

# Laboration 5

## Kösimulator

Även denna uppgift övar och examinerar lärandemålen 1 t.o.m. 5. Denna gång med infallsvinkeln problemlösning av en mer omfattande programmeringsuppgift.

---

### Bakgrund

Denna text motiverar hur ert program skulle kunna komma till praktisk användning.

På stormarknader finns ett antal kassor öppna. Vid var och en uppstår köer. Att det blir köbildning beror på att det är lönsammast för stormarknader att organisera det så. För att undvika köer helt skulle de fått lov att ha väldigt många kassor. Detta skulle ha kostat mycket. Genom att bemanna väldigt många kassor skulle dessutom en stor del av kassapersonalens tid gått åt till att vänta på att det dyker upp en ny kund. Detta skulle också ha kostat extra. Istället låter man dessa kostnader betalas av kunderna genom att de spenderar en del av sin fritid väntande i stormarknadsköer.

Det finns dock ett problem, och det är om köerna blir alltför långa. Då kommer kunderna på sikt att välja ett annat inköpsställe. För att undvika en sådan situation kan man behöva ett program som simulerar hur köerna utvecklar sig givet lite olika parametrar. Utifrån simuleringens utfall kan man sedan dimensionera antalet kassor och bemanningen i dessa. I den här labben ska ni göra en simulator som skulle kunna användas för att utvärdera vissa aspekter i ett "kösystem".

### Er uppgift

Gör en kösimulator, t.ex. för en stormarknads kassaköer!

Till varje kassa hör en kö som inte har någon speciell gräns på sin storlek. Kunderna anländer till kassaområdet vid slumpvisa tillfällen och har en mängd varor i sina vagnar som det tar en slumpvis tid att expediera. Självklart expedierar kassabiträdet den kund som står längst fram i kön. Kunden kollar vilken kö som är kortast, och väljer att ställa sig längst bak i den.

Krav:

- Ni ska använda den kö ADT som ni gjorde i laboration 2 i er simulator.
- Innan en simulering ska användaren kunna ange hur lång tid denna ska pågå (alternativt att det finns start- och stoppknappar). "Tid" betyder inte körtid med simulatorprogrammet, utan den tid som man tänker sig att det ska ta i verkligheten. Ni kan t.ex. låta en verklig minut motsvaras av ett bearbetat steg i simulatoren. En simulerad minut kommer då att ta så lång tid som det tar för ert program att köra ett loopvarv i simuleringen (dvs några mikrosekunder eller så).
- Användaren ska kunna ange varumängden per kund (dvs "expedieringstiden"). Men den skulle ju variera slumpmässigt! Hur kan du lösa detta?
- Användaren ska kunna ange hur många kunder per minut som går till kassaköerna. Samma problem här: det skulle också vara slumpmässigt.
- Dessa krav ger en i flera avseenden förenklad modell av hur kassaköerna på en stormarknad beter sig. Lägg till ytterligare minst en parameter som gör modellen mer realistisk. Diskutera gärna med labbassen.
- När en simulering är klar ska det vara möjligt att köra en ny simulering utan att starta om programmet.
- Resultatet av en simulering ska vara lättöverskådligt och möjlig att dra vettiga slutsatser från, av en tänkt stormarknadsadministratör.

Presentation av simulerade data:

- Visa lämplig statistik som text då en simulering är klar, eller

- Visa kontinuerligt hur köerna utvecklar sig.

Om du programmerar i C# ska problemet lösas genom att göra en fönsterapplikation med grafisk output.

Not: Du måste inte göra en simulering av en stormarknadskö. Tidigare studenter har t.ex. gjort en simulering av skidbacke med kö till skidlift. Bara lösningen inbegriper kraven ovan så kan ni låta fantasin flöda. Är ni osäkra på om er idé är en giltig lösning på labben, prata med labbassen!

---

Redovisning: Visa er simulator för labbassistenten och gör en körning av den. Räkna med att labbassistenten kommer att vilja köra något annat testfall.  
Redovisa senast laborationstillfälle 8.