Informasjon

Eksamen IN1020 høsten 2018

Tid

12. desember kl. 14.30-18.30
Faglærerne vil gå en runde fra kl 15.30.

Oppgavene

Oppgavene er flervalgsoppgaver der man kan angi så mange svar man vil i hver oppgave. Noen oppgaver vil ha flere riktige svar, mens andre bare har ett. Alle vil ha minst ett korrekt svar. Man får poeng for å velge et korrekt alternativ og man mister poeng ved å velge et galt, men man vil aldri få mindre enn 0 poeng på et hvert enkelt spørsmål.

Tillatte hjelpemidler

- Alle trykte og skrevne hjelpemidler.
- En kalkulator (kun med batteri, og uten kommunikasjonsmuligheter); dessuten vil det være en kalkulator i Inspera-systemet.

1(a) Porter / Kretsanalyse

Funksjonsuttrykket for kretsen over er:
Velg ett eller flere alternativer:

- $F = \overline{a} \cdot \overline{b}$
- $F = \overline{a} + \overline{b}$
- $F = \overline{(ab)}$
- $F = \overline{a + b}$

Maks poeng: 5

1(b) K-map / Funksjonsuttrykk

Hvilke av disse utlesningene av Karnaugh-diagrammet er gyldige:
Velg ett eller flere alternativer

- [ ] $F(a,b,c,d) = \sum(0,1,5,7,9,11,13)$
- [ ] $F(a,b,c,d) = \overline{c}d + a\overline{b}d + \overline{a}bd + \overline{a}\overline{b}\overline{c}$
- [ ] $F(a,b,c,d) = ad(b\overline{c} + \overline{b}) + \overline{a}(\overline{b}\overline{c} + bd)$
- [ ] $F(a,b,c,d) = ab\overline{c}d + \overline{a}\overline{b}\overline{c} + a\overline{b}d + \overline{a}bd$
- [ ] $F(a,b,c,d) = b\overline{c}d + \overline{a}d(c \oplus b) + \overline{a}\overline{b}\overline{c} + a\overline{b}d$
- [ ] $F(a,b,c,d) = d(a \oplus b \oplus c) + \overline{c}d\overline{(a \oplus b)} + \overline{a} \cdot \overline{c}(b \oplus d)$

Maks poeng: 10

1(c) Godt og blandet

Finn de som passer sammen

	Sant	Usant
I en rippel-subtraksjonskrets kan vi kun bruke fulladder	○	○
Det er bare ALU som bestemmer hastigheten i en pipeline	○	○
Maksterm er betegnelsen for maksimalt antall uttrykk som kan leses ut fra et Karnaughdiagram	○	○
En av løsningene for å unngå Data Hazard er å koble utgangen på den første bit ALUen til inngangen av neste bit ALU	○	○
ALU og CPU er en og samme enhet, men har ulik klokkehastighet	○	○
Ved en cache-miss må data leses inn fra RAM	○	○
Teknologisk utvikling gjør at vi kan lage større registere på en microchip.	○	○

Maks poeng: 10

2(a) Binære tall 1

Verdien $\mathbf{30_{10}}$ (dvs 30 i 10-tallsystemet) kan også representeres i andre tallsystemer. Hvilke av disse verdiene er lik 30_{10}?

Velg ett eller flere alternativer:

- 11110_2
- 111_5
- 1000_3
- 42_7

Maks poeng: 3

2(b) Binære tall 2

En byte inneholder disse bit-ene:

1	1	0	0	1	0	0	0

Hvilke verdier kan representeres av disse bit-ene?

Velg ett eller flere alternativer:

- 149
- -72
- 200
- -56
- 148

Maks poeng: 3

2(c) Maskinkode 1

```
start   INP
        STA   50
        ADD   50
        ADD   50
        OUT
slutt   HLT
```

Hva skrives ut når denne koden kjøres og brukeren gir **7** som inndata?

Velg ett eller flere alternativer (men bare ett er korrekt):

- [ ] Det skrives ikke ut noe.
- [ ] 21
- [ ] 50
- [ ] 0
- [ ] 7

Maks poeng: 4

2(d) Maskinkode 2

```
start   LDA   x
        BRZ   slutt
        SUB   y
        STA   x
        INP
        STA   w
        LDA   z
        SUB   w
        STA   z
        BRA   start
slutt   LDA   z
        OUT
        HLT

w       DAT   0
y       DAT   1
x       DAT   3
z       DAT   100
```

Hva skrives ut når denne koden kjøres og brukeren oppgir de tre verdiene **1**, **2** og **3** som inndata?

Velg ett eller flere alternativer (men bare ett er korrekt):

- [ ] 6
- [ ] Noe annet enn de andre alternativene
- [ ] 100
- [ ] 106
- [ ] 94

Maks poeng: 4

2(e) Maskinkode 3

Anta at minnet inneholder disse verdiene:

0:	901
1:	805
2:	508
3:	902
4:	000
5:	108
6:	308
7:	600
8:	000

Anta også at *programtelleren* (også kalt «program counter» eller «location counter») inneholder **0**. Hva blir da skrevet ut når vi starter prosessoren vår og brukeren gir verdiene **10**, **1** og **-2** som inndata?

Velg ett eller flere alternativer (men bare ett er korrekt):

- [ ] 0
- [ ] -2
- [ ] Ingenting blir skrevet ut
- [ ] 11
- [ ] 2

Maks poeng: 4

2(f) Maskinkode 4

```
start   INP
        BRZ     slutt
        BRP     k
        BRA     start
k
          :
        BRA     start
slutt   LDA     x
        OUT
        HLT

x       DAT     0
y       DAT     1
```

```
a       LDA     x
        ADD     1
        STA     x
```

```
b       LDA     1
        ADD     x
```

```
c       LDA     x
        ADD     y
        STA     x
```

```
d       ADD     x
        STA     x
```

```
e       ADD     y
        STA     x
```

Dette programmet (i den tykke røde rammen) skal lese inn diverse tall. Det siste tallet skal være **0**, og det er ingen andre forekomster av 0. Programmet skal telle antall ekte positive tall (dvs tall som er >0) og skrive ut dette antallet. Negative tall skal ignoreres. Sekvensen

3 3 4 -1 -2 5 0

skal gi svaret **4** siden det er 4 tall som er >0.

Programmer mangler noen instruksjoner der det står et kolon (:). Hvilke instruksjoner mangler?

Velg ett eller flere alternativer

- [ ] Alternativ a
- [ ] Alternativ b
- [ ] Alternativ c
- [ ] Alternativ d
- [ ] Alternativ e

Maks poeng: 4

2(g) Moores lov

Moores lov sier at

Velg ett eller flere alternativer:

- [ ] Antallet kjerner i en CPU dobler seg hvert annet år.
- [ ] Størrelsen på minnet (RAM) dobler seg annethvert år.
- [ ] Prisen på en datamaskin halveres annethvert år.
- [ ] Antall transistorer i en integrert krets dobler seg hver annet år.
- [ ] Klokkefrekvensen til datamaskiner dobler seg hvert annet år.

Maks poeng: 3

3(a) TCP og UDP

Hvilke av disse tjenestene tilbys av både TCP og UDP
Velg ett eller flere alternativer

- [ ] Metningskontoll
- [ ] Flytkontroll
- [ ] Sjekksum (dataintegritet)
- [ ] Pålitelighet
- [ ] Multipleksing over en IP-adresse (porter)

Maks poeng: 2

3(b) Subnet - Kringkastingsadresse

En gyldig IP-adresse på et subnett er 134.1.98.45. Nettverksmasken til subnettet er 255.255.248.0 Hva er kringkastingsadressen til dette subnettet?
Velg ett alternativ

- ○ 134.1.99.255
- ○ 134.1.103.255
- ○ 134.1.98.255
- ○ 134.1.111.255

Maks poeng: 2

3(c) ARP-tabell

Hva er en ARP-tabell?

Velg ett alternativ

- En liste over IP-adresser og portnummer brukt for å gjøre det mulig for private adresser på et subnett å koble seg opp mot andre maskiner på Internett (utenfor eget LAN)
- En liste over mulige ruter som en IP-pakke kan ta gjennom Internett.
- En liste, vedlikeholdt av en vert på et subnett, med IP-adresser og MAC-adresser til andre verter på samme subnett.
- En tabell som viser når forskjellige ARP-pakker er klare til å sendes ut.

Maks poeng: 1

3(d) Private IP-adresser

Hvilke av disse IP-adressene er såkalte "private IP-adresser" som ikke skal brukest eksternt på Internett?

Velg ett eller flere alternativer

- [ ] 192.168.12.34
- [ ] 129.240.171.52
- [ ] 8.8.8.8
- [ ] 10.0.1.15

Maks poeng: 2

3(e) IPv6

Hva er hovedmotivasjonen ved å bytte ut IPv4 med IPv6?

Velg ett alternativ

- Lettere å koble sammen IP-adresser og MAC-adresser
- Øke antallet globalt adresserbare IP-adresser
- Det blir flere tilgjengelige porter per IP-adresse
- Gjøre det vanskeligere å utføre "man-in-the-middle" angrep.

Maks poeng: 2

3(f) Mulige IP-adresser i subnett

Et subnett er definert ved 192.168.0.0/30 (CIDR-notasjon). Hvor mange gyldige IP-adresser kan tildeles verter i subnettet?

Velg ett alternativ

- 254
- 16
- 255
- 2

Maks poeng: 2

3(g) Klient-tjener

Hva kjennetegner et klient-tjener aksessmodell?

Velg ett eller flere alternativer

- [ ] En tjener lytter etter henvendelser og leverer tjenester på forespørsel.
- [ ] En klient initierer utvekslingen ved å koble til en tjener og spørre om å få utført en tjeneste.
- [ ] Det finnes ingen sentralisert kontroll over tjenesten.
- [ ] Mange uavhengige noder samarbeider om å tilby en tjeneste.

Maks poeng: 2

3(h) Pakkeswitching

Hva er sant for et pakkeswitchet nettverk?

Velg ett eller flere alternativer

- [ ] Det må alltid reserveres kapasitet langs hele stien.
- [ ] Data for sending deles opp i mindre deler som sendes uavhengig på nettet.
- [ ] Forskjellige pakker kan ta forskjellige stier fra avsender til mottaker.
- [ ] Det settes opp en dedikert forbindelse mellom sender og mottaker.

Maks poeng: 2

3(i) Metningskontroll

Oppgaven til metningskontroll er å...

Velg ett eller flere alternativer

- [ ] ...sende datapakker ut av riktig port i en router
- [ ] ...telle antall datastrømmer over et nettverksinterface
- [ ] ...hindre at mottakeren får mere data enn den kan ta imot
- [ ] ...hindre at nettet stopper opp på grunn av overbelastning (congestion collapse)
- [ ] ...sikre at ressursene over en flaskehals i nettverket blir delt likt mellom datastrømmene

Maks poeng: 2

3(j) Content Delivery Network

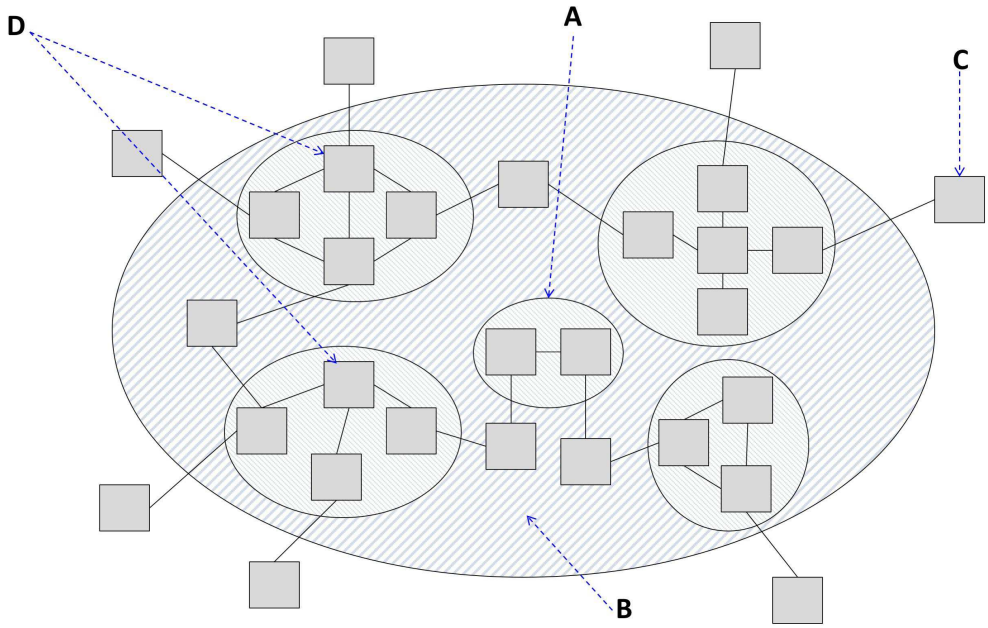
Hvile av alternativene er positive effekter av Content Delivery Networks?

Velg ett eller flere alternativer

- [ ] Flere maskiner fører til økt strømforbruk.
- [ ] Sparer ressurser i backbonenettverket.
- [ ] Sikrer mot datainnbrudd.
- [ ] Reduserer forsinkelsen for tilgang på innhold ved å flytte det nærmere brukeren fysisk.
- [ ] Hindrer overbelastning av tjeneren ved å spre lasten over mange maskiner.
- [ ] Gjør at nettverket ikke kan kontolleres av en statsmakt eller et selskap.

Maks poeng: 3

3(k) Topologi i Internett



Hva er riktig navn på etikettene?

Velg ett alternativ

- A) Gateway, B) Intermedate system, C) Router, D) Endesystem
- A) Server, B) Gateway, C) Intermediate system, D) Subnett
- A) Subnett, B) Nettverk C) Endesystem D) Intermediate system
- A) Repeater, B) Bridge, C) Gateway, D) Gateway

Maks poeng: 2

3(l) Linklaget

Hvilke påstander om linklaget er sanne?
Velg ett eller flere alternativer

- [ ] Dataenheter som sendes på linklaget kalles pakker.
- [ ] Gjør feilsjekking av data.
- [ ] Sørger for pålitelig overføring mellom to enheter.
- [ ] Har ansvaret for å dele en bitstrøm opp i datarammer
- [ ] Sørger for rutingen av datatrafikken.
- [ ] Har bare ansvaret for at hvert bit blir riktig tolket hos mottakeren

Maks poeng: 3

4(a) Sikkerhetsmål

Sikkerhetsmål er et sentralt begrep innen informasjonssikkerhet. Hvilke av følgende defineres som sikkerhetsmål:
Velg ett eller flere alternativer:

- [ ] Diskkryptering
- [ ] Uavviselighet
- [ ] Tilgjengelighet
- [ ] Innbruddsdeteksjon
- [ ] Biometri
- [ ] Logging
- [ ] Autentisering av dataopprinnelse

Maks poeng: 1.5

4(b) Sikkerhetstiltak 1

Sikkerhetstiltak kan delvis kategoriseres etter hvilken *fase* et tiltak er ment å fungere i. Vi skiller gjerne mellom det å *forebygge* angrep, det å *avdekke* et pågående angrep, eller å *korrigere* etter et angrep som har funnet sted.

Velg riktig katagori for de listede sikkerhetstiltakene.

	Avdekkende sikkerhetstiltak	Korrigerende sikkerhetstiltak	Forebyggende sikkerhetstiltak
Innbruddsdeteksjon	○	○	○
Gjenopprette fra sikkerhetskopi	○	○	○
Kryptering av nettverkstrafikk	○	○	○

Maks poeng: 1.5

4(c) Sikkerhetstiltak 2

Hvilke av følgende er sikkerhetstiltak som kan bidra til å oppnå sikkerhetsmålet om konfidensialitet?

Velg ett eller flere alternativer:

- ☐ Å benytte kryptografi for å gjøre informasjon uleselig for det eller de som ikke skal ha tilgang.
- ☐ Å sørge for gode rutiner for sikkerhetskopiering av all informasjon.
- ☐ Å sørge for god opplæring av brukere, slik at de har kunnskap om hvordan konfidensiell informasjon skal behandles.
- ☐ Å benytte tilgangskontroll for å begrense hvem og hva som gis tilgang til en ressurs.

Maks poeng: 3

4(d) Brukerautentisering og passord

Stortingets IT-organisasjon skal utarbeide et nytt, felles system for brukerautentisering til alle IT-systemene på Stortinget. De har besluttet at det skal benyttes passord som autentiseringsfaktor.

Det å utarbeide et trygt system og gode rutiner for å håndtere og lagre passord er viktig i ethvert system som involverer brukerautentisering med passord. Nedenfor er det listet fire krav som Stortinget har satt til passordhåndtering i sitt system.

For hvert krav, velg det mest relevante sikkerhetstiltaket for å sørge for å oppfylle kravet:

	Komplekse passord	Tilgangskontroll	Bruke salting	Bruke hash-algoritme
Det skal være vanskelig for angripere å knekke passord lagret i databasen, også når passord er både saltet og hashet.	○	○	○	○
Det skal ikke være mulig å lese passord i klartekstform i databasen.	○	○	○	○
Forhåndsutregnede hash-tabeller skal ikke kunne benyttes for enkel passordknekking.	○	○	○	○
Kun autoriserte enheter/personer skal kunne lese passord-databasen.	○	○	○	○

Maks poeng: 4

4(e) Asymmetrisk kryptering og nøkkelutveksling

Erna og Siv er midt i budsjettforhandlingene, og samarbeider om en rekke digitale dokumenter. De har nylig vært på kurs i informasjonssikkerhet, og har lært om blant annet asymmetrisk kryptering (offentlig-nøkkel-kryptering). De er enige om å benytte dette for sikker dokumentutveksling, og de har fått hvert sitt nøkkelsett bestående av privat og offentlig nøkkel.

A. Erna skal sende Siv et konfidensielt dokument, som det er viktig at beskyttes mot innsyn fra andre. Hvilken nøkkel må Erna benytte for å kryptere dokumentet før det sendes til Siv?

Velg ett alternativ:

- Sivs private nøkkel
- Sivs offentlige nøkkel
- Ernas private nøkkel
- Ernas offentlige nøkkel

B. Siv har utarbeidet et dokument som skal godkjennes og signeres digitalt av Erna før det er gyldig. Erna har fått tilsendt det digitale dokumentet, og vil signere det ved hjelp av asymmetrisk kryptering. Hvilken nøkkel skal Erna benytte når hun foretar det som kalles *digital signering*?

Velg ett alternativ

- Ernas private nøkkel
- Ernas offentlige nøkkel
- Sivs private nøkkel
- Sivs offentlige nøkkel

C. I praktisk bruk av asymmetrisk kryptering oppstår det behov for det vi kaller *digitale sertifikater.* Hva er hensikten med et digitalt sertifikat?

Velg ett alternativ

- Å knytte sammen en offentlig og en privat nøkkel.
- Å knytte en brukers identitet til en sertifikatutsteder.
- Å knytte sammen en offentlig nøkkel med eierens identitet.
- Å knytte sammen sertifikatutsteder og en offentlig nøkkel.

Maks poeng: 6

4(f) Trusselmodellering

For enkelhets skyld benytter en liten gruppe ansatte i en underavdeling i Forsvarsdepartementet en og samme brukeridentitet og passord for å autentisere seg i et saksbehandlingssystem.

Denne gruppen ansatte har en superbrukerrolle i saksbehendlingssystemet, som medfører utvidede privilegier sammenlignet med en ordinær ansatt i departementet. Blant annet har de privilegier til å både endre og slette *alle* lagrede dokumenter og saker.

Velg de utsagnene som er korrekte med bakgrunn i dette scenariet.

- [ ] Selv om de ansatte har de samme privilegiene er det nødvendig å kunne knytte hendelser til enkeltpersoner, og dermed enkeltbrukere, for å sikre sporbarhet.
- [ ] Så lenge de ansatte har de samme privilegiene har det ingen hensikt å utstyre hver enkelt ansatt med en egen brukeridentitet.
- [ ] Når hendelser i saksbehandlingssystemet ikke kan knyttes til en enkeltperson kan det være vanskelig å etterprøve endringer i systemet som skyldes for eksempel menneskelige feil.
- [ ] Det er mindre sannsynlig at passord kommer på avveie når det kun er ett felles passord å håndtere.

Maks poeng: 4

4(g) Tastelogger

Hensikten med en *tastelogger* er å fange opp det en bruker av en datamaskin skriver på det tilhørende tastaturet. Nedenfor er det listet en rekke utsagn om tasteloggere, hvor du skal velge de du mener er korrekte.

Velg ett eller flere alternativer:

- [ ] Offentlige tilgjengelige datamaskiner, som mange har fysisk tilgang til, er ustsatt for tasteloggere.
- [ ] Bærbare datamaskiner med integrert tastatur er ikke utsatt for tasteloggere.
- [ ] En tastelogger er en form for ondsinnet spionvare, som gjerne spres som en trojaner.
- [ ] Fysisk sikring av datamaskiner er et egnet sikkerhetstiltak mot tasteloggere.
- [ ] En tastelogger er et vanlig sikkerhetstiltak som benyttes for å gjenopprette en brukers tastehistorikk i et Unix-shell.

Maks poeng: 3

4(h) Risikoanalyse

Hvilke **to hovedelementer** er sentrale når det skal gjennomføres en risikoanalyse av et IT-system?

Velg to alternativer:

- [ ] Mulige rootkit
- [ ] Angrepsvektor som benyttes
- [ ] Sannsynlighet for en hendelse
- [ ] Verdibasert trusselidentifikasjon
- [ ] Konsekvens av en hendelse

Maks poeng: 2