

DISTRIBUERADE REALTIDSSYSTEM

Uppgift 1 (4p)

Redogör kortfattat för vad som menas med 'Multiplexteknik'.

Uppgift 2 (5p)

Beskriv, gärna med en figur, ett typiskt distribuerat styrsystem i termer av *sensorer*, *aktuatorer*, *noder* och *bussar*.

Uppgift 3 (6p)

Besvara, med JA eller NEJ följande påståenden. Rätt svar ger 2 p medan fel svar ger -2 p (för varje påstående). Du kan välja att avstå, vilket inte ger något poäng. Total poäng på uppgiften är minst 0 och max 6.

Bland fördelarna med ett distribuerat realtidssystem märks:

- a) mindre kabel och lägre vikt.
- b) antalet kablar och kopplingspunkter minskar.
- c) ger större flexibilitet.

Uppgift 4 (5p)

Vad menas med *stuff-bitar*, varför används de och hur används de i CAN-protokollet?

PÅLITLIGA DATORSYSTEM

Uppgift 5 (6p)

Bestäm ett uttryck tillförlitligheten hos ett TMR-system "2 av 3" där samtliga moduler har felintensitet λ och voteraren har felintensitet α .

Uppgift 6 (6p)

Uppskatta felintensiteten hos en 8-bitars mikroprocessor (HMOS, 40 pin icke hermetiskt tillsluten DIP dvs plastkapsling, $\theta_{jc} = 15^\circ\text{C/W}$, matningsspänning 5 Volt, kommersiell kvalitet) då den används:

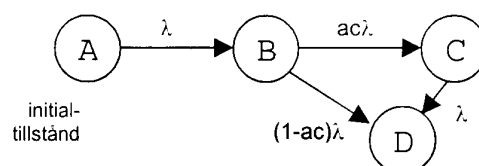
- a) i en satellit
- b) i en projektil (robot)

Uppgift 7 (6p)

Ett Master Slave system övervakas av en intern kontrollenhet med täckningsgrad c och sannolikhet för lyckad omkoppling (vid upptäckt fel) a . Såväl Master som Slave har felintensitet λ . Initialt är Master aktiv och systemet är "varmt". Visa ett tillståndsdigram för systemet.

Uppgift 8 (8p)

Utifrån följande tillståndsdigram som beskriver en Markovkedjemodell av ett feltolerant realtidssystem där D är ett osäkert tillstånd, ställ upp Kolmogorovs framåtekvationer och bestäm ett uttryck $S(t)$ för systemets säkerhet.



EXEKVERINGSTIDSANALYS

Uppgift 9 (8p)

I ett C-program finner vi följande programkonstruktion:

```
0:      if( a > b )
1:          a:= 0;
2:      while( a < 11 )
3:          S2;
...
```

Med hjälp av assemblerlistning och datablad har följande uppgifter bestämts:

BB₀: [12, 16]

BB₁: [4, 4]

BB₂: [24, 32]

BB₃: [68, 78]

(cykler)

Klockfrekvensen hos det använda systemet antas vara 8 MHz.

Bestäm nu, genom att använda CFG (visa också denna), minimala och maximala exekveringstider för programkonstruktionen.

KLOCKSYNKRONISERING

Uppgift 10 (6p)

Antag ett system med kommunicerande processer p, q och r . Till varje process finns en logisk klocka, dvs vi har L_p, L_q och L_r . Antag nu att ett meddelande skickas från p , via q till r .

Därefter skickas ett "acknowledge" från r via q till p , dvs

m: $p \rightarrow q \rightarrow r$; **ack m:** $r \rightarrow q \rightarrow p$

Beskriv hur händelsernas relative ordningsföljd bestäms med hjälp av "Lamport's logiska klockor".