

# Övning 4, Dator- och telekommunikation 2012

---

## Uppgift 1

Antag att du får en fil med mätvärden från en webbsite. I filen finns det 2478 poster, var och en av dem innehåller tiden när en kund kom. Den första kunden kom klockan 13.44.18 och den sista kom 14.56.45.

- Vad var ankomstintensiteten (dvs  $\lambda$ )?
- Man har också uppmätt att medelantalet kunder i systemet är 2,7. Mätningarna visar också att inga kunder spärras och att systemet är stabilt. Hur lång tid har varje kund i medeltal tillbringat i systemet?

## Uppgift 2

Mätningar visar att ankomstintensiteten till ett kösystem är  $7.1 \text{ s}^{-1}$ , att inga kunder spärras, att medeltiden i systemet är 10 sekunder och att systemet är stabilt. Betjäningstiden är 4 sekunder.

- Hur många betjänare måste kösystemet minst innehålla?
- Hur många kunder finns i medeltal i systemet?
- Hur många kunder blir i medeltal färdigbetjänade under en halvtimme?

## Uppgift 3

Antag att vi har ett kösystem som innehåller en betjänare och en buffert som rymmer maximalt  $L$  kunder. En kunds betjäningstid är alltid 10 sekunder. Antag vidare att ankomsterna till systemet är helt slumpmässiga. Antag också att ankomstintensiteten ( $\lambda$ ) är mycket stor.

- Hur lång tid tillbringar i medeltal en kund som inte spärras i kösystemet?
- Hur stor är spärrsannolikheten?

## Uppgift 4

Antag att vi beskriver ett datorsystem som ett kösystem. Vi mäter trafiken till systemet och finner att det i medel kommer  $A$  jobb per sekund. Vi mäter också hur lång tid det tar för systemet att behandla varje jobb, och kommer fram till att medelbetjäningstiden för ett jobb är  $B$  sekunder.

- Antag att det finns en CPU i datorn som kan behandla jobb, och att denna CPU kan betraktas som en betjänare. Bufferten framför betjänares har oändligt många platser. För vilka  $A$  är går antalet jobb i bufferten inte mot oändligheten?
- Antag istället att datorn är ett multiprocessorsystem, med  $m$  stycken CPU:er som var och en kan behandla jobb. För vilka  $A$  är nu systemet stabilt?
- Antag att systemet kan modelleras med en oändlig kö och att stabilitetskravet är uppfyllt. I medel, hur många jobb blir färdigbetjänade per sekund?

## Uppgift 5

I ett kösystem finns det inga köplatser, vilket innebär att alla kunder som kommer till systemet när det är fullt spärras. Mätningar visar att ankomstintensiteten till systemet är  $8 \text{ s}^{-1}$ , medelbetjäningstiden är 3 sekunder och medelantal upptagna betjänare är 18.

- Vad blir sannolikheten att en kund spärras?
- Hur många kunder per sekund blir färdigbetjänade av systemet?

## Uppgift 6

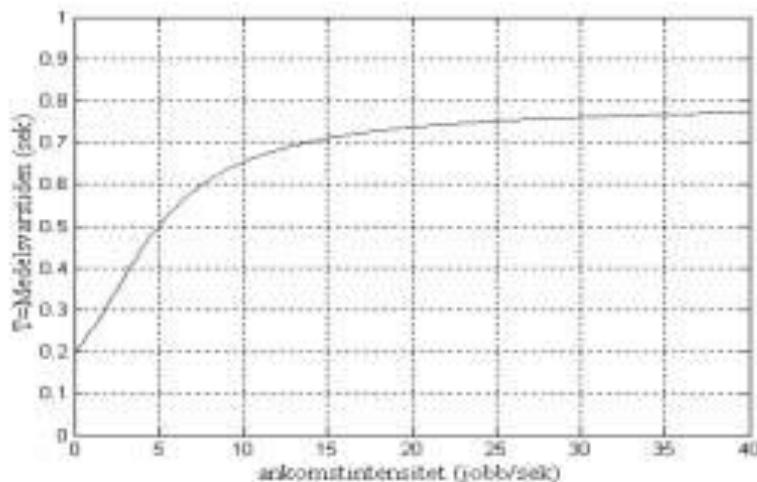
Antag att det finns fyra anställda i telefonsupporten hos ett mjukvaruföretag. De arbetar åtta timmar per dag. Om alla anställda är upptagna när det ringer en kund så placeras kunden i en telefonkö och får vänta på att få hjälp. Företaget har 1000 kunder och en kund ringer till supporten i medeltal var femte dag. Vilken är den största medeltiden som en anställd kan ägna åt en kund om medelantalet antalet kunder som väntar i telefonkön inte ska växa?

## Uppgift 7

Antag att det finns 50 000 invånare i en stad. I medeltal ringer en invånare tre samtal per dygn och varje samtal varar i medeltal i sex minuter. Om aldrig några samtal spärras, hur många talar i medeltal samtidigt i telefon i staden?

## Uppgift 8

Betrakta följande diagram:



Den visar mätningar från en kö med en betjänare och  $L$  platser i bufferten.

- Vad är medelbetjäningstiden?
- Vilket värde har  $L$ ?