

Tentamen på kursen Distribuerade system

| | |
|----------|----------------------|
| Tid: | 24/10 - 06, kl. 9-15 |
| Lärare: | Jonny Pettersson |
| Besök: | Ca 11.00 |
| Totalt: | 60 poäng |
| Betyg 3: | 30 poäng |
| Betyg 4: | 39 poäng |
| Betyg 5: | 48 poäng |

- Inga hjälpmedel tillåtna.
- Börja varje uppgift på ett nytt blad.
- Skriv ditt namn och uppgiftens nummer längst upp till höger på varje blad.
- Skriv endast på den ena av bladets sidor.
- Svaren ska lämnas in i nummerordning.
- Kom ihåg att besvara frågorna tydligt och väl strukturerat.

Lycka till!

UPPGIFT 1 (2 + 1 + 2 + 1 poäng)

Vid design av distribuerade system kan man använda sig av olika typer av modeller, två sådana typer av modeller är arkitekturmodeller och fundamentala modeller.

- a) Vad är syftet med en arkitekturmodell?
- b) Ge ett exempel på en arkitekturmodell samt ge en kort beskrivning av din modell.
- c) Vad är syftet med en fundamental modell?
- d) Ge ett exempel på en fundamental modell samt ge en kort beskrivning av din modell.

UPPGIFT 2 (1 + 1 + 4 + 4 poäng)

När man analyserar eller designar distribuerade system som använder sig av ett *middleware* finns det ett antal frågor man bör ställa sig. Bland annat bör man fundera på hur processer kan utbyta data i en heterogen miljö (med avseende på bland annat nätverk, hårdvara och mjukvara) och hur felhantering kan ske i en distribuerad miljö.

- a) Vad är ett *middleware*?
- b) Ange kortfattat två skäl till varför det kan vara bra att använda ett *middleware*.
- c) Diskutera kortfattat kring varför man bör fundera på hur processer kan utbyta data i en heterogen miljö, samt hur man kan hantera problem som man måste lösa vid datautbyte i en heterogen miljö (ge två exempel).
- d) Diskutera kortfattat kring varför man bör fundera på hur felhantering kan ske i en distribuerad miljö, samt hur man kan hantera fel som uppstår i en distribuerad miljö (ge två exempel).

UPPGIFT 3 (5 x 2 poäng)

I distribuerade system är det svårt att säkerställa att alla ingående delar har en gemensam uppfattning om tid. Två orsaker till det är att mjukvaruklockor drar sig och att det är svårt att synkronisera klockor över nätverk.

- a) Vad beror det på att mjukvaruklockor drar sig?
- b) Beskriv Berkley-algoritmen för synkronisering av klockor över nätverk samt ange om den används för extern eller intern synkronisering.

I många distribuerade system är inte den exakta tiden för en händelse intressant utan det är ordningen mellan händelser som har betydelse. Då kan man istället använda sig av *happened-before* (HB) relationer samt logiska klockor eller vektorklockor.

- c) Vad menas med *happened-before* (HB) relationer?
- d) Vad är logiska klockor och hur fungerar de (visa med ett exempel)?
- e) Vad är vektorklockor och hur fungerar de (visa med ett exempel)?

UPPGIFT 4 (3 + 1 + 2 poäng)

Nedan visas Ricart och Agrawala's algoritm för tillträde till en kritisk sektion där endast en process i taget får förekomma. Antag att systemet, som algoritmen används i, är asynkront, att processer inte kraschar och att tillförlitlig meddelandeöverföring används.

- Vilka tre krav kan man ställa på en godtycklig algoritm för tillträde till en kritisk sektion där endast en process i taget får förekomma? Ange och beskriv varje krav.
- För att Ricart och Agrawala's algoritm ska fungera krävs att alla deltagare är överens om i vilken ordning access till den kritiska sektionen ska ske. I algoritmen används logiska klockor och dessa enbart räcker inte för att uppfylla detta krav. Hur löser man detta?
- I många system är det vanligt att varje process använder en kritisk sektion många gånger innan någon annan process vill använda den. Förklara varför Ricart och Agrawala's algoritm är ineffektiv i detta fall och ge ett förslag på hur man kan förändra algoritmen för att förbättra prestandan.

On initialization

state := RELEASED;

To enter the section

state := WANTED;

Multicast *request* to all processes;

T := request's timestamp;

Wait until (number of replies received = $(N - 1)$);

state := HELD;

} request processing deferred here

On receipt of a request $\langle T_i, p_i \rangle$ at p_j ($i \neq j$)

if (*state* = HELD or (*state* = WANTED and $(T, p_j) < (T_i, p_i)$))

then

queue *request* from p_i without replying;

else

reply immediately to p_i ;

end if

To exit the critical section

state := RELEASED;

reply to any queued requests;

UPPGIFT 5 (2 poäng)

Förklara skillnaden mellan *sequential consistency* och *linearizability*, samt varför den första är mer praktiskt lämplig att implementera.

UPPGIFT 6 (3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 poäng)

- a) Beskriv hur *optimistic concurrency control* fungerar.
- b) I vilka situationer kan denna metod vara att föredra framför lås.

Transaktionerna T och U i en server definieras på följande sätt:

$T: (T_1) x = read(i); (T_2) write(j, 40);$
 $U: (U_1) write(i, 50); (U_2) write(j, 60);$

Initialt är $i = 10$ och $j = 20$. Antag att transaktionerna T och U är aktiva samtidigt och att *optimistic concurrency control* används. Ange och motivera resultatet för varje av nedanstående fall.

- c) T 's begäran av *commit* kommer först och bakåtvalidering används.
- d) U 's begäran av *commit* kommer först och bakåtvalidering används.
- e) T 's begäran av *commit* kommer först och framåtvalidering används.
- f) U 's begäran av *commit* kommer först och framåtvalidering används.

UPPGIFT 7 (4 + 4 + 2 poäng)

I säkerhetsarbetet pratar man bland annat om följande begrepp:

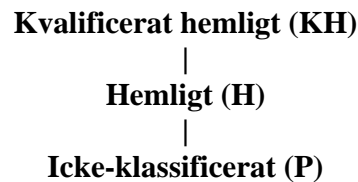
- Hotanalys
 - Säkerhetspolicy
 - Implementation
 - Drift och underhåll
- a) Redogör kortfattat för varje begrepp.
 - b) Redogör för hur de påverkar varandra.
 - c) Motivera varför man kan säga att säkerhet handlar om riskhantering.

UPPGIFT 8 (4 poäng)

SSL består av fyra olika protokoll. Redogör för vilka de är och beskriv kortfattat vad de uträttar.

UPPGIFT 9 (6 x 0.5 + 1 poäng)

Givet följande säkerhetsnivåer ordnade på följande sätt



där KH är högsta nivån och P är lägsta nivån, samt följande kategorier

Marinen {M}
Flygvapnet {FV}
Armén {A}

Användarklasser och kategorier

| <i>Subjekt</i> | <i>(KH)</i> | <i>(H)</i> | <i>(P)</i> | <i>M</i> | <i>FV</i> | <i>A</i> |
|----------------|-------------|------------|------------|----------|-----------|----------|
| Andersson 1234 | X | | | X | | |
| Jonsson 2345 | | X | | X | X | X |
| Lundberg 3456 | | X | | | X | |
| Johansson 4567 | | X | | X | | X |

| <i>Objekt</i> | <i>(KH)</i> | <i>(H)</i> | <i>(P)</i> | <i>M</i> | <i>FV</i> | <i>A</i> |
|--------------------------------|-------------|------------|------------|----------|-----------|----------|
| Försvarsstrategier | X | | | X | X | X |
| Marinens organisationsstruktur | | | X | X | | |
| Arméns organisationsstruktur | | | X | | | X |
| Telesystem | | X | | | | X |
| Stomnät | | X | | | X | X |

Avgör om följande sex påståenden är sanna eller falska för ovanstående subjekt och objekt:

- a) Andersson 1234 *dom* Försvarsstrategier
- b) Jonsson 2345 *dom* Försvarsstrategier
- c) Andersson 1234 *dom* Marinens organisationsstruktur
- d) Lundberg 3456 *dom* Telesystem
- e) Johansson 4567 *dom* Stomnät
- f) Jonsson 2345 *dom* Arméns organisationsstruktur

Följdfråga:

- g) I denna uppgift har du tillgång till information om säkerhetsnivåer, kategorier och klassificeringar. Hur ser då klassificeringen ut för denna information? Motivera ditt svar.