

Faglig kontakt under eksamen:  
Professor Arne Sølvberg  
Telefon: 3438

**Eksamen i 45060 Systemering 1**  
**Onsdag 22. mai 1991**  
**Kl. 0900 – 1300**

Hjelpemidler: Ingen trykte eller skriftlige hjelpemidler tillatt  
Godkjent lommekalkulator tillatt

**Oppgave 1, DFD og regelmodellering (35%)**

I vedlegg A er det gitt en tekstlig beskrivelse av et trafikkovervåkningssystem. Les gjennom beskrivelsen og svar på følgende spørsmål:

a) Tegn et 1. ordens dataflyt diagram over det totale systemet. Husk på at det bare er de viktigste funksjonene som skal inngå i diagrammet. (Gjør dine egne antagelser der du mener beskrivelsen er mangelfull, men oppgi i så fall disse i besvarelsen av oppgaven. Legg også merke til at prosessen i b) skal være med i diagrammet.)

b) Den automatiske overvåkingen er den sentrale prosessen i informasjonssystemet. Ta for deg denne delen av systemet og foreta en dekomponering for å få representert den informasjonen som er gitt i beskrivelsen.

c) En av funksjonene i informasjonssystemet bestemmer hvilken avgift et kjøretøy skal betale ved passering av en bom. Her er reglene som følger:

Kjøretøyene deles inn i tre hovedkategorier: *1. motorsykler/moped, 2. personbiler, og 3. større kjøretøyer som varebiler, lastebiler og busser.* Den første kategorien betaler i utgangspunktet 10 kr., den andre 20 kr og den tredje 30 kr for å passere bommen. Alle kan imidlertid oppnå miljørabatt ved å frakte andre passasjerer. Dersom man har 1-2 passasjerer får man 5 kr rabatt, og dersom man har flere får man 10 kr rabatt. Som en service overfor utenlandske turister, betaler utenlandske kjøretøyer av kategori 1 og 2 bare 5 kr for passering. For kategori 3 er reglene de samme som for norske kjøretøyer.

- i) Tegn opp et standard beslutningstre for disse reglene. Terminalnodene skal angi antall kroner et kjøretøy skal betale ved passering.
- ii) Bruk progressiv metode, og kom frem til et forenklet beslutningstre. Be-grunn de forenklingene som gjøres.

## Oppgave 2, Datamodeller (25%)

a) Ta utgangspunkt i følgende beskrivelse, og modeller informasjonen i en ER-modell:

En “køfri-brikke” er knyttet til et bestemt kjøretøy. Et kjøretøy kan være av flere typer, og kan enten ha en person eller en organisasjon som eier. En person identifiseres ved et personnummer, mens en organisasjon identifiseres ved organisasjonsnavn. Begge typer eiere inngår et abonnement for hver brikke som er på et kjøretøy de eier. En eier kan eie flere kjøretøyer. En ulovlig passering medfører en bot, og passeringen er assosiert med eieren av kjøretøyet.

b) ER-modeller (Entity-Relationship models) brukes ofte til logisk konstruksjon av databaser. Det er imidlertid få databasesystemer som direkte støtter modellen, og det er vanlig å oversette den til andre representasjoner før implementering.

**Vis hvordan en oversetter ER-modeller til tilsvarende relasjonsmodeller! Illustrer med eksempler fra a)!**

## Oppgave 3, Utviklingsprosjekt (25%)

Et informasjonssystem utvikles vanligvis i flere faser. Hver enkelt fase danner målrettede aktiviteter, og mønsteret av dem omtales som informasjonssystemets eller prosjektets livssyklus.

Gi en oversikt over hvilke faser som inngår i slike livssyklus! Gjengi kort hva fasene inneholder, og hvordan de er koblet sammen!

## Oppgave 4, Logikk (15%)

Reidar er oppe til eksamen i Systemering 1. Nå sitter han og svette foran oppgave 4, logikk. Han vet fra før at hvis oppgaven ikke er vanskelig, blir han fort ferdig. Samtidig er han usikker på om han kan alle delene av logikken. Erfaringsmessig har det vist seg at han kan det stoffet han har gjort øvinger i. Hvis Reidar blir sent ferdig og i tillegg behersker pensumstoffet i logikk, vil han få riktig svar.

Gitt at det ikke er tilfelle at han blir fort ferdig eller har hoppet over øvingen i logikk.

**Bruk resolusjon eller tablåmetoden og avgjør om Reidar får riktig svar hvis oppgaven er vanskelig! Vis utregningen!**

## A Trafikkovervåkningssystem

Snart vil bompengeringen omslutte Trondheim. Dette systemet vil være basert på en ny teknologi for trafikkovervåkning, nemlig den såkalte "køfribrikken". I tillegg kreves en del støttefunksjoner for overvåkingen. Alt dette vil inngå i et informasjonssystem med trafikkovervåkning som den sentrale funksjonen.

Grunnlaget for trafikkovervåkningssystemet blir lagt gjennom salg og fornyelse av køfribrikken. Køfri-brikken blir knyttet til et bestemt kjøretøy med en bestemt eier. Denne informasjonen om kundene må lagres i et kunderegister. Gjennom kjøp av brikken etableres et abonnement som må fornyes hvert år. Dette skjer ved at regningene sendes ut til kundene en stund før abonnementet går ut. Ubetalte regninger må registreres.

Den automatiske overvåkingen foregår grovt sett ved at det sendes et signal fra bomstasjonen mot kjøretøyet når det nærmer seg. Signalet reflekteres fra brikken som er festet til kjøretøyet. Det reflekterte signalet blir modulert av brikken og identifiserer kjøretøyet. To typer feil kan registreres: Enten vil eieren identifiseres ved hjelp av signalet, men ikke ha betalt for sitt abonnement, eller så mangler kjøretøyet en brikke slik at ikke registreres noe svarsignal. I begge tilfeller vil den ulovlige passeringen føre til at det straks tas et fotografi av kjøretøyet ved hjelp av et tilknyttet kamera. Data om passeringen må også tas vare på.

Manuell trafikkovervåkning foregår ved at en kontrollør hever og senker en bom slik at kjøretøyene kan passere etter hvert som de har betalt avgiften. Denne avgiften avhenger blant annet av hvilken type kjøretøy som skal passere. Det gis også en mulighet for å få tilsendt regninger dersom man ikke har det riktige beløp. I så fall må man oppgi personlige data til kontrolløren.

Etterbehandling av ulovlige passeringer forbi det automatiske overvåkningssystemet foregår ved at data om passeringene brukes til i lage en regning som sendes til synderen. Man må følge opp dette, og passe på at alle regningene blir betalt. Ansvaret for å følge opp regningene produsert fra det manuelle bomsystemet ligger også her.