

i Eksamensinformasjon

Eksamensoppgave

Operativsystemer (DATS/ITPE2500)

Bokmål

06. juni 2017

kl. 9.00-12.00

Hjelpemidler:

Ingen hjelpemidler er tillatt.

Andre opplysninger:

Les nøye gjennom oppgavene før du begynner og pass på å besvare alle spørsmålene.

Sett gjerne egne forutsetninger dersom du synes oppgaveteksten er uklar. Beskriv forutsetningene og løs oppgaven utifra dem.

Maks poeng på de fleste av deloppgavene er 10 og de bidrar 2.5% hver til sluttpoengsummen. Men legg merke til at deloppgavene 2(g), 3(a) og 5(e) teller mer.

1(a) Prozessor

Forklar hva som menes med PID.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

1(b) Prosesser

Forklar kort hva et systemkall er.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

1(c) Prosesser

Du utfører Linux-kommandoen **ls /etc/passwd**. Forklar kort om dette vil medføre at det utføres systemkall og isåfall hvorfor dette er nødvendig.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

1(d) Prose

Om man kopierer et C-program kompilert på en x86-basert Linux maskin til en x86-basert Mac OS X, vil da programmet kunne kjøre? Forklar kort.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

1(e) Prozessor

Anta at man kompilerer et Java-program på en x86-basert Linux maskin slik at man får en Java class-fil. Om man kopierer class-filen til en x86-basert Windows 10 PC, vil da programmet kunne kjøre? Er det noen forutsetninger utover det som operativsystemet bidrar med som må være på plass for at programmet skal kunne kjøre? Forklar kort.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

1(f) Prosesser

Operativsystemer

En prosess bruker ca 8 minutter på å beregne et CPU-intensivt regnestykke. Hvis to slike prosesser kjører samtidig på et multitasking OS med én CPU, hvor lang tid vil det omtrent ta? Forklar kort.

Skriv ditt svar her...

Format

B

I

U

x_2

x^2

I_x

Ω

Σ

ABC

Words: 0

Maks poeng: 10

1(g) **Prosesser**

Hvorfor kan ikke et OS generelt sett utnytte en dual core CPU ved å la en vanlig sekvensiell prosess kjøre på to CPUer? Forklar kort.

Skriv ditt svar her...

Format

B

I

U

x_2

x^2

I_x

Ω

Σ

ABC

Words: 0

Maks poeng: 10

1(h) **Prosesser**

En sekvensiell 100% CPU-intensiv regnejobb bruker 6 minutter på en dual core CPU. Hvor lang tid tar det hvis 7 slike program startes samtidig på samme maskin? Forklar kort.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

2(a) Linux kommandolinje

I de følgende deloppgavene skal vi først studere noen Linux-kommandoer som til slutt skal settes sammen til en lang Linux-kommando som viser hvilke fem ord Shakespeare brukte oftest i sine samlede verker.

Forklar utifra følgende eksempel hva kommandoen **head -n 2** gjør:

```
$ cat num.txt
30 to
20 en
200 tre
$ head -n 2 num.txt
30 to
20 en
```

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

2(b) Linux kommandolinje

Vi bruker så kommandoen **sort** på den samme filen **num.txt**. Forklar utifra følgende eksempel hva opsjonene **n** og **r** betyr for kommandoen **sort**:

```
$ sort num.txt
200 tre
20 en
30 to
$ sort -n num.txt
20 en
30 to
200 tre
$ sort -nr num.txt
200 tre
30 to
20 en
```

Maks poeng: 10

2(c) Linux kommandolinje

Studer manualsiden for kommandoen **uniq**:

NAME

uniq - remove duplicate lines from a sorted file

SYNOPSIS

uniq [OPTION]... [INPUT [OUTPUT]]

DESCRIPTION

Discard all but one of successive identical lines from INPUT (or standard input), writing to OUTPUT (or standard output).

-c, --count

prefix lines by the number of occurrences

-d, --repeated

only print duplicate lines

-D, --all-repeated

only print all duplicate lines

-f, --skip-fields=N

avoid comparing the first N fields

-t, --separator=SEP

use SEPARATOR to delimit fields

-u, --unique

only print unique lines

-W, --check-fields=N

compare no more than N fields in lines

Gitt at du har følgende fil med navn **test.txt**

to

en

en

to

to

Angi hvordan du kan bruke **uniq** med opsjoner på filen **test.txt** slik at output blir

1 to

2 en

2 to

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

2(d) Linux kommandolinje

Lag så en sammensatt kommando med **sort** og **uniq** og opsjoner, slik at du får en numerisk sortert liste over antall ganger ord forekommer i filen **test.txt**:

```
$ cat test.txt | DIN KOMMANDO
3 to
2 en
```

Angi hva som må stå istedet for **DIN KOMMANDO**.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

2(e) Linux kommandolinje

Anta du står i en katalog med fire underkataloger som inneholder tekstversjonen av alle Shakespeares verker og som ser slik ut når du lister dem:

```
$ ls -l
total 4
drwx----- 2 haugerud drift 512 2016-11-21 15:32 comedies
drwx----- 2 haugerud drift 512 2016-11-21 15:32 histories
drwx----- 2 haugerud drift 512 2016-11-21 15:32 poetry
drwx----- 2 haugerud drift 512 2016-11-21 15:32 tragedies
$ ls -l poetry/
total 265
-rw----- 1 haugerud drift 14366 2016-08-29 07:45 loverscomplaint
-rw----- 1 haugerud drift 84700 2016-08-29 07:46 rapeoflucrece
-rw----- 1 haugerud drift 95662 2016-08-29 07:43 sonnets
-rw----- 1 haugerud drift 18954 2016-08-29 07:46 various
-rw----- 1 haugerud drift 54390 2016-08-29 07:46 venusandadonis
```

Tilsvarende inneholder de tre andre underkatalogene tekstfiler med de andre verkene. Gi en Linux-kommando som legger alle disse tekstfilene etter hverandre i samme tekstfil med navn **/tmp/alle.txt**.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

2(f) Linux kommandolinje

Linux-kommandoen **tr** leser fra standard input og kan brukes til å skifte ut tegn i tekster. Følgende kommando bytter ut alle sekvenser av tegn som ikke er bokstaver med ett linjeskift:

```
$ echo "Hei, ja    og Hallo dere..." | tr -cs A-Za-z '\n'
```

Dermed overføres en setning til ord fordelt linje for linje. Kommandoen **tr** kan også brukes til å bytte store

Operativsystemer

bokstaver med små

```
$ echo "HEisaNN" | tr A-Z a-z
heisann
```

Lag en sammensatt kommando som gjør begge deler ved å fylle inn det som mangler i kommandoen nedenfor, slik at resultatet blir som angitt:

```
$ echo "Hei, ja    og Hallo dere..." | DIN KOMMANDO
hei
ja
og
hallo
dere
```

Skriv ditt svar her...

Words: 0

Maks poeng: 10

2(g) Linux kommandolinje

Bruk det du har lært fra de tidligere deloppgavene og filen **/tmp/alle.txt** fra deloppgaven 2(e) til å lage en enlinjers Linux-kommando som lager en liste over de 5 ordene som Shakespeare brukte mest når han skrev sine verker. Output fra kommandoen skal være på formen

29854 the
27554 and
23357 i
21075 to
18520 of

eller ihvertfall inneholde samme informasjon. Resultatet betyr at Shakespeare brukte ordet "the" 29854 ganger og "and" 27554 ganger.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 30

3 Bash-scripting

Skriv et bash-script **rename.sh** som endrer filendelse på filer i katalogen det kjøres. Brukeren angir en filendelse og hva den skal endres til med to argumenter. Hvis man bruker **rename.sh** som følger:

```
$ rename.sh wav mp3
Endrer fil.wav til fil.mp3
Endrer fil2.wav til fil2.mp3
```

skal alle filer i katalogen som har filendelse **wav** endres til **mp3**. En opplysning om hver endring skal gis som i eksempelet. Du trenger ikke å sjekke at brukeren virkelig kjører scriptet med to argumenter.

Man kan bruke kommandoen **basename** i scriptet om man ønsker det; to relevante eksempler er vist her:

```
$ basename fil.wav .wav
fil
$ basename fil.12.wav .wav
fil.12
```

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 60

4(a) Virtualisering

Beskriv og forklar kort to grunner til at virtualisering av en datamaskin er nyttig, sammenlignet med å bruke en tradisjonell datamaskin.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

4(b) Virtualisering

Inntil 2005 var det slik at det fantes noen x86 instruksjoner (som for eksempel POPF) som bare ble oversett om de ble utført i user mode. Det disse instruksjonene utførte skulle bare være lov å gjøre i kernel mode og ingen ting

Operativsystemer

skjedde når de ble utført i user mode. Forklar kort hva som gjorde dette problematisk i forbindelse med virtualisering og hvordan disse hardware-instruksjonene ble endret for å støtte x86-virtualisering.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

4(c) Virtualisering

Forklar kort hva som ligger i begrepet Unikernel.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

4(d) Virtualisering

Operativsystemer

Ofte omtaler man et komplett operativsystem, som for eksempel Ubuntu, som unødvendig stort når det skal være operativsystem i en virtuell maskin. Forklar kort årsaker til det og hvordan dette er relevant for Unikernels.

Skriv ditt svar her...

Format

B

I

U

x_2

x^2

*I*_x

















Ω





Σ

ABC



Words: 0

Maks poeng: 10

5(a)

PowerShell

Forklar kort hva følgende betyr for kommandoen **ps**:

PS C:\Users\haugerud> alias ps

CommandType	Name	Version	Source
-----	-----	-----	-----
Alias	ps -> Get-Process		

Skriv ditt svar her...

Format

B

I

U

x_2

x^2

*I*_x

















Ω





Σ

ABC



Words: 0

Maks poena: 10

14/20

5(b)

Forklar kort hva slags informasjon følgende kommando gir deg om **ps**:

```
PS C:\Users\haugerud> ps | Get-Member
Name      MemberType Definition
-----
WS         AliasProperty  WS = WorkingSet64
Kill       Method         void Kill()
Id         Property      int Id {get;}
PeakWorkingSet64 Property      long PeakWorkingSet64 {get;}
ProcessName Property      string ProcessName {get;}
WorkingSet64 Property      long WorkingSet64 {get;}
```

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

5(c)

Bruk metoden vist i dette eksempelet

```
PS C:\> (ps notepad) | Select-Object name, @{name="Tid";expression={$_.startTime}}
```

```

Name      Tid
-----
notepad  02.05.2017 11.54.54

```

til å gjøre en tilsvarende enlinjes kommando som gir tilsvarende output:

Id	Name	Prosent	WS
256	chrome	81,5734	118636937
4996	chrome	45,9291	518402464
5500	conhost	84,1443	538998836
352	cssr	83,3824	975417896

Operativsystemer

hvor kolonnen med **Prosent WS** er hvor mange prosent **WorkingSet64** utgjør av **PeakWorkingSet64** for hver prosess som listes.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

5(d)

PowerShell

Ordet **peak** kan oversettes med største verdi. Forklar hva kolonnen **Prosent WS** viser oss og hvorfor det kan være nyttig å vite dette tallet.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

5(e)

PowerShell

Hva er et register? Forklar kort.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

6(c) Kode og maskinkode

Hva er det største tallet som kan lagres i et 32-bits register? Uttrykk svaret i potenser av 2.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

6(d) Kode og maskinkode

Studer følgende assembly-funksjon med navn **sum**:

.globl sum

sum:

```
mov $0, %rbx
mov $0, %rax
```

start:

```
add $1, %rbx
```

```
add    %rbx, %rax
```

cmp \$3, %rbx

```
jne start
```

ret # Verdien i rax returneres

Forklar kort hva funksjonen gjør når den kjøres og hvilket tall som returneres i registeret **rax**.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10

6(e)

Kode og maskinkode

Endre ett tegn i assembly-koden slik at tallet 10 returneres i **rax** og forklar kort hvorfor retur-verdien da endres til 10.

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 10