

## Ukeoppgaver 19 – Internminne, disk og filsystemer

**RØD** - Obligoppgaver

**GUL** – Ikke obligoppgaver

**TURKIS** – Ukens nøtt og utfordringer

Teorioppgaver besvares ved hjelp av hjelpemidler.

### 1. (Oblig)

Gjort, klarte det

### 2. (Oblig)

RAMspeed er et måleverktøy som brukes til å teste og vurdere ytelsen til datamaskinens RAM. Det utfører forskjellige tester og beregninger for å måle hastigheten og båndbredden til RAM-enheten.

Under testingen utfører RAMspeed en rekke operasjoner som skriving og lesing av data til og fra RAM, kopiering av data mellom ulike deler av RAM, og utførelse av komplekse matematiske beregninger. Disse testene bidrar til å evaluere hvor raskt RAM-enheten kan behandle og overføre data.

I outputen du har delt, ser vi resultatene fra to forskjellige kjøring av RAMspeed-testen på en Ubuntu-maskin med en dual core Intel CPU. Testen måler skrivehastigheten i megabyte per sekund (MB/s) for forskjellige blokkstørrelser.

I den første kjøringen, med ett prosess, ser vi at skrivehastigheten øker gradvis for mindre blokkstørrelser (fra 1 KB til 32 KB), og deretter reduseres betydelig for større blokkstørrelser (fra 64 KB og oppover). Dette kan være relatert til hvordan data blir behandlet og lagret i cachennivåene (L1 og L2 cache) på CPU-en. Cachen er raskere enn hovedminnet, og når blokkstørrelsene blir større, er det større sannsynlighet for at dataene ikke passer i cachene og må hentes fra det langsommere hovedminnet. Dette kan føre til redusert ytelse.

I den andre kjøringen, med to samtidige prosesser, ser vi at skrivehastigheten forblir relativt stabil og høy for blokkstørrelser opp til 32 KB. Dette kan skyldes at de to prosessene kan dra

nytte av parallellitet og jobbe samtidig, noe som gir en effektivitetsøkning. Men når blokkstørrelsene øker til 32 MB, blir hastigheten omtrent den samme som for én prosess. Dette kan indikere at skrivingen av større blokker begrenses av andre faktorer, som for eksempel båndbredden til hovedminnet eller andre flaskehalser i systemet.

Samlet sett kan nedgangen i skrivehastighet for større blokkstørrelser være relatert til cachelagring og henting av data fra hovedminnet. Samtidig skriving med to prosesser kan dra nytte av parallellitet og oppnå høyere hastigheter, men når blokkstørrelsene blir større, kan andre faktorer begrense ytelsen.

```
rex:~/mem/ramsmv-3.5.0$ ./ramsmv -b 1 -p 1
RAMSpeed/SMP (GENERIC) v3.5.0 by Rhett M. Hollander and Paul V. Bolotoff, 2002-09

8Gb per pass mode, 1 processes

INTEGER and WRITING      1 Kb block: 9321.32 MB/s
INTEGER and WRITING      2 Kb block: 9331.59 MB/s
INTEGER and WRITING      4 Kb block: 9351.55 MB/s
INTEGER and WRITING      8 Kb block: 9351.18 MB/s
INTEGER and WRITING     16 Kb block: 9345.99 MB/s
INTEGER and WRITING     32 Kb block: 9315.40 MB/s
INTEGER and WRITING     64 Kb block: 7607.90 MB/s
INTEGER and WRITING    128 Kb block: 7604.01 MB/s
INTEGER and WRITING    256 Kb block: 7610.04 MB/s
INTEGER and WRITING    512 Kb block: 7607.74 MB/s
INTEGER and WRITING   1024 Kb block: 7548.60 MB/s
INTEGER and WRITING   2048 Kb block: 7109.58 MB/s
INTEGER and WRITING   4096 Kb block: 4896.64 MB/s
INTEGER and WRITING   8192 Kb block: 2423.03 MB/s
INTEGER and WRITING  16384 Kb block: 2184.29 MB/s
INTEGER and WRITING  32768 Kb block: 2184.01 MB/s
rex:~/mem/ramsmv-3.5.0$ ./ramsmv -b 1
RAMSpeed/SMP (GENERIC) v3.5.0 by Rhett M. Hollander and Paul V. Bolotoff, 2002-09

8Gb per pass mode, 2 processes

INTEGER and WRITING      1 Kb block: 18109.24 MB/s
INTEGER and WRITING      2 Kb block: 18219.90 MB/s
INTEGER and WRITING      4 Kb block: 18154.45 MB/s
INTEGER and WRITING      8 Kb block: 18211.36 MB/s
INTEGER and WRITING     16 Kb block: 18159.56 MB/s
INTEGER and WRITING     32 Kb block: 18106.97 MB/s
INTEGER and WRITING     64 Kb block: 12689.42 MB/s
INTEGER and WRITING    128 Kb block: 12655.80 MB/s
INTEGER and WRITING    256 Kb block: 12678.70 MB/s
INTEGER and WRITING    512 Kb block: 12606.43 MB/s
INTEGER and WRITING   1024 Kb block: 12630.78 MB/s
INTEGER and WRITING   2048 Kb block: 7212.07 MB/s
INTEGER and WRITING   4096 Kb block: 2464.42 MB/s
INTEGER and WRITING   8192 Kb block: 2161.78 MB/s
INTEGER and WRITING  16384 Kb block: 2157.42 MB/s
INTEGER and WRITING  32768 Kb block: 2096.32 MB/s
```

### 3. (Ikke Oblig)

### 4. (Oblig)

Den totale mengden minne tilgjengelig for applikasjoner er summen av det som er markert som "free" (ubrukt), "buffers" (buffere) og "cached" (disk-cache). Ved å legge sammen disse verdiene, får man en indikasjon på hvor mye minne som er tilgjengelig for applikasjoner å

bruke. I dette tilfellet er det estimerte tallet 138 MBytes, som representerer den ledige mengden minne etter at buffere og cacher er tatt i betraktning.

#### 5. (Oblig)

Når vi bruker kommandoen **time** for å måle tiden det tar å kjøre et program, får vi tre tidsindikatorer: 'real', 'user' og 'sys'.

- 'Real' (eller 'Elapsed') er den faktiske tiden som er gått fra start til slutt, inkludert eventuell ventetid på ressurser.
- 'User' representerer tiden programmet bruker på å utføre brukerdefinerte instruksjoner.
- 'Sys' (eller 'System') representerer tiden programmet bruker på systemkall, som inkluderer aksessering av I/O-enheter og minnehåndtering.

Hvis endringen i array-linjen ikke påvirker antall elementer som endres i RAM, kan det hende at endringen har minimal eller ingen innvirkning på den totale tidsbruken. Imidlertid er det andre faktorer som kan spille en rolle, som optimaliseringer fra kompilatoren, hurtigbuffering på maskinvarenivå og tilgang til minnehierarkiet.

Selv om aksessering av en hvilken som helst byte i RAM normalt tar omtrent samme tid, kan aksessering av forskjellige minneplasseringer ha forskjellig ytelse. Dette kan skyldes hurtigbuffering, sidefeilhåndtering eller annen systemrelatert funksjonalitet. Derfor kan vi se forskjeller i tidsbruken mellom de to versjonene av programmet, spesielt i 'sys'-delen av tidsbruken.

#### 6. (Oblig)

Har gjort dette i hans demo i timen.

#### 7. (Ikke Oblig)

#### 8. (Ikke Oblig)

#### 9. (Ikke Oblig)

#### 10. (Ikke Oblig)

#### 11. (Oblig)

disk 1	disk 2	disk 3	paritets-disk
1	0		0
0	1		0
1	1		1
1	0	o	1
0	0		1
1	1	o	0

12. (Ikke Oblig)