



## **EKSAMEN I FAG 45160 SYSTEMERING 1**

**Tirsdag 13. Mai 1997**

**Tid: Kl. 09.00-13.00**

**Hjelpemidler:** B1 - Typegodkjent kalkulator, med tomt minne, i henhold til liste utarbeidet av NTNU tillatt. Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.

### **Oppgave 1 - ReferentModell**

Trondheim har et godt kino-tilbud. Kinosentrene "Prinsen" og "Nova" viser film fra tidlig om ettermiddagen til sent om kvelden. Disse kinosentrene har begge flere saler. Hver sal har et fast antall sitteplasser og et spesielt lydsystem. Den ene salen på Nova har et spesielt godt lydsystem og er såkalt THX sertifisert.

Alle filmer som vises har en norsk tittel. Hvis det er en utenlandsk film har den også en original-tittel. I tillegg er filmer tildelt en kategori og en aldersgrense. Filmer har en bestemt spilletid, et antall skuespillere er med i filmen og filmen er laget av en regissør. For at publikum skal kunne velge blant alle filmene, presenteres også hver film med en kort omtale.

I tillegg til de offentlige kinosentrene, vises det også filmer på to andre steder i Trondheim: Studentersamfundet og Trondheim Filmklubb/Cinamateket. Disse filmstedene viser filmer bare for medlemmer, og legger vekt på å ha et litt annet filmtilbud enn "Prinsen" og "Nova" - vi kan gjerne si at de viser "alternative" filmer. Studentersamfundet viser også noen faste filmer hvert år: De åpner hver høst med "Flåklypa Grand Prix" og siste visning før jul er som regel en kavalkade av Walt Disney's tegnefilmer. Vi kan kalle disse faste filmene for "Ønskerepriser".

- a) Lag en ReferentModell som beskriver kinotilbudet i Trondheim. Husk å forklare modellen med tekst. Gjør dine egne antakelser der du føler det er nødvendig, men husk også å forklare hvilke antakelser du gjør.

Trondheim har et bredt kulturtilbud. Der er Teaterforestillinger, Idrettsarrangement, Kunstgallerier, Musikk-Konserter (f.eks. jazz og klassisk musikk i Olavshallen, korsang i Nidarosdomen, Pop og Rock konserter på Veita Scene og i Studentersamfundet osv.) samt en rekke forskjellige møter og andre arrangement rundt om i byen.

Under 1000-års jubileet ønsker man å sette sammen en "pakke", et spesielt utvalg av arrangement som kan profileres utenom det offisielle 1000-års programmet. Denne "1000-års Pakken" vil bestå av et utvalg av de nevnte arrangementene og markedsføres som en enhet - med en samlet pris. Vi kan anta at den vil bestå av noen kinofilmer, minst 2 konserter, en kunstutstilling og en festforestilling i Olavshallen.

- b) Lag en ny ReferentModell som beskriver det samlede kulturtilbudet i Trondheim. Ta også med de sentrale begrepene fra modellen av kinotilbudet som ble laget i a). Legg vekt på å lage en generell modell, ved hjelp av de generelle abstraksjonsmekanismene i ReferentModellen. Modellér også inn den nevnte "1000-års" pakken. Husk også denne gang å forklare modellen med tekst og beskrive de antakelsene du gjør.

## Oppgave 2 - Prosessmodellering

Det skal lages en World-Wide-Web tjeneste som presenterer det tradisjonelle kulturtilbudet i byen. Det er ønskelig at disse Web sidene har en del funksjonalitet, slik at også turister utenfra kan benytte seg av dem. Sidene skal tilby:

- Generell “Surfing” - Muligheter for å klikke, bla og leke rundt i Web sidene.
- Muligheter for å utføre spesifikke søk etter arrangement.
- Muligheter for å sende inn både generelle og arrangementsspesifikke spørsmål. Brukeren må da kunne oppgi en e-post adresse, slik at det er mulig for arrangører å sende svar elektronisk.
- En billettbestillings- og distribusjons-tjeneste.

På bakgrunn av dette er det bestemt at sidene skal bestå av noen generelle informasjonssider og noen arrangementssider som genereres ved faste tidspunkt (F.eks 1 gang per uke). Data omkring arrangementene ligger lagret i en arrangements-database som både brukes til å generere arrangementssidene og som også brukes i forbindelse med søk. Arrangementssidene skal ha såkalt “Handlekurv”-funksjonalitet. Dette innebærer at publikum som ønsker å bestille billetter først må inngå en registrerings-side, hvor de oppgir navn og adresse og blir tildelt et ID-nummer i systemet. Alle sider som presenterer ett eller flere arrangement skal så ha en mulighet for kunden til å merke av de ønskede arrangement. Den registrerte kundeinformasjonen lagres i et kunderegister, og etterhvert som kunden merker av de arrangementene han/hun ønsker billetter til, blir disse også lagret i dette registeret.

En bestilling av billetter foregår da ved at kunden først blar og søker seg frem til de aktuelle arrangementene og merker disse av. Når dette er gjort, går han/hun så til en bestillingsside hvor selve bestillingen skjer. Her får kunden presentert de valgte arrangementene, sammen med en liste over aktuelle datoer. Kunden har så mulighet til å velge dato og eventuelt tidspunkt for de valgte arrangementene, og må også spesifisere hvor mange billetter som ønskes til det enkelte arrangement. Kunden har til slutt to valg - å sende inn bestillingen eller å avbryte hele tjenesten. Dersom kunden velger å sende inn bestillingen, vil systemet registrere bestillingen i Postens billett database. Distribusjon av billetter skjer ved at kunden selv går på postkontoret og betaler og henter billettene der. Dersom kunden velger å avbryte hele tjenesten, slettes all informasjon i kunderegisteret.

Både generelle og arrangementsspesifikke spørsmål skrives inn via en spørsmålsside. Disse lagres i en spørsmåls-database og besvares over e-post av arrangørene. Spørsmål som stilles ofte skal i tillegg besvares på en egen side.

Arrangørene er ansvarlig for vedlikehold av systemet. Vedlikehold av sider innebærer at de oppdaterer de generelle informasjonssidene og legger til og fjerner arrangement fra databasen. I tillegg må arrangørene passe på å fjerne bestillinger som ikke er blitt hentet og betalt.

- a) Lag et overordnet dataflyt-diagram (DFD) som beskriver denne Web-tjenesten. Få med både menneskelige og automatiserte prosesser. Husk at et slikt dataflyt-diagram representerer en abstrakt beskrivelse av informasjonssystemet. Legg derfor vekt på å bare ta med de delene av beskrivelsen som er relevante.
- b) Dekomponer aktiviteten som omhandler bestilling av billetter.

- c) Hvilke konsepter innføres i PrM (Process Model) i forhold til “Tradisjonell” DFD ? Forklar hva som er begrunnelsen for å innføre disse konseptene og vis med eksempler hvordan disse konseptene kunne ha blitt brukt i diagrammet du lagde i a).

### Oppgave 3 - Petri-Nett

Et Petri-Nett er en formell beskrivelse av informasjons- og kontroll-flyt i et system. De to sentrale konseptene som brukes i Petri-Nett er *plasser* og *transisjoner*.

- a) Lag et Petri-Nett som beskriver en bil som passerer en manuelt betjent bomstasjon utfra følgende beskrivelse:

*En bil ankommer bomstasjonen. Hvis bomoperatøren er tilgjengelig starter betalingsprosessen. Når betalingen er ferdig og dersom ingen biler står i veien, kan bommen åpnes, bilen kan kjøre ut og operatøren er tilgjengelig for å betjene nye biler.*

Forklar diagrammet med tekst, og spesifiser spesielt de plasser og transisjoner du har brukt.

- b) Hva brukes begrepet “Token” til i Petri-Nett ? Illustrer ved hjelp av beskrivelsen du lagde i a). Forklar også hvilke egenskaper en Petri-Nett modell med “Token’s” har. Hvordan vil du bruke “Token” for å vise at det finnes 3 tilgjengelige operatører (3 passasjer) i bomstasjonen ?
- c) BNM - “Behaviour Network Model” er en utvidelse av Petri-Nett. På hvilken måte ? Bruk BNM til å modellere følgende beskrivelse av en automatisk bomstasjon:

*En bil kjører igjennom bomstasjonen. Hvis bilen har gyldig køfri-brikke, og nok penger på konto skal dette vises med grønt lys og et fast beløp trekkes av fra konto. Hvis bilen har gyldig køfri-brikke og lite penger på konto skal det vises gult lys, og et fast beløp trekkes av fra konto. Hvis bilen mangler gyldig køfri-brikke eller der ikke finnes penger på konto, skal rødt lys vises, bilen fotograferes og det skal sendes ut en bot.*

- d) Diskuter begrepet “Konstruktivitet” i forbindelse med BNM-modeller.