

# TÖL303G

## Gagnasafnsfræði

### Vikublað 12

Snorri Agnarsson

7. nóvember 2024

## Efni vikunnar — The weeks material

Við ræðum um aðgangsheimildir í SQL.

Lesið kafla 9.1 og kafla 10.1 í bókinni.

We discuss access rights in SQL.

Read chapters 9.1 and chapter 10.1 in the book.

## Verkefni — Assignment

### Gradiance verkefni — Gradiance assignment

Finnið Gradiance verkefni á venjulegum stað, verkefni vikunnar heita „Verkefni 12“.

Find the Gradiance assignment in the usual place, the weeks assignment is named “Verkefni 12”.

### Gradescope verkefni — Gradescope assignment

#### Íslenska

Gerið ráð fyrir **þriggja laga upplýsingakerfi** þar sem samskiptahraði milli laga er eftirfarandi:

**Biðtími (*latency*) milli gagnagrunns og vinnslu:** 0.5 millisekúnda.

**Bandbreidd (*bandwidth*) milli gagnagrunns og vinnslu:** 20 Gígabæti á sekúndu.

**Biðtími milli vinnslu og viðmóts:** 10 millisekúndur.

**Bandbreidd milli vinnslu og viðmóts:** 10 Megabæti á sekúndu.

Athugið að við viljum nota venjulegu eðlisfræðilegu merkinguna á Mega og Gíga, þannig að Megabæti er  $10^6$  bæti og Gígabæti er  $10^9$  bæti.

Gerið einnig ráð fyrir öðru **tveggja laga upplýsingakerfi** þar sem samskiptahraði milli laga er eftirfarandi:

**Biðtími milli gagnagrunns og vinnslu:** 10 millisekúndur.

**Bandbreidd milli gagnagrunns og vinnslu:** 10 Megabæti á sekúndu.

**Biðtími milli vinnslu og viðmóts:** 0.

**Bandbreidd milli vinnslu og viðmóts:**  $\infty$

Þegar um biðtíma er að ræða skulum við reikna með að ef biðtími milli A og B er  $t$  þá tekur það tíma  $t/2$  fyrir skeyti frá A til B að byrja að berast til B eftir að A byrjar að senda það, og sama tíma  $t/2$  fyrir skeyti frá B til A. Biðtíminn hér er því hringrásartími (round-trip delay time<sup>1</sup>). Gerum ráð fyrir eftirfarandi verklagi í einhverjum verkþætti sem unninn er í þriggja laga eða tveggja laga upplýsingakerfi.

1. Viðmótið sendir 1000 bæti til vinnslunnar. Þessi 1000 bæti skilgreina þá vinnslu sem vinna skal.
2. Vinnslan byrjar samstundis (þegar öll 1000 bætin eru komin) að senda runu skipana til gagnagrunnsins. Samtals eru það 1000 skipanir sem hver um sig eru 100 bæti. Gagnagrunnurinn bregst samstundis við hverri skipun (þegar hún er öll komin til gagnagrunnsins) og sendir 10 bæti til baka til vinnslunnar, sem sendir næstu skipun um leið og svar hefur að fullu borist við fyrri skipun.
3. Þegar vinnslan er búin að fá öll 1000 svör frá gagnagrunninum tekur það vinnsluna 100 millisekúndur að reikna niðurstöðu sem er 1000 bæti.
4. Þegar niðurstaðan er tilbúin sendir vinnslan hana til viðmótsins.

Spurningarnar sem svara skal eru eftirfarandi:

1. Sýnið almenna formúlu fyrir svartímann í þessum kringumstæðum sem fall af breytunum:

**Biðtími milli gagnagrunns og vinnslu:**  $t_g$

**Bandbreidd milli gagnagrunns og vinnslu:**  $b_g$

---

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Round-trip\\_delay\\_time](https://en.wikipedia.org/wiki/Round-trip_delay_time)

**Biðtími milli vinnslu og viðmóts:**  $t_v$

**Bandbreidd milli vinnslu og viðmóts:**  $b_v$

Einfaldið formúluna eins og unnt er.

2. Sýnið einnig almenna formúlu fyrir tímann sem líður frá því að viðmótið byrjar að senda upplýsingar þar til vinnslan byrjar að senda upplýsingar til gagnagrunnsins. Einfaldið formúluna eins og unnt er.
3. Sýnið einnig almenna formúlu fyrir tímann sem líður frá því að vinnsla byrjar að senda upplýsingar til gagnagrunnsins þar til vinnslan fær sínar síðustu upplýsingar frá gagnagrunninum. Einfaldið formúluna eins og unnt er.
4. Sýnið eftirfarandi niðurstöður.
  - a) Hver er svartíminn í þriggja laga kerfinu fyrir fyrirspurn sem hefur ofangreind skref? Svartíminn er sá tími sem líður frá því að viðmótið byrjar að senda upplýsingar til vinnslunnar þar til allar upplýsingar í svarinu hafa borist til viðmótsins. Sýnið útreikninga og hafið réttar einingar á öllum stærðum, til dæmis s eða ms fyrir tíma, Gbæti/s eða bæti/s fyrir bandbreidd, bæti fyrir gagnamagn, o.s.frv.
  - b) Hver er svartíminn í tveggja laga kerfinu fyrir fyrirspurn sem hefur ofangreind skref? Svartíminn er sá tími sem líður frá því að viðmótið byrjar að senda upplýsingar til vinnslunnar þar til allar upplýsingar í svarinu hafa borist til viðmótsins. Sýnið útreikninga og hafið réttar einingar á öllum stærðum, til dæmis s eða ms fyrir tíma, Gbæti/s eða bæti/s fyrir bandbreidd, o.s.frv.

## English

Assume a **three tier information system** where the communication speeds between tiers are the following:

**Latency between database and business logic:** 0.5 milliseconds.

**Bandwidth between database and business logic:** 20 Gigabytes per second.

**Latency between business logic and user interface:** 10 milliseconds.

**Bandwidth between business logic and user interface:** 10 Megabytes per second.

Note that we will use the usual physicist meaning for Mega and Giga, so that a Megabyte is  $10^6$  bytes and a Gigabyte is  $10^9$  bytes.

Also assume another **two tier information system** where the communication speed between tiers is the following:

**Latency between database and business logic:** 10 milliseconds.

**Bandwidth between database and business logic:** 10 Megabytes per second.

**Latency between business logic and user interface:** 0.

**Bandwidth between business logic and user interface:**  $\infty$

When considering latency we shall assume that if the latency between A and B is  $t$  then it takes time  $t/2$  for a message from A to B to start arriving at B, after A starts sending it, and the same time  $t/2$  for a message from B to A. The latency is therefore the round-trip delay time<sup>2</sup>. Assume the following sequence of events in some processing done in a three tier or two tier information system.

1. The user interface sends 1000 bytes to the business logic. These 1000 bytes define then task to be performed.
2. The business logic immediately (when all 1000 bytes have arrived) starts sending a sequence of commands to the database. In total 1000 commands are sent, each being 100 bytes. The database immediately (once the whole 100 bytes have arrived) responds by sending 10 bytes of results back to the business logic, which in turn (once all 10 bytes have arrived), sends the next command.
3. Once the business logic has received all 1000 answers from the database it takes the business logic 100 milliseconds to compute a result of 1000 bytes.
4. Once the result is ready the business logic sends it to the user interface.

The questions to be answered are the following:

1. Show a general formula for the response time for the process described above as a function of the following variables:

**The latency between database and business logic:**  $t_g$

**The bandwidth between database and business logic:**  $b_g$

**The latency between business logic and user interface:**  $t_v$

**The bandwidth between business logic and user interface:**  $b_v$

Simplify the formula as much as possible.

2. Also show a general formula for the elapsed time from the instant that the user interface starts sending information until the business logic starts sending information (commands) to the database. Simplify the formula as much as possible.

---

<sup>2</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Round-trip\\_delay\\_time](https://en.wikipedia.org/wiki/Round-trip_delay_time)

3. Also show a general formula for the elapsed time from the instant that the business logic starts sending information to the database until the business logic receives the last answer from the database. Simplify the formula as much as possible.
4. Show the following results.
  - a) What is the response time in the three tier system for a query that has the above sequence of events? The response time is the elapsed time from the instant that the user interface starts sending information until all the information in the answer has arrived to the user interface. Show calculations and use the correct units for all numbers, for example s or ms for time, Gbytes/s or byte/s for bandwidth, byte for data amount, etc.
  - b) What is the response time in the two tier system for a query that has the above sequence of events? The response time is the elapsed time from the instant that the user interface starts sending information until all the information in the answer has arrived to the user interface. Show calculations and use the correct units for all numbers, for example s or ms for time, Gbytes/s or byte/s for bandwidth, byte for data amount, etc.