

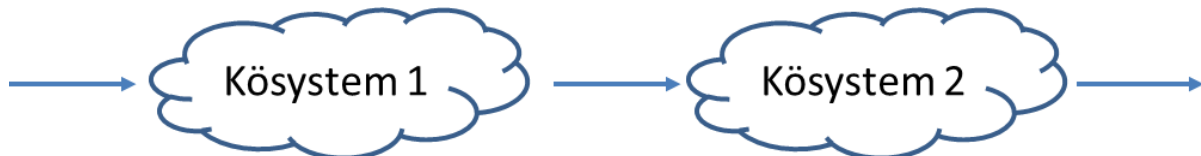
Tentamen i Dator- och telekommunikation

21 oktober 2013

Tillåtna hjälpmedel: räknedosa

Uppgift 1

Två seriekopplade kösystem simuleras, varje system består av en buffert och ett antal betjänare:



Kösystem 2 har tre betjänare och 10 platser i bufferten. Följande pseudokod beskriver vad som ska göras vid olika händelser i ett simuleringsprogram:

```
void Arrival(){ //En ankomst till kösystem 1
    NoInSystem1++;
    if (NoInSystem1 <= 2){
        InsertEvent(Ready1, time + 0.1);
    }
    InsertEvent(Arrival, time + betjäningsTidSystem1());
}

void Ready1(){ //En kund blir färdigbetjänad i kösystem 1 och fortsätter
               //till kösystem 2
    NoInSystem1--;
    Här ska kod fyllas i!!
}

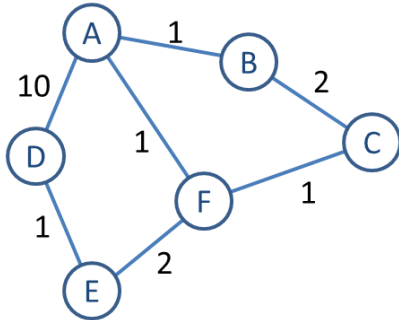
void Ready2(){//En kund blir färdigbetjänad i kösystem 2 och försvinner
               //därefter
    NoInSystem2--;
    Här ska kod fyllas i!!
}

void Measure(){
    sumOfAllMeasuredValues = sumOfAllMeasuredValues + noInSystem2;
    noMeasurements++;
}
```

- Hur många buffertplatser finns det i system 1? Motivering krävs.
- Hur många betjänare finns det i system 1? Motivering krävs.
- Fyll i den kod som fattas i händelsen Ready1.
- Fyll i den kod som fattas i händelsen Ready2.

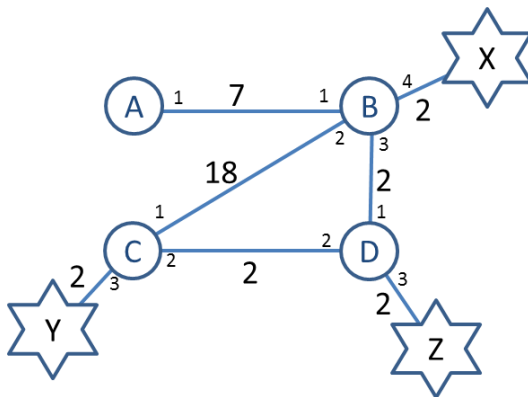
Uppgift 2

- a) Dijkstras algoritm kan användas för att hitta vägarna med minst kostnad till alla andra routrar i ett nät. Antag att vi har ett nät som ser ut så här:



Använd Dijkstras algoritm för att hitta vägarna med minst kostnad från A till alla andra routrar i nätet. Du ska redovisa alla steg i algoritmen, bara svar ger noll poäng.

- b) En annan algoritm som kan användas för att hitta vägarna med minst kostnad är Bellman-Fords algoritm. Antag att vi har ett nät som ser ut på följande sätt:



De stora siffrorna mitt på en länk är kostnaden för att passera länken, de små siffrorna närmast routrarna A, B, C och D är nummer på portarna. X, Y och Z är nätverk som är kopplade till routrarna. När algoritmen startar så är A:s routingtabell tom och B:s innehåller en enda rad som ser ut så här:

Nät	Avstånd	Utport
X	2	4

och motsvarande för router C och D.

Visa hur routingtabellerna ändras för varje steg i algoritmen tills de bästa vägarna har hittats.

Uppgift 3

Här nedan följer tio påståenden om IP. Ange om påståendet är sant eller falskt. Rätt svar ger +1 poäng, fel svar ger -1 poäng. Totalpoängen för denna uppgift blir summan av poängen, dock blir negativt poängvärde 0.

- I. I IPv6 har man slopat checksumman som finns i IPv4
- II. Man kan använda tunneling för att skicka IPv4-datagram över IPv6-nät
- III. IPv6-headern innehåller inte något fält som motsvarar TTL i IPv4
- IV. I IPv6 kan ett IP-datagram fragmenteras av en router om det är för stort för att skickas vidare
- V. IPv6-adressen ABC0:0000:0000:0000:FFFF:0000:0000:0000 kan förkortas ABC0::FFFF::
- VI. Multicasting innebär att man skickar IP-paket till flera mottagare samtidigt
- VII. En IPv6-adress är tio gånger längre än en IPv4-adress
- VIII. Ett autonomt system (Autonomous system) är en router som inte samarbetar med några andra routrar via routingprotokoll
- IX. RIP (Routing Information Protocol) använder Dijkstras metod för att ta fram routingtabeller
- X. OSPF (Open shortest path first) använder flooding så att information om en routers alla grannar sprids till andra routrar

Uppgift 4

Antag att vi har ett kösystem med en buffert med 10 platser och en betjänares. Medelantal kunder i kösystemet är 3, medelbetjäningstiden är 2 ms och medelantal kunder som anländer per sekund (λ) är 400. Medeltiden som en kund tillbringar i hela kösystemet (dvs. tiden från det att den anländer tills den är färdigbetjänad) är 12 ms. Användbara formler:

$$E(N) = \lambda_{eff} \cdot E(T) \text{ och spärrsannolikhet} = \frac{\lambda - \lambda_{eff}}{\lambda}$$

- a) Vad är sannolikheten att någon spärras?
- b) Hur många kunder finns i medeltal i bufferten?
- c) Hur lång tid tillbringar en kund i medeltal med att vänta i bufferten?
- d) Antag att ankomstintensiteten blir så stor att det nästan alltid är helt fullt i kösystemet. Hur många kunder kommer då i medeltal att betjänas på en minut?

Uppgift 5

- a) Beskriv tekniken interleaving som kan användas för att göra Voice over IP mindre känsligt för att data förloras på vägen från sändare till mottagare.
- b) Beskriv Forward Error Correction som också kan användas för att göra en talförbindelse mindre känslig för dataförlust.
- c) När man sänder en fil över nätet så kommer nätet att ge upphov till något som kallas jitter. Vad är det och hur uppkommer det?
- d) Här kommer en uppgift om GPS. Vi antar att en mottagare befinner sig på ett plan och har de okända koordinaterna (x,y). Mottagaren tar emot följande information från tre sändare:
Sändare 1: Position (0, 0), tid från det att signalen sänds tills den tas emot $100 \mu s$
Sändare 2: Position (30, 30), tid från det att signalen sänds tills den tas emot $100 \mu s$
Sändare 3: Position (45, 0), tid från det att signalen sänds tills den tas emot $50 \mu s$
Koordinaterna anges i kilometer. Radiovågor hinner 0,3 kilometer på en mikrosekund. Vilken position har mottagaren?

Uppgift 6

- a) Förklara vad som menas med "the hidden terminal problem" i radionät.
- b) Visa hur man beräknar Walsh-matrisen av ordning 4 utgående från den av ordning 1.
- c) Antag att fyra sändare använder raderna i en Walshmatris av ordning 4 för multiplexering (CDMA). Beskriv hur det som sänds räknas ut och hur mottagaren kan beräkna vad som har sändts. Använd formler när du beskriver detta! Du kan använda bokstavsbezeichnungar för raderna i Walshmatrisen, så du behöver inte ha löst b-uppgiften för att göra denna uppgift. D
- d) CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Accses/Collision Detection) fungerar inte bra i radionät. Varför?