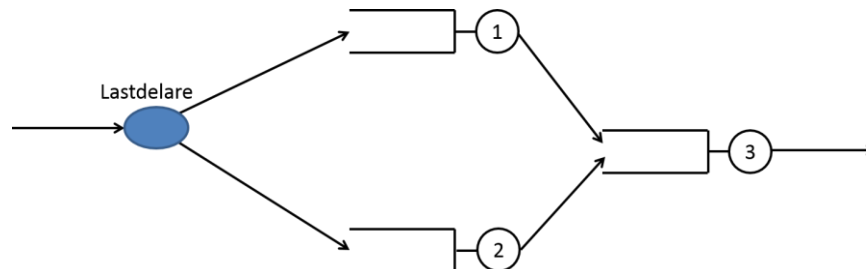


Tentamen i Dator- och telekommunikation, 27 oktober 2014

Tillåtna hjälpmedel: räknedosa

Uppgift 1

Följande nät av kösystem beskriver hur en webserver på ett företag fungerar:



Kunderna som kommer är http-requests. När en kund kommer till systemet så kommer den först till en lastdelare som skickar kunden till det av kösystemen 1 och 2 som har minst antal kunder som väntar eller håller på att betjänas. När en kund är färdig i kösystem 1 eller 2 fortsätter den till kösystem 3 och betjänas där. Buffertarna i kösystem 1 och 2 kan innehålla maximalt 20 kunder, bufferten i kösystem 3 maximalt 10 kunder. Uppgiften är att bestämma medelantal kunder i vart och ett av kösystemen med hjälp av händelsesimulering.

- Vilka variabler behövs för att beskriva systemets tillstånd?
- Vilka händelser är det lämpligt att använda?
- Skriv ner pseudo-kod som visar vad som ska göras vid en händelse. Du kan förutsätta att det finns en metod `serviceTime(i)` som ger längden av en betjäningstid i kösystem i och en annan metod `arrivalTime()` som ger tiden till nästa ankomst av en kund till webbservern. Tiden mellan mätningar ska vara 10.

Uppgift 2

- En accesspunkt (AP) i ett 802.11-nät sänder med jämna mellanrum ut så kallade "beacon frames". Vad innehåller de för information och vilken är deras uppgift?
- Varför måste Acknowledgements (ACK:ar) användas i 802.11-nät?
- WiFi måste kunna hantera ett problem som kallas "the hidden terminal problem". Beskriv detta problem.
- Antag att vi har fyra sändare som använder CDMA och att alla fyra sändaren sänder biten 1.
 - Hur ser den minsta Walsh-matrisen ut som kan användas för detta?
 - Vad kommer att sändas?
 - Beskriv hur mottagaren kan räkna fram vad sändare nummer 1 sände.
- e) ingår ej!!!** En sinusvåg kan moduleras på ett antal olika sätt för att kunna överföra information. Antag att vi använder frekvens- och amplitudmodulering i kombination. Det finns fyra frekvenser och två amplituder som kan användas. Tiden mellan ändringar av frekvens och amplitud är 1 mikrosekund. Vilken bithastighet kan man uppnå?

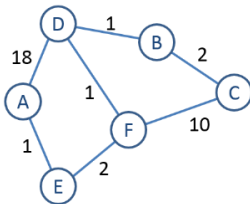
Uppgift 3

Här följer tio påståenden. Ange vilka som är sanna eller falska eller svara inte. Om du har rätt får du +1 poäng, om du har fel -1 poäng, om du inte svarar 0 poäng. Totalsumman för uppgiften kan inte bli mindre än 0.

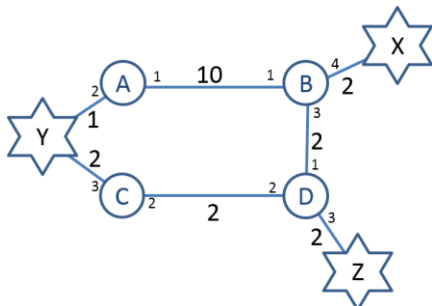
1. RIP är ett routingprotokoll som används mellan autonoma system.
2. IP är ett exempel på ett protokoll som använder virtual-circuit-teknik.
3. Det finns ingen motsvarighet till time-to-live i IPv6.
4. IPv6-adressen 0000:0000:0000:2340:0000:0000:0000:0001 kan förkortas till 0:0:0:2340::1
5. En dator med IP-adressen 167.111.1.3 kan tillhöra ett nät med nätadressen 167.111.1.0 där nätmasken är 255.255.255.0.
6. IPv6-protokollet använder en checksumma för att kontrollera att headern i ett paket är korrekt.
7. I RTP (Real-time Transport Protocol) finns det en tidsstämpel på varje paket som anger när paketet senast måste spelas upp av en mediaspelare.
8. Jitter innebär att fördröjningen mellan en sändare och mottagare varierar så att det tar olika tid för paketen att komma fram.
9. Ett autonomt system består alltid av en router + de hostar som kan nå routern utan att passera en annan router.
10. I ett Virtual circuit-nät kommer paketen fram i samma ordning som de sänds.

Uppgift 4

- a) Använd Dijkstras algoritm för att hitta den kortaste vägen från A till alla andra noder i nätet nedan. Alla steg i algoritmen måste redovisas till exempel med en tabell.



- b) I nätet nedan finns fyra routrar A, B, C och D. Dessa routrar har kontakt med näten X, Y och Z. Antag att alla routingtabeller är tomma från början (med undtag för att A och C känner till Y, att B känner till X och D känner till Z). Visa hur routingtabellerna byggs upp om RIP används genom att redovisa hur routingtabellerna ser ut efter varje informationsutväxling. Små siffror är portnummer och stora är avstånd.



Uppgift 5

Antag att ett kösystem har en begränsad buffert och en betjänare. Mätningar visar följande:

Ankomstintensitet (s^{-1})	Medelantal i buffert + betjänare	Medeltid i systemet
0.01	0.0010	0.100
0,1	0.0102	0.102
1,0	0.1048	0.104
20	5.5177	0.551
100	5.9313	0.593
1000	5.9935	0.599

Användbar formel: $E(N) = \lambda_{\text{eff}} \cdot E(T)$ (Littles sats) och spärrsannolikhet = $(\lambda - \lambda_{\text{eff}})/\lambda$

- Hur många kunder per sekund klarar betjänares av att betjäna i medeltal?
- Hur många platser finns i bufferten (vi antar att FIFO används)?
- Vad är sannolikheten att en kund spärras när ankomstintensiteten är $20 s^{-1}$?
- Om ankomstintensiteten är $20 s^{-1}$, vad blir då medelantal kunder som finns i bufferten?

Uppgift 6

- Hur många satelliter behövs i GPS för att bestämma en position med både latitud och longitud om man befinner sig på havets yta (t ex i en båt)? Svaret måste motiveras! Rätt svar utan motivering ger noll poäng!
- Antag att en mottagare befinner sig på ett plan och att vi är intresserade av dess koordinater (x, y) . Koordinaterna anges i meter och tiden anges i mikrosekunder. Mottagaren tar emot följande information från två sändare:
Sändare 1: Position $(0, 0)$, sändningstid 56, anländer till mottagaren vid 76
Sändare 2: Position $(6000, 0)$, sändningstid 44, anländer till mottagaren vid 64
Koordinaterna anges i meter och tiden anges i mikrosekunder. Radiovågor hinner 300 meter på en mikrosekund.
Vilka positioner är möjliga för mottagaren?
- Ett problem med GPS är att mottagarnas klockor inte är helt exakta. Beskriv, till exempel genom att ställa upp ekvationer hur man kan lösa det problemet. Om du ställer upp ekvationer så behöver du inte lösa dem, men du måste förklara beteckningarna som finns i dem.