CSC, KTH **Betygsgradering:** Grunduppgift svår, betyg E-A
DD1310/DD1314 våren 2014 (Python)

115 Kösimulering

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

Varudeklaration: Datastrukturer. Händelsestyrd simulering.

Det gäller att simulera kösituationer på det lilla postkontoret i Skruttemåla. Posten öppnar kl 9.00 och stänger kl 18.00. Kunder anländer i genomsnitt var femte minut, dvs sannolikheten för att en ny kund ska komma under en viss minut är 20%. För postexpediten, fru Franco, tar det exakt två minuter att betjäna ett postärende. Hälften av alla kunder har ett enda ärende, en fjärdedel har två ärenden, en åttondel tre ärenden osv.
Vid stängningsdags låser fru Franco dörren men betjänar plikttroget de kunder som står i kö. Därefter för hon dagens kundstatistik (totala antalet kunder, alla kunders sammanlagda väntetid och genomsnittliga väntetiden per kund). Allt detta ska simuleras av ditt program enligt följande exempel:

```
Kl 9.03 kommer kund 1 in och blir genast betjänad
Kl 9.05 kommer kund 2 in och ställer sej i kön som nr 2
Kl 9.07 går kund 1 och kund 2 blir betjänad
Kl 9.09 kommer kund 3 in och ställer sej i kön som nr 2
Kl 9.09 går kund 2 och kund 3 blir betjänad
Kl 9.12 kommer kund 4 in och blir genast betjänad
Kl 9.13 kommer kund 5 in och ställer sej i kön som nr 2
Kl 9.15 kommer kund 6 in och ställer sej i kön som nr 3

                                    ⋮

Kl 18.00 stängs dörren
Kl 18.04 går kund 110 och kund 111 blir betjänad
Kl 18.06 går kund 111
STATISTIK: 111 kunder, kundväntetid 58 minuter = 31 s/kund
```

Alla kunder förutsätts anlända vid hela minuttider, ingen får komma indrällande några sekunder för tidigt eller för sent!

- Vid ankomsten slumpas kundens antal ärenden fram enligt sannolikheten som gavs ovan. Varje nytt ärende betyder ökad betjäningstid. Utträdestiden beräknas dock inte förrän kunden ska betjänas.
- Är kön tom när en ny kund anländer, betjänas denna direkt (utträdestiden beräknas).
- Är kön inte tom, ställs kunden i kön.

Programmet ska även kontrollera om den första kundens utträdestid=nutid. Är så fallet är alltså denna kund färdigbetjänad och nästa kund i kön kan betjänas.

Extrauppgift, betyg C: Inför inmatning av problemets parametrar (öppettider, ankomstsannolikhet), med felkontroll.

Extrauppgift, betyg B: Ibland - ganska sällan - blir fru Francos postkontor rånat. Var 1000:e (i genomsnitt) person som kommer in på posten har ondskefulla tankar. Desperadorånaren rusar in och skjuter vilt omkring sig. Kön skingras åt alla håll. En del blir nedskjutna. Alla försvinner således ur kön. Fru Franco, som har svart bälte i karate, försöker givetvis övermanna rånaren. Oftast lyckas hon. Då får postkontoret en PR-kick, och den närmaste tiden kommer fler kunder. Sannolikheten att en kund ska komma en viss minut direkt efter rånet blir 50%, och avtar sedan successivt ner mot de vanliga 20%. Om hon inte lyckas, kommer färre kunder den närmaste tiden. Sannolikheten att en kund kommer en viss minut startar från 5% och går successivt upp mot 20%. Hur många som blir nedskjutna, och huruvida fru Franco lyckas övermanna rånaren slumpas på lämpligt sätt.

Extrauppgift, betyg A: Gör ett grafiskt användargränssnitt där man kan välja parametrar och klicka sig fram i simuleringen.

Datafiler och hjälpfiler: `www.csc.kth.se/DD1310/P/random.txt`