

**6 timers HJEMMEEKSAMEN**  
**TK1104 DIGITAL TEKNOLOGI**  
**Tillatte hjelpemidler:** Alle  
**Lengde:** 6 timer  
**Karakterskala / gradering:** Bestått / Ikke Bestått  
**Tid:** 09:00 - 15:00  
**Dato:** 20. December 2022

---

Dette eksamenssettet med oppgaver har fire (4) sider.

Side 1 til 4 av oppgavesettet er på Engelsk. Den tilsvarende oversatte versjonen av den oppgaveteksten på Norsk Bokmål er presentert på side 5 til 8. Du kan velge å svare på Engelsk eller Norsk.

Denne eksamen har en 6-timers frist. Legg merke til at eksamensbesvarelsen MÅ leveres inn før fristen er ute i eksamensplattformen WISEFLOW. Det vil ikke være mulig å levere inn etter fristen er gått ut – dette betyr at du bør levere i god tid i tilfelle du må ta kontakt med eksamenskontoret eller brukerstøtte dersom du har noen tekniske utfordringer.

Siden dette er en hjemmeksamen, er det viktig å vise til din forståelse, og forklare svarene dine. Du kan velge å tegne figurer og sketsjer i et Word dokument eller tegne på et papir og laste opp det opp som et bilde – husk å plassere bildet på riktig plass i henhold til hvilken oppgave du svarer på, ellers, vil ikke bildene bli regnet som en del av besvarelsen.

Studenten skal svare på eksamen uavhengig og individuelt. Samarbeid mellom studenter og plagiat er ikke tillatt. All bruk av tekst, bilder, og illustrasjoner tatt fra forelesning, bøker eller internett må ha en referanse.

I oppgaver som spør om en matematisk utregning, må du gjøre det tydelig hvordan du kom fram til svaret. Svar på regneoppgaver må vise til stegene som trengs for å komme fram til svaret for å bli akseptert som en del av besvarelsen.

NB: Eksamensbesvarelsen skal ikke være lengre enn 15 A4 sider, med tekststørrelse 12, standard marginer, og linjeavstand 1.0.

### Oppgave 1. Generelt (35%)

- a) Hva er de forskjellige datamaskin typene? Forklar hvilken type som er enkeltbruker og hvilken som er multibruker.

Svar:

- **Microcomputer / mikrodatamaskiner**
  - o PCer
  - o Enkeltbruker
- **Minicomputer / minidatamaskin**
  - o Mellomstor datamaskin
  - o Flerbruker 10-60 samtidige brukere
- **Mainframecomputer / Stormaskin**
  - o Flerbruker 1000 samtidige brukere
- **Supercomputer / superdatamaskin**
  - o Flerbruker, men viktigste bruk er svært krevende prosesseringer

- b) Beskriv enkel-prosessering og multi-prosessering (multitasking). Hvordan sammenligner du prosess statusene i disse to (2) modellene? Du kan lage egne tegninger som svar på denne oppgaven.

Svar:

TK1104\_review for the Exam-B

Search in Presentation

Draw Design Transitions Animations Slide Show Review View Recording

U a b c X<sup>2</sup> X<sub>2</sub> A V A A

Convert to SmartArt

Picture Arrange Quick Styles

16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

28/64

## Single Tasking and Batch Processing

Heyskolen Kristiania

### Process's life cycle

- Single Tasking
  - User starts the process
  - Process runs to completion
  - If I/O is needed, CPU waits
  - User is not allowed to run more than 1 program at a time
  - Most early operating systems were single tasking
  - Most PC operating systems were single tasking until mid 90s

```

graph LR
    Birth[Process birth] --> Running((Running))
    Running -- "Blocked for I/O" --> IO((Input/Output))
    IO -- "I/O completed" --> Running
    Running -- "Process Termination" --> Termination[Process Termination]
  
```

Figure 1: The life cycle of processes in single-programming environments

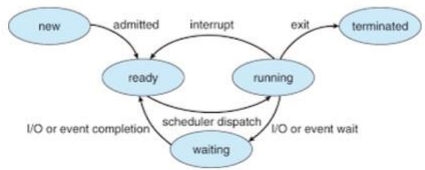
TK1104\_review for the Exam-B

Draw Design Transitions Animations Slide Show Review View Recording

29/64

## Operating system - multitasking

- The computer can run several processes "**simultaneously**"
- The CPU can only process one instruction from one process at a time (on each processor core)
- The operating system must therefore keep track of which process is to use the CPU
- CPU switching between processes is called **context switching**
- Process status:**
  - Ready:** Activated and waiting in line, in memory, but not currently executing by the CPU
  - Running:** Running now
  - Blocked:** Waiting to be activated,
    - Waiting queue – waiting to be loaded into memory
    - I/O queue – waiting for I/O to complete
- We have a queue for processes with the same status



c) Hva er en switch? Hva er forskjellen på en switch og en hub?

Svar:

- En switch deler lokale nettverk inn i oppdelte segmenter, som begrenser antall kollisjoner
- En switch er selvlærende, den lager en switchetabell med mac-adresser og hvilke porter de hører til
- Kollisjonshåndtering
- En hub brukes til å koble sammen noder i et nettverk og den utvider rekkevidden mellom noder.
- En hub deler ikke nodene i nettverket opp i segmenter slik switcher gjør. Det øker kollisjonsfrekvensen i nettverket.

d) Hva er Network Address Translation (NAT)? Hva er fordelene ved å bruke NAT?

Svar:

- Det er en nettverkskomponent som oversetter lokale ip-adresser til en global ip-adresse. Dette gjør at flere enheter på et lokalt nettverk kan dele på en internettoppkobling. Fra internett ses trafikken fra det lokale nettverket ut som

en node. Dette gjør at internettleverandøren (IPS) ikke trenger å dele ut mange ip-adresser til hvert hjem/bedrift.

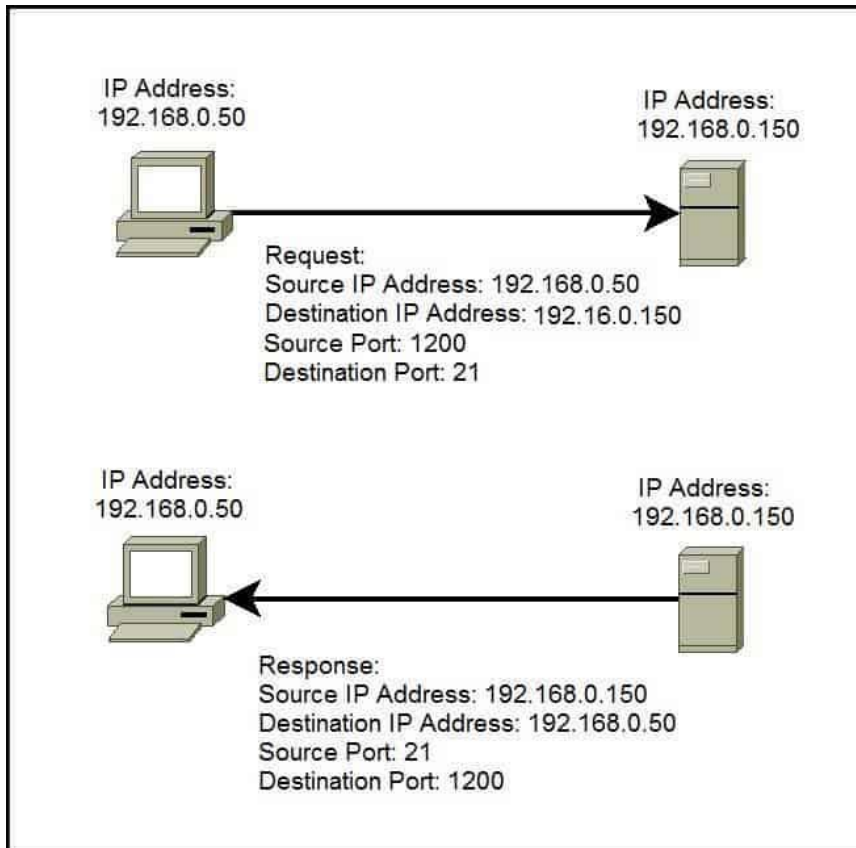
- Man kan lett bytte internettleverandør uten at det påvirker lokalnettverket og ip-adressene der.
- Man kan bytte på ip-adresser i lokalnettet uten at det skaper vansker for kommunikasjon mot internett.
- Lokalnettverksnoder er usynlige fra internett.

e) Hva er formålet med kilde- og destinasjonsporter i TCP og UDP? Forklar ved bruk av et eksempel.

Svar:

- De blir brukt til multiplexing/demultiplexing. Formålet er å levere segmenter fra en prosess/applikasjon i en avsendernode til riktig prosess/applikasjon i en mottakernode.

- Eks:



- Øverst kan for eksempel PC-en til venstre ha et program som spør via port 1200 til port 21 som tilhører et ftp-tjenerprogram på PCen til høyre der den ønsker en fil tilsendt.
- PCen til høyre sender fil tilbake til den IP-adressen og den porten det ble spurt fra slik at filen havner i riktig program i PCen til venstre.

- f) Hva er forskjellen på flytkontroll og metningskontroll på transportlaget? Hvilken protokoll på transportlaget kan bruke disse to kontrollmekanismene?

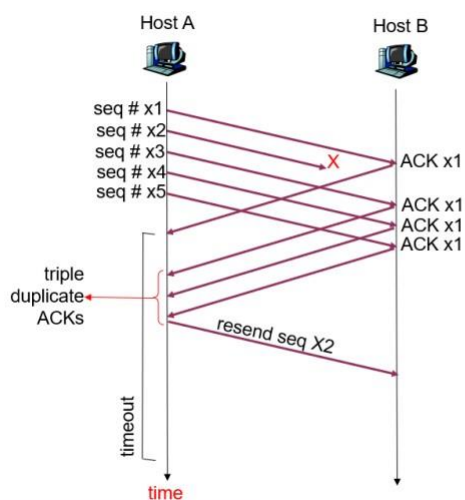
Svar:

- Flytkontroll sørger for at senderen ikke sender fortere enn mottakeren kan motta.
- Metningskontroll sørger for å ikke «oversvømme» nettverket med for mye trafikk slik at det blir flere kollisjoner.
- TCP-protokollen håndterer flyt- og metningskontroll.

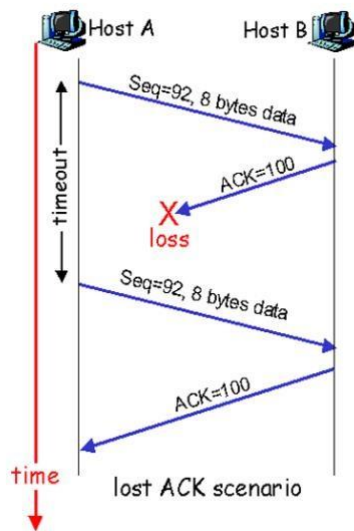
- g) Hvordan detekterer TCP at et segment har gått tapt? Velg et eksempel scenario hvor et segment har gått tapt, og deretter tegn et diagram med en TCP-sender og en TCP-mottaker som utveksler segmenter og hvordan TCP detekterer at tap har skjedd. Diagrammet burde vise utvekslingen av segmenter over tid.

Svar:

- **Bruk av sekvensnummer og timere:**



- The timeout period is often relatively long
- If the sender receives **3 ACK** on the same data before timeout, it is interpreted as packet loss -> retransmission of the following segment



## Oppgave 2. Formater and binære tall (35%)

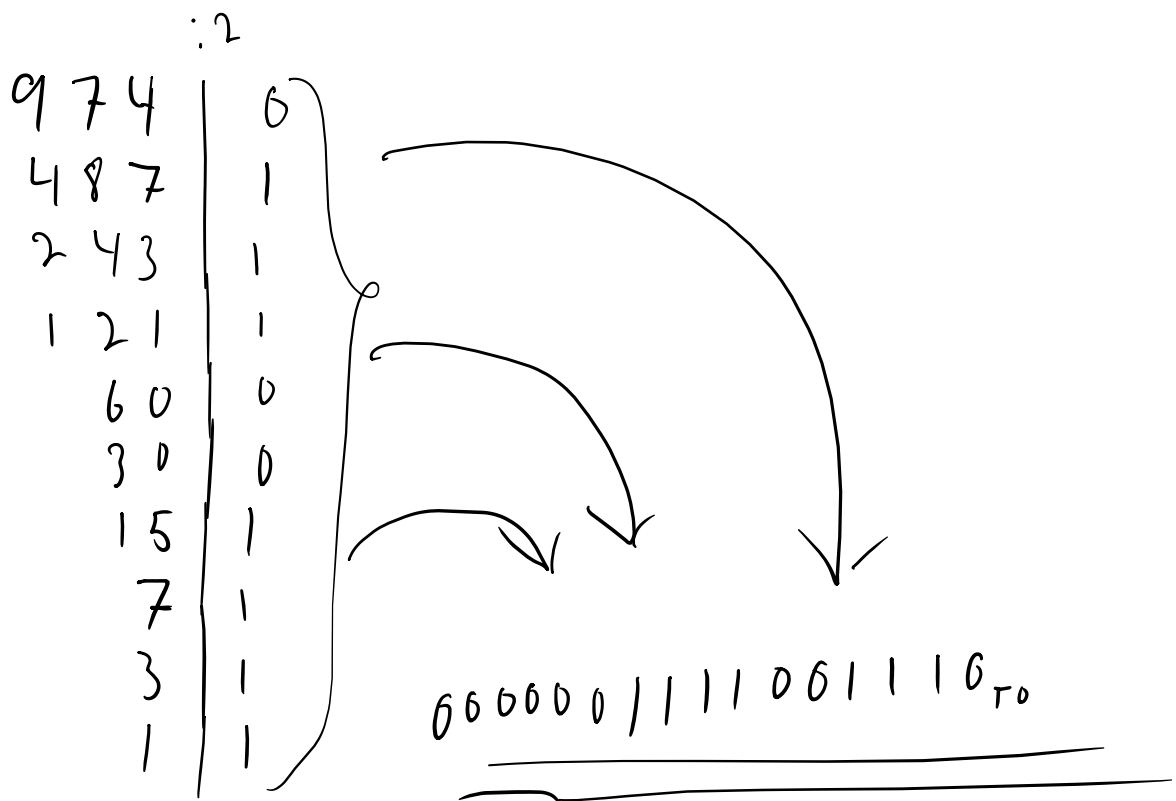
- a) Gjør om følgende to desimale tall til binært.  
(Ta utgangspunkt i 16-bit presisjon, og vis utregning.)

$$865_{10} = ?_2$$

$$974_{10} = ?_{16}$$

REST	:2	REST
865	$865:2=432$	1
432	$432:2=216$	0
216	$216:2=108$	0
108	$108:2=54$	0
54	$54:2=27$	0
27	$27:2=13$	1
13	$13:2=6$	1
6	$6:2=3$	0
3	$3:2=1$	1
1	$1:2=0$	0

0000004101100001<sub>70</sub>



b) Utfør følgende utregninger:

$$1010\ 1101 + 0111\ 0110_2 = ?_2$$

$$1010\ 1101 \text{ XOR } 0111\ 0110_2 = ?_2$$

$$1010\ 1101 - 0111\ 0110_2 = ?_2$$

$\begin{array}{r} 1010\ 1101 \\ + 0111\ 0110 \\ \hline = 16610\ 0011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1010\ 1101 \\ \text{xor } 0111\ 0110 \\ \hline = 11011\ 011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1010\ 1101 \\ - 0111\ 0110 \\ \hline = \end{array}$	$\Rightarrow \begin{array}{r} 1610\ 1101 \\ + 1000\ 1001 \\ \hline = 16011\ 0110 \end{array}$
---	--	---	---

NB!

NORSK OPPGAVE

$$\begin{array}{r} 1101\ 0111 \\ - 0111\ 0110 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 1101\ 0111 \\ + 1000\ 1010 \\ \hline 11011\ 0001 \end{array}$$



c) Hva er et sterkt passord (diskutert i forelesning)? Hvordan kan vi sammenligne disse to typene passord:

1- 8-karakters passord som kan inneholde det engelske alfabetet (a, b, ..., z), som for eksempel "passtest"

2- 4-karakters passord som kan inneholde det norske alfabetet og tall (0, 1, ..., 9, a, b, ..., å), som for eksempel "æ1p2"

$$\text{BIT STRENGTH: } L \cdot \frac{\log n}{\log 2}$$

$$1: L = 8 \quad n = 26 \quad \frac{8 \cdot \log 26}{\log 2} = 37$$

$$2: L = 4 \quad n = 10 + 29 = 39 \quad \frac{4 \cdot \log 39}{\log 2} = 21$$

**Det første passordet er sterkest.**

d) Alice og Bob sender disse ASCII beskjedene til hverandre. Hva er innholdet i disse beskjedene?

Alice til Bob:

4e 65 76 65 72 20 74 65 6c 6c 20 61 6e 79 6f 6e 65 20 74 68  
61 74 20 6d 79 20 70 61 73 73 77 6f 72 64 20 69 73 20 74 68  
65 20 66 69 72 73 74 20 32 20 77 6f 72 64 73 21

**Never tell anyone that my password is the first 2 words!**

Bob til Alice:

59 6f 75 20 64 69 64 20 69 74 20 72 69 67 68 74 20 6e 6f 77  
21

**You did it right now!**

e) Utfør disse operasjonene:

$$0x0AB0 + 0x011C = 0x \dots$$

$$0xA0F5 - 0x01A4 = 0x \dots$$

**Svar:**

**Siden det står 0x foran tallene, betyr det at tallene er i det hexadesimale tallsystemet – sekstentalssystemet.**

$$\begin{array}{r} 0x0AB0 \\ + 0x011C \\ \hline = 0x0BCC \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0x A^{10}0F5 \\ - 0x01A4 \\ \hline = 0x9E51 \end{array}$$

((Tips: Kontroller svarene med programmeringskalkulatoren på PC.))

### Oppgave 3. Praktiske oppgave (30%)

I følgende oppgave, vil du demonstrere at du er kjent med verktøy som har blitt brukt i løpet av emnet. Det er behov for internettilgang for å gjennomføre disse oppgavene. Legg merke til at bruk VPN og proxy-innstillinger eller lignende, kan endre data sendt over nettverket og kan gjøre det umulig eller vanskelig å svare korrekt, så det er anbefalt å slå disse av. Dersom du tar et skjermbilde for å vise resultater, husk å legg inn bildet i besvarelsen på riktig plass. Bilder lagt til som ikke er på riktig plass med tanke på hvilken oppgave du svarer på vil ikke regnes som en del av svaret.

1. Velg én nettside, f.eks. [www.cisco.com](http://www.cisco.com) eller [www.vg.no](http://www.vg.no), og utfør en ping mot denne nettsiden i et terminalvindu. Ta et skjermbilde av kommandoen du skrev, og i tillegg et som viser resultatet, og lim dette inn som ditt svar. Kan du forklare resultatet av ping kommandoen? Hvor lang tid tar det for ping pakken å gå til nettsidens server og tilbake til din maskin?
2. Hvordan kan du vise din egen IP-adresse i et terminalvindu? Kjør en passende kommando og ta et skjermbilde av kommandoen du skrev inn og resultatet. Finn din globale (offentlige) IP-adresse (som diskuter i undervisningen), og ta et

skjerm bilde. Sammenlign disse to IP-adressene. Er de like? Hvis ikke, hvorfor er de ikke det samme?

3. I den følgende oppgaven, vil du bruke Wireshark for å utføre to (2) tester. Hvis du ikke har Wireshark installert fra før, last ned programmet og installer det fra <https://www.wireshark.org/download.html>

Vær oppmerksom på at du laster ned en stabil versjon som tilsvarer ditt OS (Windows/macOS) og CPU (64/32-bit). Har du M1 eller M2 prosessor fra Apple, så laster du ned ARM-versjonen, ellers er det Intel versjonen som gjelder). På macOS, legg merke til at du har behov for å laste ned ekstra drivere; Hvordan dette gjøres vises i et gult meldingsvindu når du kjører programmet for første gang.

Gjør følgende:

- a) Steng ned alle urelaterte programmer som for eksempel e-postlesere, Dropbox, Discord, Telegram, nettleseren, og så videre. (Dette produserer færre pakker som vises i Wireshark.)
- b) Åpne Wireshark og kjør programmet for å fange opp pakker.
- c) Åpne et terminalvindu og kjør `ping www.google.com`
- d) Finn en av ping forespørselspakken i Wireshark og klikk på den.  
Hint 1: Du vil trenge å filtrere visningen til Wireshark som diskutert i forelesningen (videoen om Wireshark) for å filtrere ut urelaterte pakker ved bruk av `ip.addr ==` kommandoen.  
Hint 2: Finn ut av IP-adressen for [www.google.com](http://www.google.com) i et terminalvindu.
- e) Etter å ha klikket på ping forespørsels pakken, åpne ICMP pakken i området nede til venstre.
- f) Ta et skjermbilde av Wireshark vinduet, og i bildet, framhev headeren til ping pakken.
- g) Hva er innholdet (data) til ping forespørselen? Ta et skjermbilde og lim inn bildet som svaret.
- h) Finn det tilsvarende ping svaret for ping forespørselen i oppgave **d**). Gjør oppgave **e**) og **f**) med tanke på denne pakken.
- i) Hva er innholdet i ping svaret? Ta et skjermbilde og lim inn bildet som svaret. Er innholdet det samme som innholdet for ping forespørselen du fant i oppgave **g**)?