

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Oppgaver basert på eksamen i Inf1050, 2007

Innledning

Regjeringen i Ruritanien har forpliktet seg til at landet skal redusere utslippet av klimagasser. Regjeringen innser imidlertid at for å få alle innbyggerne til å bidra, er det ikke tilstrekkelig bare med holdningskampanjer. Derfor ønsker myndighetene å registrere alle personlige innkjøp som vil bidra til økt utslipp, fra bensin og fyringsolje til flyreiser. Dersom en persons utslippsbidrag i løpet av et år overstiger et visst nivå, er det planen å ilegge vedkommende en klimaskatt som myndighetene kan bruke til å kjøpe klimakvoter i utlandet.

Heldigvis har Ruritanien allerede innført et elektronisk borgerkort som innbyggerne kan bruke i alle sammenhenger der det kreves en sikker identifikasjon, som for eksempel ved bruk av nettbank, signering av offentlige dokumenter og ved elektroniske valg. Planen er å bruke dette kortet som identifikasjon også ved innkjøp av varer og tjenester som vil føre til økt utslipp av klimagasser. Hver enkelt innbygger skal til enhver tid kunne logge seg inn på www.miapagina.rt for å følge med på innkjøpene og dermed sitt personlige bidrag til utslippene.

Mulige betenkelige sider ved disse planene, som for eksempel svartebørshandel med frikvotene og kjøp av flybilletter i utlandet, skal vi overlate til Ruritaniens politikere å diskutere. Vi skal utelukkende se på noen problemstillinger rundt IT-løsningene.

Oppgave 1 (20 % – 36 min.)

Hvor mye av de ulike klimagasser som slippes ut ved forbruk av et produkt, fremgår av tabellen klimagassmengde_per_produktenhet. For å unngå vanskeligheter med ulike benevninger, er det forutsatt at et gitt produkt alltid måles i samme avtalte, underforståtte enhet (eksempelvis måles bilbensin i liter og flyreiser i kilometer), og at klimagassmengde_per_produktenhet på tilsvarende måte alltid oppgis i samme avtalte, underforståtte enhet (eksempelvis måles CO₂-utslippet fra bilbensin i kilogram/liter). I klimaregnskaper regnes ofte utslipp av alle gasser om til CO₂-ekvivalenter ut fra hvor mye skade de gjør. CO₂ har selvsagt CO₂-ekvivalenten 1, mens CH₄ (metan) har CO₂-ekvivalenten 21.

Her er vist to av de tabellene med forekomster. NULL i en kolonne betyr at verdien foreløpig ikke er kjent.

Klimagass

klimagass	CO2ekvivalent
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310
SF ₆	23900
C ₂ F ₆	9200
CF ₄	6500

Gass_i_produkt

produkt	klimagass	klimagassmengde_per_produktenhet
bilbensin	CO ₂	2,50
bilbensin	CH ₄	0,0002
bilbensin	N ₂ O	0,0005
autodiesel	CO ₂	NULL
fyringsolje	CO ₂	2,60
flyreise	CO ₂	0,17

- Regn ut hvor mye klimagass bilbensin slipper ut i form av CO₂-ekvivalenter pr. produktenhet?
- Lag et dataorientert UML klassediagram basert på de to tabellene over, som definerer eventuelle assosiasjoner, primærnøkler og fremmednøkler.
- Lag et dataorientert UML klassediagram hvor man i tillegg til klassene fra oppgave b) innfører en egen klasse som heter Produkt, og som har attributtene produktnummer og produktnavn (for eksempel "bensin"). Oppdater eventuelle attributter, assosiasjoner, primærnøkler og fremmednøkler i alle klassene slik at diagrammet blir konsistent.
- Diskuter fordeler og ulemper med de to alternative klassediagrammene i oppgave 1b og 1c.

Oppgave 2 (30 % – 54 min.)

I denne oppgaven skal du fullføre en objektorientert utforming (design) av et bruksmønster som heter "Beregn Mengde". Bruksmønsteret starter ved at personen oppgir sitt fødselsnummer. Deretter viser systemet den totale klimagassmengden som personen gjennom sine kjøp har bidratt til, det vil si en totalsum summert over alle klimagasser (omregnet til CO₂ekvivalenter) fra årsskiftet til dags dato for den gitte personen. NB! Følgende tre deloppgaver kan med fordel løses i parallell.

- Lag en tekstlig spesifisering av bruksmønsteret "Beregn Mengde". Spesifikasjonen skal inneholde navn, aktør, trigger, normal hendelsesflyt og variasjoner. Sørg for at bruksmønsterspesifikasjonen blir konsistent med sekvensdiagrammet som du skal lage i oppgave 2b).
- Lag et sekvensdiagram som tilsvarende normal hendelsesflyt for bruksmønsteret "Beregn Mengde". Sekvensdiagrammet skal inneholde en aktør og nøyaktig fire objekter:
(1) *k:Kant*, (2) *bm:BeregnMengde*, (3) *pr:PersonRegister* og (4) *p:Person*.

Klassen *PersonRegister* har kun en metode, *finnPerson(fødselsnummer:String):Person*, som returnerer det bestemte personobjektet *p* som har et gitt fødselsnummer. Du skal ikke spesifisere hvordan denne metoden er implementert, men kan anta at den returnerer riktig personobjekt til kontrollobjektet. Klassen *Person* har kun en metode, *beregnMinMengde():Integer*, som returnerer den totale

klimagassmengden som personen gjennom sine kjøp har bidratt til. Du skal ikke spesifisere *hvordan* denne metoden er implementert, men kan simpelthen anta at den klarer å beregne verdien som deretter skal vises til aktøren via kantobjektet. Du må selv vurdere hvilke metoder kantobjektet og kontrollobjektet trenger.

- c) Tegn et klassediagram som tilsvarende sekvensdiagrammet fra oppgave 2b). Du skal KUN vise de fire klassene, metodene i hver klasse, samt assosiasjoner med multiplisitet.
- d) Lag et dataorientert klassediagram som tilsvarende klassediagrammet i oppgave 2c).

Oppgave 3 (35 % – 63 min.)

- a) For å definere kravene til systemet, nedsetter Ruritaniens Direktorat for forvaltning og IKT en komité. Hvilke stakeholders mener du bør være representert i denne komiteen? Begrunn svaret ditt kort.
- b) Det er bestemt at PS2000 skal benyttes for kontraktsformål. Hvilke to stakeholders undertegner en PS2000-kontrakt, og hvem er disse i denne sammenhengen? Begrunn svaret ditt kort.
- c) Du vet at foruten de funksjonelle kravene, så er de ikke-funksjonelle kravene svært viktige å innfri dersom ditt systemforslag skal bli antatt som det endelige. Tatt i betraktning at systemet skal kunne benyttes av alle kjøpekraftige i Ruritania på omtrent alle steder der varer eller tjenester kan kjøpes, nev de fire ikke-funksjonelle kravene som du mener er viktigst for å skaffe deg konkurransefortrinn. Begrunn svaret ditt kort.
- d) Hvordan vil du oppfylle disse fire kravene best mulig mht.
 - fysisk arkitektur
 - logisk arkitektur(Du behøver ikke å detaljere arkitekturen, men du skal si hvordan de ikke-funksjonelle kravene påvirker logisk og fysisk arkitektur.)
- e) Beskriv kort en overordnet utviklingsprosess for utvikling av en løsning. Gi en kort begrunnelse for forslaget ditt.
- f) Hva anser du som de viktigste utfordringer knyttet til endrings- og konfigurasjonsstyring i dette prosjektet?

Oppgave 4 (15 % – 27 min.)

Det er ingen tvil om at klimagass-systemet vil falle inn under Ruritaniens personopplysningslov, som er identisk med den norske.

- a) Hvilke rettslige grunnlag finnes generelt for å få hjemmel til å behandle personopplysninger?

- b) Hvilket (eller hvilke) av disse kommer mest sannsynlig til anvendelse i forbindelse med klimagass-systemet?