**Institutt for Datateknologi og Informatikk (IDI)**

**Eksamensoppgave i** **TDT4171 Metoder i Kunstig Intelligens**

**Eksamensdato:** 15. Mai, 2020

**Eksamenstid (fra-til):** 0900 - 1300

**Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:**A /Alle hjelpemidler tillatt

**Faglig kontakt under eksamen:** Gleb Sizov

**Tlf.:** 90 88 79 96

(Hvis noe er uklart, sjekk engelsk eksamen før du tar kontakt.)

**Teknisk hjelp under eksamen:**[NTNU Orakel](https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Orakeltjenesten)

**Tlf:** 73 59 16 00

**ANNEN INFORMASJON:**

Gjør dine egne antagelser og presiser i besvarelsen hvilke forutsetninger du har lagt til grunn i tolkning/avgrensing av oppgaven. Faglig kontaktperson skal kun kontaktes dersom det er direkte feil eller mangler i oppgavesettet.

**Lagring**: Besvarelsen din i Inspera Assessment lagres automatisk. Jobber du i andre programmer – husk å lagre underveis.

**Juks/plagiat**: Eksamen skal være et individuelt, selvstendig arbeid. Det er tillatt å bruke hjelpemidler. Alle besvarelser blir kontrollert for plagiat. [*Du kan lese mer om juks og plagiering på eksamen her*](https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Juks+p%C3%A5%20eksamen)*.*

**Kildehenvisninger**: Det er ikke forventet at dere trenger å bruke kilder som var ikke med i faget. Uansett, hvis dere får behov for det (f.eks. i diskusjon av modellvalg), ta med kildehenvisninger inkludert forfatter, artikkel/webside navn, lenken. Kilder som er ikke åpen, ikke tilgjengelig når man vurderer oppgaver, f.eks. trenger pålogging eller privat kommunikasjon, er ikke tillat. Når dere bruker eksterne kilder ta hensyn til demmes relevans og kvalitet. Man får ikke like mye poeng for besvarelser basert på tvilsomme, lavkvalitet kilder.

**Varslinger**: Hvis det oppstår behov for å gi beskjeder til kandidatene underveis i eksamen (f.eks. ved feil i oppgavesettet), vil dette bli gjort via varslinger i Inspera. Et varsel vil dukke opp som en dialogboks på skjermen i Inspera. Du kan finne igjen varselet ved å klikke på bjella øverst i høyre hjørne på skjermen. Det vil i tillegg bli sendt SMS til alle kandidater for å sikre at ingen går glipp av viktig informasjon. Ha mobiltelefonen din tilgjengelig.

**Vekting av oppgavene**: Eksamen inneholder fire oppgaver. Hver oppgave gir maksimalt 20 poeng, dvs. totalt det er 80 poeng. I tillegg får dere fra 0 til 20 poeng fra oppgaver i mappeevaluering. Til sammen det er 100 poeng og man må ha 41 poeng for få bestått i faget.

**Filopplasting:** Besvarelsen leveres som en PDF fil. Filen må være lastet opp i besvarelsen før eksamenstida går ut. Det er lagt til 15 minutter til ordinær eksamenstid for digitalisering av håndtegninger/filer. (Tilleggstida inngår i gjenstående eksamenstid som vises øverst til venstre på skjermen.)

[*Slik digitalisere du håndtegningene dine*](https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Hjemmeeksamen+med+h%C3%A5ndtegninger)*.*

[*Slik lagrer du dokumentet ditt som PDF*](https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Lagre+dokument+som+PDF)*.*

[*Slik fjerner du forfatterinformasjon fra filen(e) du skal levere*](https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Fjerne+forfatterinformasjon+p%C3%A5+dokument+-+for+studenter)*.*

**OM LEVERING:**

**Besvarelsen din leveres automatisk når eksamenstida er ute og prøven stenger**, forutsatt at minst én oppgave er besvart. Dette skjer selv om du ikke har klikket «Lever og gå tilbake til Dashboard» på siste side i oppgavesettet. Du kan gjenåpne og redigere besvarelsen din så lenge prøven er åpen. Dersom ingen oppgaver er besvart ved prøveslutt, blir ikke besvarelsen din levert.

**Trekk fra eksamen:** Ønsker du å levere blankt/trekke deg, gå til hamburgermenyen i øvre høyre hjørne og velg «Lever blankt». Dette kan ikke angres selv om prøven fremdeles er åpen.

**Tilgang til besvarelse:** Du finner besvarelsen din i Arkiv etter at sluttida for eksamen er passert.

# Sannsynlighetsregning – Medisinsk Diagnose (20 poeng)

Med bruk av informasjon i tabellen nede, lag et system som foreslår mest sannsynlig sykdom gitt symptomer. Anta at influensa er en sjelden sykdom; forkjølelse og allergi er vanlig sykdommer.

Retningslinjer:

1. Tegn Bayesiansk nettverk som inkluderer 2 sykdommer og minst 3 symptomer. Du kan velge selv hvilke. Definer betinget sannsynligheter som tilsvarer ord “vanlig”, “av og til”, “sjelden” og “aldri”. Definer prior sannsynlighet for sykdommer.
2. Bruk nettverket og sannsynligheter for å vise hvordan å finne mest sannsynlig sykdom for 1 test eksempel. Ta med beregninger.
3. Diskuter om Bayesiansk nettverk passer til å representere den type kunnskap? Er det en alternativ modell som kunne passe her? Hva er fordeler, ulemper med den?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Symptom | Forkjølelse | Influensa | Allergi |
| Feber | Sjelden | Vanlig | Av og til |
| Tørr hoste | Sjelden | Vanlig | Av og til |
| Mistet smak og luktesans | Vanlig | Vanlig | Vanlig |
| Kortpusthet | Aldri | Aldri | Vanlig |
| Hodepine | Sjelden | Vanlig | Av og til |
| Muskelsmerte | Sjelden | Vanlig | Aldri |
| Vondt i halsen | Vanlig | Av og til | Aldri |
| Utmattelse | Av og til | Vanlig | Av og til |
| Frysninger | Sjelden | Vanlig | Aldri |
| Diaré, oppkast | Aldri | Av og til | Aldri |
| Hovne tær | Aldri | Aldri | Aldri |
| Rennende nese | Vanlig | Av og til | Vanlig |
| Nysing | Vanlig | Av og til | Vanlig |



# Rasjonell Beslutningstaking – Valg av Fag (20 poeng)

Tenk at det er vanskelig for deg å velge mellom to spennende fag neste semester. Du vil ta beslutningen så rasjonelt som mulig ved bruk av det du har lært i faget. Hvordan skal du gjøre det?

Retningslinjer:

1. Kom på 2 fag for å bruke som eksempler. Fag bør ha minst 3 attributter som bidrar til nytteverdien. Du trenger ikke å bruke ekte fag.
2. Representer beslutningen med en av de modeller for rasjonell beslutningstaking.
3. Vis hvordan man gjør resonnering med modellen på eksempelfag.
4. Anta at en av de attributter i fag mangler. Beregne verdi til den informasjon.
5. Spesifiser alle verdier og antagelser som ble brukt i beregninger.

# Sekvensielle Beslutninger – Karriere Planlegging (20 points)

Tenk deg at etter du er ferdig med studie blir du i Trondheim for å få jobb i et firma som heter SterkAI. Dessverre, SterkAI stort sett ansetter de som allerede jobber i andre AI-selskaper. Heldigvis, det finnes et annet AI-firma i byen som heter SvakAI. Det er mye enklere å få jobb i SvakAI direkte, men det er ikke like bra å jobbe der som i SterkAI.

Du kan bare søke 1 jobb hvert år. I starten har du ingen jobb og må velge mellom å (1) søke jobb i SterkAI direkte eller (2) søke jobb i SvakAI først, jobbe der 1 eller 2 år og etterpå søke jobb i SterkAI. Hvert år av jobbing i SvakAI øker sjansen å få jobb i SterkAI. Samtidig, hver gang du søker jobb i StarkAI det finnes en liten sjanse at din sjef i SvakAI kommer å finne ut om det og sparke deg. Da blir du arbeidsløs, akkurat som etter studiet, og må starte på nytt.

Retningslinjer:

1. Representer problemet som Markov beslutningsprosess. Bruk tabeller for å definer sannsynligheter og belønninger.
2. Vis hvordan å beregne optimal policy for å skaffe seg jobb i SterkAI. Vis beregninger for første iterasjon.
3. Definer antagelser som er nødvendig for å løse problemet.

# Case-Basert Resonnering – Anbefalingssystem for AI Metoder (20 poeng)

Lag et system som bruker case-basert resonering for å anbefale AI metoder fra faget for å løse spesifikke virkelige problemer.

Retningslinjer:

1. Definer case struktur med minst 5 attributter.
2. Lag 5 eksempel caser.
3. Lag 1 problem for å teste systemet.
4. Definer domenekunnskap som kan brukes i en av de fire steg av CBR syklus.
5. Beskriv hvert steg i CBR syklus som løser test problemet. Bruk eksempel case og domenekunnskap definert tidligere.
6. Definer antagelser og komponenter i CBR systemet som er nødvendig for å løse problemet.