

Oppgaven skal kunne utføres på alle plattformer og lokasjoner forutsatt at du har en (grafisk) nettleser og internettforbindelse. Oppgaven leveres via "Devilry" i form av et dokument i "plain text" (UTF-8) eller som .pdf. Hver av de tre oppgavene spesifiserer et maksimalt antall ord for svar/diskusjon. Vis utregninger / hvordan du kom frem til svaret der dette er relevant.

---

### 1) Kapasitet (maks 100 ord i innleveringen)

Den maksimale overføringshastigheten for bits kalles ofte kapasitet (eller "båndbredde") og oppgis ofte i Mbps (megabits per sekund). En Byte består av 8 bits. Om du deler internettforbindelsen med andre, er det din andel av den tilgjengelige kapasiteten som måles.

Hvor rask er din internettforbindelse?

Gå til <http://www.speedtest.net>  
Kjør testen og noter deg hastigheten for opplasting og nedlasting.

For å finne ut hvor lang tid det tar å laste ned en gitt mengde data, må du dele

datamengden på hastigheten.

$$\text{datamengde (i megabit) / hastighet (i Mbps) = tid for å fullføre (i sekunder)}$$

Anta at du har et mobilbilde på 3MB: hvor lang tid vil det ta deg å laste opp filen, gitt den kapasiteten du målte?

### 2) Betydningen av RTT (maks 350 ord i innleveringen)

Gå til <http://www.wolframalpha.com> og skriv "distance between <din lokasjon> and New York" (for eksempel "Distance between Oslo and New York").

I søkeresultatet er det et avsnitt om "Direct travel times", der du vil finne reisetiden for lys over en fiber. Hva er denne verdien oppgitt til?

Bruk verktøyet "ping" til å måle roundtrip time (RTT) til [www.metopera.org](http://www.metopera.org).

Hva er resultatet?

Hvordan er korrespondansen mellom den målte tiden og den teoretiske overføringstiden for lys i fiber?

Hvordan kan forskjellen forklares?

Gå til hjemmesiden

<https://wondernetwork.com/pings>

Søk i listen etter en by i nærheten av der du er (Oslo er et tilgjengelig valg). Når du har lagt til din lokasjon, kan du se målinger på RTT mellom der du er og andre målepunkter rundt om i verden. Finn en by på hvert kontinent (Nord-Amerika, Sør-Amerika, Afrika, Asia og Oseania) og noter ned pingtiden.

Datamaskiner på samme kontinent har ofte pingtider i samme størrelsesorden. Hva er forskjellen mellom pingtidene du noterte?

Hvilket kontinent har den høyeste pingtiden? Hvorfor?

### 3) Websider og bufring i Internett (maks 300 ord i innleveringen)

Noen ganger sender vi større filer (som f.eks et bilde). Hver fil som skal sendes deles opp i mindre biter kalt "pakker" før det sendes over Internett. Vanligvis er størrelsen på en slik pakke ca 1500B. Et bilde på 3MB vil da sendes stykket opp i ca 2000 småbiter.

Allikevel vil vi som oftest ikke laste ned store filer, men se på hjemmesider som åpner mange forbindelser for å laste ned mindre elementer som til sammen utgjør det som vises frem. Disse elementene er ofte avhengige av hverandre, og må lastes ned i rekkefølge etter hverandre.

La oss anta at:

a) en hjemmeside har 5 objekter (f.eks tekst og 4 små bilder)

b) hvert objekt er 7500 bytes (hvert objekt deles opp og sendes i 5 separate datapakker)

c) for å sende hvert objekt må 4 beskjer sendes frem og tilbake mellom avsender og mottaker (4 RTT) over Internett. (Grunnen til at det er 4 RTT er at TCP øker antall pakker som blir sendt samtidig for hver RTT for å sjekke kapasiteten over forbindelsen (slow start). 1.RTT= TCP-forbindelse opprettes, 2.RTT= 1 pakke, 3.RTT=2pakker og 4.RTT= de to siste pakkene)

Om du regner med den laveste og den høyeste av pingtidene fra forrige oppgave

(<http://wondernetwork.com/pings>), hvor lang tid ville det ta før hjemmesiden var ferdig nedlastet med alle 5 objekter?

La oss så anta at du fant en måte å redusere antall RTT nødvendig for å laste ned hvert objekt fra 4 til 3. Hvor mye tid ville du spare i hvert av de to tilfellene?

Routere i Internett har minne som mellomlagrer datapakker som ikke umiddelbart kan sendes videre. Om det kommer flere datapakker inn til ruterer enn det den rekkefølge å sende, kan denne mellomlagringen skape forsinkelse.

Gå til hjemmesiden

<http://www.dslreports.com/speedtest> og kjør en måling. Når målingen er gjennomført, trykk "Results + share" for å se en oppsummering av resultatene. Tabellen med tittel "Bufferbloat (lag) idle vs under load" vil fortelle hvor mye ekstra forsinkelse som oppstår på grunn av mellomlagring (buffering). Hvor lang tid ville det ta å laste ned hjemmesiden (5 objekter, 5 pakker pr. objekt, 4 RTT) med den høyeste RTTen når du i tillegg får denne forsinkelsen?

Kjør verktøy for å måle forsinkelsen ved å laste ned en hjemmeside:

<http://tools.pingdom.com/>

Mål hvor lang tid det tar å fullføre lasting av uio.no med utgangspunkt i (test from)

Stockholm.

Hva var den totale datamengden som ble lastet ned? Hvor mange objekter ble dataene fordelt over? Hva var den totale tiden for å laste hele siden?

Kjør samme test fra San José og Melbourne. Hva ble resultatet? Hvordan vil du forklare forskjellen?