UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i :	IN 219 — Store programsystemer
Eksamensdag :	Lørdag 13. desember 1997
Tid for eksamen :	09.00 - 15.00
Oppgavesettet er på :	3 sider
Vedlegg :	Ingen
Tillatte hjelpemidler :	Alle trykte og skrevne

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare det.
Les gjerne i gjennom hele settet før du begynner med besvarelsen.

Oppgave 1 (30 %)

Vi modellerer et firma ved bruk av følgende to basismengder:

Ansatt – informasjon om hver ansatt
Prosjekt – informasjon om hvert prosjekt som utføres av firmaet

På et vilkårlig tidspunkt trenger ikke alle ansatte nødvendigvis arbeide på et prosjekt og alle prosjekter trenger ikke nødvendigvis å være aktive (dvs. at noen ansatte arbeider på prosjektet til enhver tid). I tillegg finnes det en global konstant:

$$maksStørrelse : \mathbb{N}$$

Nedenfor vises et utkast til et skjema som definerer firmaet:

Firma
$ledere: \mathbb{F}\ Ansatt$
$leder_for : Ansatt \twoheadrightarrow ledere$
$arbeider_på : Ansatt \twoheadrightarrow Prosjekt$
$\forall m : ledere \bullet m \notin dom\ leder_for$
$\forall p : Prosjekt \bullet \#(arbeider_på \rhd \{p\}) \leqslant maksStørrelse$

Oppg. 1A Forklar sammenhengene mellom ansatte, ledere og prosjekter som er modellert ved 'leder_for' og 'arbeider_på' (*tips:* et diagram vil kunne hjelpe!)

Følgende skjema har til hensikt å sette en ansatt på et prosjekt:

SettPåProsjekt
ΔFirma
e? : Ansatt
p? : Prosjekt
e? $\notin$ arbeider_på $\rhd$ {p?}
#(arbeider_på $\rhd$ {p?}) $<$ maksStørrelse
ledere' = ledere
leder_for' = leder_for
arbeider_på' = arbeider_på $\oplus$ {e? $\mapsto$ p?}

Oppg. 1B Utvid skjemaet SettPåProsjekt til å gi passende feilmeldinger hvis forhåndsbetingelsene ikke er oppfylt.

Oppg. 1C Beskriv effekten av operasjonen SettPåProsjekt hvis den første forhåndsbetingelsen (e? $\notin$ ...) fjernes fra predikatene.

Følgende skjema har til hensikt å definere forfremmelse av en ansatt til å bli leder. Ingen forhåndsbetingelser er imidlertid definert.

Forfremmelse
ΔFirma
e? : Ansatt
. . . . .
ledere' = ledere $\cup$ {e?}
leder_for' = leder_for
arbeider_på' = arbeider_på

Oppg. 1D Definer passende forhåndsbetingelse(r) for skjemaet ovenfor og begrunn valget.

Gitt at ledere og andre ansatte utgjør en struktur med to nivåer, omskriver vi det opprinnelige skjemaet slik at vi får:

Firma
ledere: $\mathbb{F}$ Ansatt
arbeidere : $\mathbb{F}$ Ansatt
leder_for : arbeidere $\twoheadrightarrow$ ledere
arbeider_på : arbeidere $\twoheadrightarrow$ Prosjekt
ledere $\cap$ arbeidere = $\varnothing$
$\forall$p : Prosjekt $\bullet$ #(arbeider_på $\rhd$ {p}) $\leqslant$ maksStørrelse

Oppg. 1E Er dette nye skjemaet bare en omskriving av det opprinnelige skjemaet, eller har basismodellen blitt endret?

Oppg. 1F Skisser effekten, hvis noen i det hele tatt, av det modifiserte skjemaet Firma på skjemaene SettPåProsjekt og Forfremmelse hvor du bruker din egen versjon av Forfremmelse med inkluderte forhåndsbetingelser (oppg. 1D).

Oppgave 2 (20 %)

Oppgave 1 beskrev kravspesifikasjoner i Z. Med dette som utgangspunkt ønsker vi nå å lage et objekt-orientert design.

Oppg. 2A Lag et overordnet objekt-orientert design utfra informasjonen gitt i de to første skjemaene (Firma og SettPåProsjekt) beskrevet i oppgave 1. Bruk de teknikkene du finner hensiktmessig (diagrammer, CRC-kort, pseudokode etc.).

Oppg. 2B Gi en vurdering av gjennomføringen av oppgave 2A der du vektlegger hva som var vanskelig og hva som gikk greit. Gi til slutt en kortfattet generell beskrivelse av bruk av objekt-orientert design i sammenheng med Z-spesifikasjoner.

Oppgave 3 (20 %)

Oppg. 3A Program-metrikker kan anvendes på et programsystem for å indikere kvaliteten på eksterne attributter. Beskriv tre slike metrikker og hvilke eksterne attributter de (sannsynligvis) sier noe om.

Oppg. 3B I den obligatoriske oppgaven lagde dere en kvalitetsplan og en prosjektplan. I hvilken grad fulgte dere disse planene i prosjektet? Hvis dere skulle ha gjennomført prosjektet om igjen, hva ville dere ha forbedret? Begrunn svarene. (Du kan evt. bruke erfaringene fra et annet prosjektarbeid du har deltatt i, men da må du gi noen ekstra opplysninger om dette arbeidet.)

Oppg. 3C Beskriv kort en standard modell for evaluering av modenheten til en organisasjon/bedrift med hensyn til dens programvare-prosesser. Hva er hensikten med å gjennomføre en slik evaluering?

Oppgave 4 (30 %)

Anta at du er ansatt i en programutviklingsbedrift og har vært leder av flere prosjekter. Du har erfart problemer med å holde oversikten over hvilke versjoner som finnes av ulike dokumenter, kodefiler etc., og hvilke versjoner av slike komponenter som samlet utgjør en konfigurasjon av et system. Dere har hittil ikke hatt noe verktøystøtte for hjelp til slike problemstillinger.

Oppg. 4 Formuler et brev til edb-sjefen der du beskriver problemer med å identifisere ulike versjoner av ulike komponenter, og sikre at endringer utføres og nye versjoner og "releaser" lages på en kontrollert måte. Beskriv fordeler og ulemper ved ulike alternativer til løsning. Til slutt argumenter for ett av disse alternativene. Gjør selv de antakelsene du finner nødvendig. Signer brevet anonymt, f.eks. G. Hansen (slik at sensor ikke ser hvem du er!).

Slutt på oppgavesettet

Dag Sjøberg