

TDT4145 Datamodellering og databasesystemer:

Prosjektoppgave

Problembeskrivelse

Vi skal lage en database for innenlandske flyruter i Norge, der vi holder oversikt over flyplasser, flyselskap, flyruter, faktiske flyvninger, kunder, billettbestillinger, flytyper, fly og annen informasjon som kommer frem av denne prosjektbeskrivelsen. I prosjektbeskrivelsen har vi gjort en del forenklinger sammenlignet med det som ville vært en virkelig miniverden. Dere skal holde dere til den beskrevne miniverdenen. Der dere trenger å gjøre antagelser og utvidelser skal dette dokumenteres.

Flyselskap er organisasjoner som i denne sammenhengen selger flytransport mellom de norske flyplassene. Flyselskaper har en unik flyselskapskode, navn på selskapet og annen informasjon som dere finner nødvendig. Et flyselskap benytter en eller flere flytyper og har en flåte av fly av hver av disse flytypene. En flytype har et unikt navn, er produsert av en bestemt flyprodusent og er produsert fra og med et første produksjonsår og frem til et siste produksjonsår, med mindre den fortsatt er i produksjon. Alle fly av en bestemt flytype er konfigurert på samme måte når det gjelder seter i flyet.

Flyprodusenter har et unikt navn, nasjonalitet og et stiftelsesår for selskapet. Alle fly har et unikt serienummer innen det selskapet som har produsert flyet og et unikt registreringsnummer. Det er vanlig at et fly har et navn, og vi vet hvilket år flyet ble satt i drift.

Flyplasser har en unik flyplasskode og et flyplassnavn som også er unikt. For hver flyplass holder vi oversikt over hvilke flyplasser det finnes flyruter til og hvilke flyplasser det kommer flyruter fra. En flyrute er et planlagt flytilbud fra en startflyplass til en endeflyplass, med mulighet for en eller flere mellomlandinger underveis. En flyrute har et unikt flyrutenummer (flight number) og en ukedagskode som forteller hvilke ukedager ruten flys. En flyrute flys ikke mer enn en gang i døgnet. Det er et bestemt flyselskap som opererer en flyrute og den flys alltid med samme flytype, som må være en del av flyselskapets flåte. Flyruten må inneholde planlagt avgangstid fra startflyplassen og planlagt ankomsttid til endeflyplassen, samt ankomst- og avgangstider for alle flyplasser der det gjøres mellomlandinger. Oppstartdato og eventuelt sluttdato for flyruten må kunne registreres.

Når det gjøres en konkret flyvning av en flyrute, identifiserer vi den med et unikt løpenummer for den aktuelle flyruten. Når det blir klart, må vi kunne registrere hvilket fly som skal brukes på denne flyvningen. Flyvninger har status som kan være planned, active (mens det flys), completed eller cancelled. Billettsalg gjøres bare til flyvninger som har status som planned. Flyselskaper vil derfor legge inn flygninger fremover i tid, så langt fremover som man ønsker å forplikte seg. Etter som en flyvning skrider frem vil man registrere faktiske avgangs- og ankomsttider for de flyplassene som er involvert. Vi velger å se bort fra at flyvninger kan bli endret eller om dirigert underveis.

For å kjøpe flybilletter må man være registrert som kunde i et felles billettsystem, med unikt kundenr, navn, telefonnummer, e-postadresse, og nasjonalitet. Dersom en kunde er med i et fordelsprogram for et flyselskap, vil det være registrert en unik referanse til dette flyselskapets fordelsprogram. For hver flyrute, vil det være registrert priser for tre

ulike billett-kategorier («budsjett», «økonomi», «premium»). Disse prisene gjelder for alle billett-kjøp for flyvninger som er planlagt. Hvis prisene økes vil den nye prisen bare gjelde billett-kjøp som gjøres etter prisøkningen. Det vil være priser for reiser fra start- til endeflyplassen, samt for alle mulige delreiser. En kunde kan gjøre billett-kjøp som har et unikt referansenummer. Et billett-kjøp kan bestå av en reise (utreise) fra en startflyplass til en sluttflyplass, eller være en tur-retur-reise med en utreise og en hjemreise. En utreise eller en hjemreise kan være satt sammen av en eller flere flyvninger (ulike flyruter). For hver av disse velges billett-kategori, og det registreres hva prisen blir for hver delreise. Billett-kjøpets samlede pris blir også registrert. Ved billett-kjøpet kan kunden velge sete for hver delreise, eventuelt blir dette registrert når kunden sjekker inn. Tidspunkt for innsjekking skal registreres, det samme gjelder dersom kunder sjekker inn bagasje. Innsjekket bagasje knyttes til aktuell delreise og blir registrert med et unikt registreringsnummer, vekt og innleveringstidspunkt.

Brukstilfeller

De følgende brukstilfellene skal implementeres i Python og/eller SQL:

- 1) Flyplassene nevnt i vedlegg 1 skal legges inn i databasen. Dette kan gjøres med SQL, uten å skrive program.
- 2) Flyselskapene, flytypene og flyene nevnt i vedlegg 2 skal legges inn i databasen. Dette kan gjøres med SQL, uten å skrive program.
- 3) Flyrutene og prisene nevnt i vedlegg 3 skal legges inn i databasen. Dette kan gjøres med SQL, uten å skrive program.
- 4) For tirsdag 1. april 2025 skal det legges inn flygninger av rutene WF1302 (BOO-TDR), DY753 (TRD-OSL) og SK888 (TRD-BGO-SVG). Dette kan gjøres med SQL, uten å skrive program.
- 5) Vi ønsker å ha en SQL-spørring (query) som finner flyselskap, hvilke flytyper flyselskapet bruker og antall fly selskapet har av hver flytype.
- 6) Det skal lages et Pythonprogram (med bruk av SQL) som lar brukeren velge en av flyplassene i databasen, ukedag og om hen er interessert avganger eller ankomster. Programmet skal så finne alle flyruter inn eller ut fra denne flyplassen den valgte ukedagen. Resultatet skal bestå av flyrutenummer, avgangs- eller ankomsttid og flyplassene ruten skal besøke eller har vært innom.
- 7) Det skal legges inn ti bestillinger på WF1302 (BOO-TRD) tirsdag 1. april 2025. Alle bestillinger kan registreres på samme kunde og det skal reservere seter. Dette kan gjøres med SQL, uten å skrive program.
- 8) Det skal lages et Pythonprogram (med bruk av SQL) som lar brukeren velge en flyvning (altså en flyrute på en bestemt dato) og som finner ledige seter på hver delflyvning. Du trenger ikke legging inn bestilling, men kunne finne mulige seter til en tur.

Vedlegg 1: Flyplasser

Det er mange flyplasser i Norge så vi begrenser oss til:

- Bodø Lufthavn. Flyplasskode BOO
- Bergen lufthavn, Flesland. Flyplasskode BGO
- Oslo lufthavn, Gardermoen. Flyplasskode OSL
- Stavanger lufthavn, Sola. Flyplasskode SVG
- Trondheim lufthavn, Værnes, Flyplasskode TRD

Vedlegg 2: Flyselskap, flytyper og flyflåter

For å begrense mengden data begrenser vi oss til flyselskapene Norwegian, SAS og Widerøe. De har flyselskapskodene DY, SK og WF.

Vi begrenser oss til tre flytyper:

- «Boeing 737 800» som ble produsert av det amerikanske selskapet The Boeing Company. Flytypen var i produksjon mellom 1997 og 2020.
- «Airbus a320neo» som blir produsert av Airbus Group. Airbus Group er et fransk, tysk, spansk og britisk selskap. Flytypen har vært i produksjon siden 2016.
- «Dash-8 100» som ble produsert av den kanadiske flyprodusenten De Havilland Canada mellom 1984 og 2005.

Konfigurasjonen av passasjerkabinen er slik for disse flytypene:

- Boeing 737 800 har 31 rader med seks seter på hver rad. Radene er nummerert fra 1 til 31. Setene på en rad er markert med A, B og C på den ene siden av midtgangen og D, E og F på den andre siden av midtgangen. Rad nummer 13 er plassert ved nødutgangen.
- Airbus a320neo har 30 rader med seks seter på hver rad. Radene er nummerert fra 1 til 30. Setene på en rad er markert med A, B og C på den ene siden av midtgangen og D, E og F på den andre siden av midtgangen. Radene 11 og 12 er plassert ved nødutgangen.
- Dash-8 100 har 10 rader, de fleste med fire seter på hver rad. Radene er nummerert fra 1 til 10. Rad en består av to seter, C og D på høyre side av midtgangen. Setene på rad 2-10 er markert med A og B på den ene siden av midtgangen og C og D på den andre siden av midtgangen. Rad nummer 5 er plassert ved nødutgangen.

Norwegian flyr med Boeing 737 800. Vi begrenser oss til å registrere fire fly av denne typen:

- Serienummer 42069 med registreringsnummer LN-ENU. Flyet ble tatt i bruk i 2015.
- Serienummer 42093 med registreringsnummer LN-ENR. Flyet heter Jan Bålsrud og ble tatt i bruk i 2018.
- Serienummer 39403 med registreringsnummer LN-NIQ. Flyet heter Max Manus og ble tatt i bruk i 2011.
- Serienummer 42281 med registreringsnummer LN-ENS. Flyet ble tatt i bruk i 2017.

SAS flyr med Airbus a320neo. Vi begrenser oss til å registrere fire fly av denne typen:

- Serienummer 9518 som heter Birger Viking og ble tatt i bruk i 2020. Registreringsnummer er SE-RUB.
- Serienummer 11421 som heter Nora Viking og ble tatt i bruk i 2023. Registreringsnummer er SE-DIR.
- Serienummer 12066 som heter Ragnhild Viking og ble tatt i bruk i 2024. Registreringsnummer er SE-RUP.
- Serienummer 12166 som heter Ebbe Viking og ble tatt i bruk i 2024. Registreringsnummer er SE-RZE.

Widerøe flyr med Dash-8 100. Vi begrenser oss til å registrere tre fly av denne typen:

- Serienummer 383, registreringsnummer LN-WIH. Heter Oslo og ble tatt i bruk i 1994.
- Serienummer 359, registreringsnummer LN-WIA. Heter Nordland og ble tatt i bruk i 1993.
- Serienummer 298, registreringsnummer LN-WIL. Heter Narvik og ble tatt i bruk i 1995.

Vedlegg 3: Flyruter

- WF1311: TRD-BOO. 15:15-16:20. Ukedager: 12345 (mandag til fredag). Flys med Dash-8 100.
Priser: 2018 (premium), 899 (økonomi), 599 (budsjett)
- WF1302: BOO-TRD. 07:35-08:40. Ukedager: 12345. Flys med Dash-8 100.
Priser: 2018 (premium), 899 (økonomi), 599 (budsjett)
- DY753: TRD-OSL. 10:20-11:15. Ukedager: 1234567. Flys med Boeing 737 800.
Priser: 1500, 1000, 500
- SK332: OSL-TRD. 08:00-09:05. Ukedager: 1234567. Flys med Airbus a320neo.
Priser: 1500, 1000, 500
- SK888: TRD-BGO-SVG. Ukedager: 12345. Flys med Airbus a320neo.
 - TRD-BGO. 10:00-11:10. Priser: 2000, 1500, 800. [reise: TRD-BGO]
 - BGO-SVG. 11:40-12:10. Priser: 1000, 700, 350. [reise: BGO-SVG]
 - TRD-SVG. 10:00-12:10. Priser: 2200, 1700, 1000. [reise: TRD-SVG via BGO]