

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet

**Fakultet for fysikk,
informatikk og matematikk**

**Institutt for datateknikk
og informasjonsvitenskap**



**KONTINUASJONSEKSAMEN I FAG SIF8039
GRAFIKK, BILDEBEHANDLING
OG
MENNESKE-MASKINGRENSESNITT
TIRSDAG 7. AUGUST 2001
KL. 09.00 – 14.00**

Kontakt under eksamen:

Jørn Hokland tlf. 91844

Hjelpemidler:

Kalkulator ikke tillatt.

Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.

Sensurfall:

1. september.

Besvar alle 5 oppgavene med deloppgaver! Samlet poengsum er 300.

Et godt råd: Les gjennom hele oppgavesettet før du begynner på besvarelsen! Da øker du sjansen din til å utnytte tida godt samtidig som du kan ha flere spørsmål klare når faglærer kommer på runden sin.

OPPGAVE 1

MMI – Prototyper

(50 poeng)

- a) Bygging av prototyper regnes som viktig i bruker-sentrert systemutvikling. Nevn minst tre ting prototyper av brukergrensesnitt brukes til i en slik prosess.
- b) Hvilke føringer har de forskjellige bruksområdene for prototyper fra deloppgave a) på hvordan en prototyp bør utformes?
- c) Det skilles ofte mellom vertikale og horisontale prototyper. Hva menes med dette?

OPPGAVE 2

MMI -Mentale modeller

(50 poeng)

- a) Begrepet "mental modell" spiller en viktig rolle i forskningsfeltet menneske-maskin interaksjon. Hva menes med en mental modell? Gi eksempler.
- b) Hvordan skaffer man seg kunnskap om en brukers mentale modell i forhold til et problemområde/produkt/innretning?
- c) Hvordan kan kunnskap om potensielle brukers mentale modeller nyttiggjøres i utviklingen av et brukergrensesnitt?

OPPGAVE 3

Bildebehandling

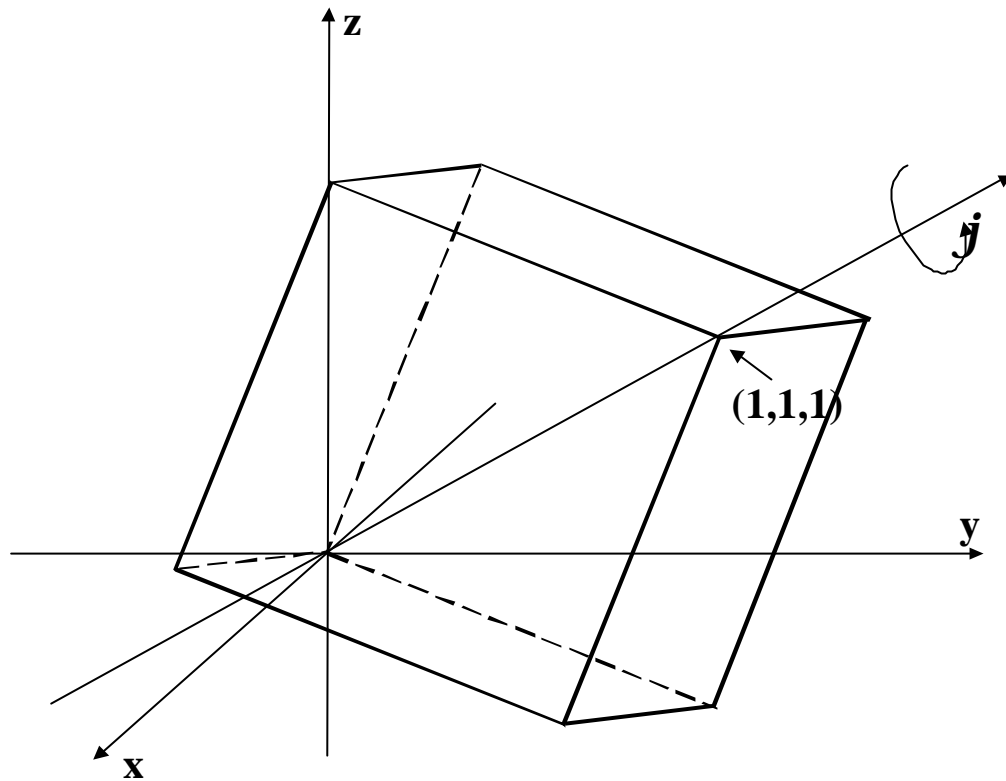
(100 poeng)

- a) Hva betyr det at den 2D diskrete Fourier-transformen er separabel? Gi en pseudokode som utnytter separabiliteten til å finne kantene i et bilde.
- b) For et feedforward nevralnett med backpropagation læring, utled oppdateringsregelen for vektene i output-laget. (Ikke gi algoritmer!)
- c) Kantdeteksjon kan gjøres ved å konstruere en global modell for målobjektene. Hvilke fordeler og begrensninger følger av å bruke dynamisk programmering som optimaliseringsmetode? (Ikke gi algoritmer!)
- d) Utled algoritmen for homomorf filtrering av bildet $f(x,y)$ (anta $f(x,y) = i(x,y) r(x,y)$, h.h.v. belysnings- og refleksjonskomponenter). Forklar dine antagelser.

OPPGAVE 4

Grafikk – transformasjoner

(50 poeng)



En enhetsterning har et hjørne i origo og et hjørne i punktet med koordinater $(1, 1, 1)$. Dette betyr at hoveddiagonalen går gjennom origo og det gitte punktet. Finn matrisen som roterer terningen vinkelen j om hoveddiagonalen. Du kan gi resultatet i form av et produkt av matriser. Du trenger ikke gjennomføre konkateneringen.

OPPGAVE 5

Grafikk – Phongs refleksjonsmodell

(50 poeng)

- Gjør rede for hvert av leddene som inngår i Phongs refleksjonsmodell og skriv opp det matematiske uttrykket for modellen.
- Gjør rede for sammenhengen mellom de to skalarproduktene:

$$\mathbf{r} \cdot \mathbf{v} \quad \text{og} \quad \mathbf{n} \cdot \mathbf{h}$$

der vektorene \mathbf{r} , \mathbf{v} , \mathbf{n} og \mathbf{h} er henholdsvis i retningen til den reflekterte strålen, i retning mot øyepunktet, flatenormalen og midt-imellom-vektoren ("halfway vector"). Hva er årsaken til at produktet $\mathbf{r} \cdot \mathbf{v}$ kan erstattes av produktet $\mathbf{n} \cdot \mathbf{h}$ i Phongs refleksjonsmodell?