139 Tidtabeller för en pendeltågslinje

P-uppgiften ska göras individuellt. Läs CSC:s hederskodex innan du börjar!

Varudeklaration: Filhantering, listor.

På en pendeltågslinje sätter man då och då in nya lok med allt starkare motorer. Det betyder att tidtabellen måste förnyas varje gång. Din uppgift blir att skriva ett program som tillverkar nya tidtabeller för linjen. Tidtabellen ska innehålla stationsnamn och avgångstider för varje station längs linjen, t ex Floda 09.54.
Indata är stationsnamnen, avstånden från startstationen till de olika stationerna på linjen samt data på tågets prestanda. För att få med av- och påstigningstiden ska du använda följande modell, som ger väntetider på 0–1 minuter:

avgångstiden = heltalsdelen av ankomsttiden + 1 (minuter)

Stationsnamnen som nu nämns är hämtade från filexemplet i extrauppgift B nedan. Tidtabellen skiljer på vardagar och helgdagar.

Helgdagar

Endast ett tåg är i trafik. Första avgången mot Kåvik är kl 08.35 från Arby. När tåget anlänt till Kåvik, väntar det på stationen i 10 minuter innan det vänder tillbaka mot Arby. Vid ändstationerna beräknas alltid avgångstiden ligga 10 minuter efter ankomsttiden. Sista tåget från Kåvik ska ha en avgångstid före midnatt. Efter ankomst till Arby står det kvar där över natten.

Vardagar

Nu finns det tre tåg i trafik (tre ggr tätare trafik). Första avgång från Arby är kl 05.07. De övriga avgångarna ska ligga så att jämna intervall mellan tågen erhålls. Alla tåg utgår från Arby, dvs morgontåget från Kåvik kan inte avgå förrän 10 minuter efter att det första tåget från Arby kommit dit. I övrigt gäller samma kriterier som för helgdagarna.

Naturligtvis ska det vara någorlunda lätt att ändra dessa data. Man skulle kunna ha två tåg på helgerna, starta tågen senare osv. Tågets prestanda anges med följande parametrar:

a	tågets acceleration (m/s^2)
r	tågets retardation (m/s^2)
v_{max}	tågets maxhastighet (m/s)
s	sträckan mellan två stationer (m)
s_0	sträckan som tåget behöver för att nå sin maxhastighet $\frac{v_{max}^2}{2\cdot a}$ (m)
s_1	sträckan som tåget behöver för att bromsa till stillastående vid maxhastighet $\frac{v_{max}^2}{2\cdot r}$ (m)

För restiderna mellan två stationer gäller då:

$$t = \begin{cases} \sqrt{2 \cdot s \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{r}\right)} & \text{för } s \leq s_0. \\ v_{max} \cdot \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{r}\right) + \frac{s - s_0 - s_1}{v_{max}} & \text{för } s > s_0. \end{cases}$$

Tips: Beräkna tidsintervallen i minuter mellan stationerna, med hänsyn tagen till av- och påstigningstiderna (se tidigare givna modellen) och lägg upp dem i en lista.
Gör en funktion som beräknar n stycken klockslag bestämda av startklockslaget och tidsintervallen. Lägg upp dem i en lista. Använd strukturen ovan för att beräkna tiden δ som det tar för ett tåg att gå hela linjen fram & tillbaka och vara startklar på nytt. Avgångstiderna för hela dagen från en viss station kan sedan lätt beräknas med hjälp av δ och morgonturens tider.
Lägg upp varje stations avgångstider i en lista. I utskriften ska stationens namn stå längst till vänster med ca 10 klockslag per rad. Tänk på att antalet avgångar kan vara större än vad som får plats på en rad. Utskriften får i detta fall delas upp på flera sidor. Utskriftsformatet för tiderna: 07.52, 08.04; tänk på nollorna!

Extrauppgift, betyg C: Inför felkontroll av indata.

Extrauppgift, betyg B: Lägg upp en fil med alla indatavärden och ändra i denna då tågprestanda eller linjesträckningen ska förnyas. Exempel på hur filen kan se ut:

```
Prestanda, format:
acc (0.4 - 0.8 m/s2) / retardation (1.2 - 2.0 m/s2)
maxhast (30 - 45 m/s)
==============================================================
0.5 1.5 35
==============================================================
Tabellformat:
antal stationer
stationsnamn (max 15 tkn) / avstånd från startstationen (km):
==============================================================
 11
 Arby     0
 Bedinge  3.57
 Cebro    6.38
 Degum    8.67
 Ekö      12.80
 Floda    18.24
 Guldö    24.59
 Håsta    29.42
 Iby      30.73
 Jituna   34.06
 Kåvik    36.95
```

Extrauppgift, betyg A: Gör ett grafiskt användargränssnitt till programmet!