EECS, KTH
DD1331 gruprot hösten 2023 (medel)

105 Arga Troll

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

Varudeklaration: Datastrukturer, inläsning från tangentbord och filhantering.

Som vi alla vet så finns det många troll som bor i skogen och vissa av dessa troll kan vara ganska arga. Det är därför viktigt att trollen inte kan se några andra arga troll för då börjar de bråka. Detta är inte ett lika stort problem som man skulle kunna tro då troll är ganska dumma. De är väldigt bundna till naturen och tittar bara i de fyra väderstrecken samt diagonalerna mellan väderstrecken, sydöst,sydväst, osv.

Du ska göra ett spel där man ska placera ut arga troll på ett fyrkantigt bräde. Den som spelar spelet ska själv få välja hur stort brädet är (upp till en rimlig max-storlek).

```
 _ _ _ _ _
|_|_|_|*|_|
|_|*|_|_|_|
|_|_|_|_|_|
|_|_|_|_|_|
|_|_|_|_|_|
```

Reglerna för spelet är ganska enkla. Det ska finnas:

- Ett troll per rad.
- Ett troll per kolumn.
- Inga troll får finnas på samma diagonal.

När man väl startat programmet så ska följande saker hända:

- Spelet börjar med att man hälsas välkommen till programmet och reglerna förklaras.
- Spelaren får välja storleken på bräde (minst 4x4).
- Spelaren får sedan börja placera ut trollen en taget, rad för rad. Spelaren ska kunna få ångra sitt val genom att skriva ”undo”i stället för ett kolumnnummer (men om spelaren förlorat är det försent att ångra sig).

Du ska även ta tid för hur lång tid det tar för spelaren och lägga in det i en highscore-lista som sparas på fil. Placeringen ska både vara baserad på tid och storlek på brädet.

Extrauppgift, betyg C: Inför felhantering.

Extrauppgift, betyg B: Du ska nu skriva en algoritm som automatiskt löser problemet för små bräden, till exempel storlek 5 (kanske kan det klara av även 6 och 7). Algoritmen går ut på att man försöker att placera ut trollen rad för rad och om man misslyckas så backar man och testar nästa alternativ.

Extrauppgift, betyg A: Du ska göra ett GUI där spelaren får placera och tar bort troll från brädet genom att klicka på rutorna.

Alla dagar

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. Detta innebär att tåget kommer att åka fram och tillbaka ganska många gånger.

Naturligtvis ska det vara någorlunda lätt att ändra dessa data. Man skulle kunna starta tågen senare, låta tåget vänta längre på station 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!

Var noga med att kolla på B-uppgiften innan du designar dina klasser, det är viktigt att du har en struktur som passar med de högre kraven.

Extrauppgift, betyg C: Låt användaren kunna ange nya värden för tåget än de som finns på fil. Inför felkontroll av indata.

Extrauppgift, betyg B: För att göra uppgiften intressantare så ska du nu skilja på vardagar och helgdagar, den tidigare beskrivningen gäller nu för helgdagar och följande gäller för vardagar.

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.

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