I vårt exempel

```
FILNAMN: TENNIS.DAT
ANTAL TURNERINGAR: 5000
```

Utdata: En lista, med namn och antal turneringssegrar för varje spelare. Helst i samma ordning som indatafilen. I vårt exempel:

```
ADAM 137
BERTIL 214
CESAR 472
...
```

Uppgift 4

I räknedosans tidevarv kanske inte alla minns hur en multiplikation utförs för hand, men det måste man kunna för att klara den här uppgiften!

När ett tresiffrigt tal multipliceras med ett tvåsiffrigt bildas följande schema. Siffrorna på de olika platserna betecknas med U om siffran är 1, 3, 5, 7 eller 9 och med J om talet är 0, 2, 4, 6 eller 8.

Ingen av de fem raderna inleds med ett J som står för siffran 0.

Uppgiften består i att skriva ett program som tar emot uppgift om hur de fem raderna i multiplikationen ser ut och med ledning av dem bestämma de två talen som multipliceras.

```
   UUU
    JJ
  ----
   UUJ
UUUUJ
-----
UUJUJ
```

Figur 4

Indata: Indata består av fem strängar i sin tur bestående enbart av tecknen U och J. Den första består alltid av tre tecken och den andra av två tecken. De övriga kan variera mellan 3, 4 eller 5 tecken. I vårt exempel blir indata:

```
RAD 1: UUU
RAD 2: JJ
RAD 3: UUJ
RAD 4: UUUJ
RAD 5: UUJUJ
```

Utdata: De två talen som multipliceras. I vårt exempel:

```
DET TVÅ TALEN ÄR 139 och 84
```

Det kan förutsättas att det finns minst en lösning och det räcker att bestämma en av dem.

raden), runt på spelplanen så att den 'insamlade poängen' blir så hög som möjligt.

Indata: Programmet ska fråga efter namnet på en fil (textfil), som innehåller en beskrivning av spelplanen. Alltid bestående av sju rader med med sju rutor på varje. Filen som beskriver spelplanen från vårt exempel ser ut så här:

-1	-1	50	-1	0	-1	-1
-1	0	0	60	0	40	-1
35	0	-1	0	-1	0	70
0	-1	100	0	80	0	0
20	0	0	40	-1	0	10
-1	30	0	0	0	25	-1
-1	-1	0	0	0	-1	-1

- ☐ Talet -1 betecknar rutor som inte kan beträdas.
- ☐ Talet 0 betecknar rutor som kan beträdas men inte ger några poäng.
- ☐ Alla andra tal betecknar de poäng man erhåller då denna ruta besöks.

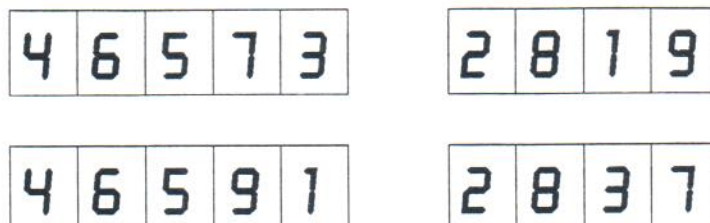
FILNAMN: FLIPPER1.DAT

Utdata: Den högsta poäng man kan få på given spelplan:

MAXPOÄNGEN ÄR 510

Uppgift 7

Min bil har en vägmätare med fem siffror. Till den finns en så kallad trippmätare med fyra siffror (båda mätarna visar km).



Figur 7. Mätarställningarna vid de två tillfällena. Det skiljer bara 18 km mellan avläsningarna.

Döm om min förvåning när jag — vid ett rödljus — upptäckte att båda mätarna visade var sitt primtal. Inte nog med det — var och en av de nio siffrorna 1 till 9 förekom var sin gång i de två talen (se figur 7).

När jag 18 kilometer senare — på motorvägen — upptäcker att mätarna åter uppvisar samma egendomlighet (se figur 7) måste jag stanna bilen (fast man egentligen inte får det) och pusta ut!

Uppgiften består i att utifrån en given sträcka s (i km) finna två mätarställningar (v_1, t_1) och (v_2, t_2) som är sådana att $v_1 + s$ ger v_2 och $t_1 + s$ ger t_2 . De fyra talen v_1, t_1, v_2, t_2 ska alla vara primtal och parvis (v_1, t_1) och (v_2, t_2) ska de nio siffrorna 1 till 9 förekomma precis en gång.

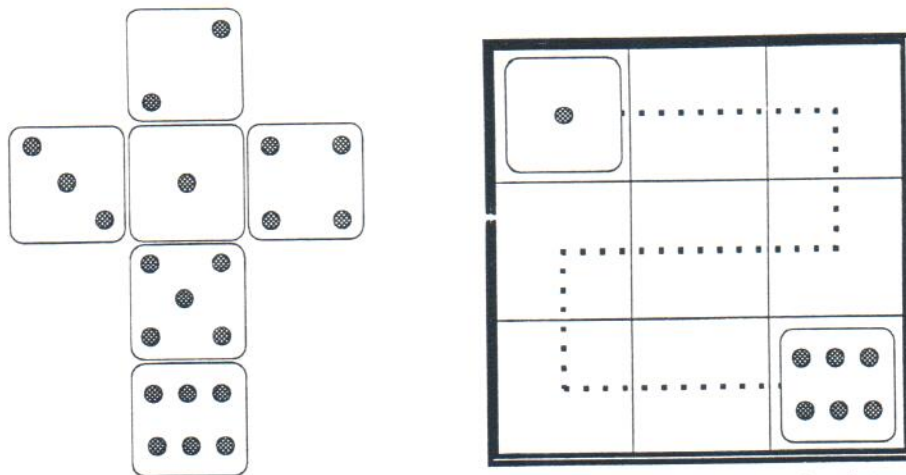
Observera att mätarna mycket väl kan 'slå runt'. 2 km efter mätarställningen 99999 står förstas mätaren på 00001. Trippmätaren får inte nollställas.

Indata: Sträckan s (i km) ($2 \leq s \leq 99998$) mellan de två avläsningarna. I vårt exempel

KÖRSTRÄCKA: 18

Utdata: De fyra talen i ordningen v_1, t_1, v_2, t_2 . Om det finns flera lösningar för givet indata behöver bara en presenteras.

DE FYRA MÄTARSTÄLLNINGARNA: 46573 2819 46591 2837



Figur 8. Till vänster visas hur tärningen som används ser ut och till höger den bästa vägen för ett 3x3 bräde

Uppgift 8

En tärning placeras uppe i vänstra hörnet på ett rektangulärt bräde. Uppgiften består i att rulla tärningen (vipa den över kanten) från denna ruta till en intilliggande och så vidare ned till rutan längst ned i högra hörnet och att på vägen besöka alla rutor precis en gång. Dessutom ska det antal ögon som tärningen visar i varje ruta adderas till en summa som ska bli så hög som möjligt. Tärningen placeras alltid lika på utgångsrutan — med 'ettan' uppåt, 'femman' framåt och 'fyran' till höger. I figur 8 ses tärningen i ett 'utplattat' tillstånd.

I figur 8 ser vi också en av två möjliga vägar att rulla tärningen på ett bräde med tre rader och tre kolumner. Denna väg ger också den maximala summan, 30, för detta bräde (den andra vägen ger summan 27).

Indata: Brädets utseende, genom antal rader ($1 \leq \text{rader} \leq 6$) och antalet kolumner ($1 \leq \text{kolumner} \leq 6$). I vårt exempel:

RADER : 3
KOLUMNER: 3

Man får förutsätta att det finns åtminstone en tillåten väg mellan de två hörnen

Utdata: Den största möjliga summa av tärningsögon som kan erhållas. I vårt exempel
STÖRSTA VÄRDET ÄR 30