

Svar till övning 4 i Dator- och telekommunikation, 2012

Uppgift 1

- a) Tidsintervallets längd är 4347 sekunder. Antalet ankomster per sekund i genomsnitt blir då

$$\lambda = \frac{\text{antal ankomster}}{4347} = \frac{2478}{4347} \approx 0,57 \text{ s}$$

- b) $E(N) = \lambda_{eff} \cdot E(T) \Rightarrow E(T) = \frac{2,7}{0,57} \approx 4,7 \text{ s}$

Uppgift 2

- a) Varje betjänares klarar av 1/4 kund per sekund. Om vi har n betjänares blir villkoret för stabilitet:

$$7,1 < \frac{1}{4} \cdot n \Rightarrow 28,4 < n \Rightarrow n \text{ måste minst vara } 29 \text{ (det är ju ett heltal).}$$

- b) $E(N) = \lambda_{eff} \cdot E(T) = 7,1 \cdot 10 = 71$

- c) $7,1 \cdot 1800 = 12\,780$ per halvtimme

Uppgift 3

- a) Systemet är nästan alltid fullt. Så snart en kund blir färdig så ersätts den av en ny som då får vänta på att de L kunderna framför den ska bli färdiga och sedan ska den själv betjänas innan den lämnar systemet. Detta tar $(L + 1) \cdot 10$ sekunder eftersom medelbetjäningstiden är 10 sekunder.

- b) $\frac{\lambda - \lambda_{eff}}{\lambda} = \frac{\lambda - 0,1}{\lambda} \approx 1$ eftersom λ är mycket stort

Uppgift 4

- a) $A < \frac{1}{B}$

- b) $A < \frac{m}{B}$

- c) $\lambda_{eff} = \lambda = A$ eftersom inga kunder spärras

Uppgift 5

Först beräknar man λ_{eff} :

$$E(N) = \lambda_{eff} \cdot E(T) \Rightarrow \lambda_{eff} = \frac{E(N)}{E(T)} = \frac{18}{6} = 6 \text{ s}^{-1}$$

Därefter beräknar vi spärren:

$$P(\text{spärr}) = \frac{\lambda - \lambda_{eff}}{\lambda} = \frac{8 - 6}{8} = 0,25$$

Uppgift 6

Antal samtal per dag blir $1000/5 = 200$. Antal samtal som en betjänare ska ta hand om under en dag blir då i medeltal $200/4 = 50$. För att hinna med detta på 8 timmar så får medellängden av samtalen högst vara

$$\frac{8}{50} \text{ h} = \frac{8 \cdot 60}{50} \text{ minuter} = 9,6 \text{ minuter}$$

Uppgift 7

Antal samtal per dygn blir $50\,000 \cdot 3$. Antalet samtal per minut blir då:

$$\frac{50\,000 \cdot 3}{24 \cdot 60}$$

Då blir medelantalet samtidiga samtal enligt Littles sats:

$$E(N) = \frac{50\,000 \cdot 3}{24 \cdot 60} \cdot 6 = 625$$

Uppgift 8

- Man kan läsa av medelbetjäningstiden där kurvan skär y-axeln: 0,2 s.
- För stora λ så blir medeltiden i systemet 0,8. Eftersom en kund tillbringar 4 betjäningstider i systemet så finns det totalt fyra platser i systemet vilket innebär att det finns 3 platser i bufferten, det vill säga $L = 3$.