



# Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

(fylls i av ansvarig)

<b>Datum för tentamen</b>	24/1-14
<b>Sal</b>	TER3
<b>Tid</b>	14-18
<b>Kurskod</b>	729G43
<b>Provkod</b>	TEN1
<b>Kursnamn/benämning</b>	Artificiell intelligens
<b>Institution</b>	IDA
<b>Antal uppgifter som ingår i tentamen</b>	25
<b>Antal sidor på tentamen (inkl. försättsbladet)</b>	9
<b>Jour/Kursansvarig</b>	Arne Jönsson
<b>Telefon under skrivtid</b>	0705171901
<b>Besöker salen ca kl.</b>	15
<b>Kursadministratör (namn + tfnr + mailadress)</b>	Anna Grabska Eklund, 2362, anna.grabska.eklund@liu.se
<b>Tillåtna hjälpmedel</b>	Inga
<b>Övrigt</b> (exempel när resultat kan ses på webben, betygsgränser, visning, övriga salar tentan går i m.m.)	

OBS! För flervalfrågorna gäller att ett, flera eller inget alternativ kan vara korrekt.  
På flervalfrågorna ges 1 poäng för korrekt svar och 0,5 poäng om skillnaden mellan antalet korrekta svar och antalet felaktiga är positiv.

Totalt kan man ha 32 poäng. För godkänt krävs 16 poäng och för VG 24 poäng.

**Fråga 1** (1 poäng)

Komplexitetsanalys innebär att ...

- man räknar antalet operationer som utförs av ett program.
- analysera olika sökträd.
- man kör algoritmer med olika datamängder för att veta hur lång tid de tar.
- man försöker uppskatta komplexiteten hos ett program.

**Fråga 2** (1 poäng)

I vilken typ av omgivning verkar en intelligent agent som kan vinna frågesportstävlingar?

- Observerbar, deterministisk och statisk.
- Partiellt observerbar, stokastisk och diskret.
- Observerbar, deterministisk och episodisk.
- Stokastisk, deterministisk och diskret.

**Fråga 3** (1 poäng)

Vad gäller för en enkel reflexstyrd agent och en modellbaserad reflexstyrd agent?

- Den enkla reflexstyrda kan inte välja handling utifrån observationer.
- Båda representerar ett interntillstånd.
- Den modellbaserade reflexstyrda agenten använder villkors-handlingsregler.
- Ingen av dem kan planera.

**Fråga 4** (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier är optimala?

- Bredden först.
- Djupet först.
- Iterativ fördjupning.
- Dubbelriktad sökning.

**Fråga 5** (1 poäng)

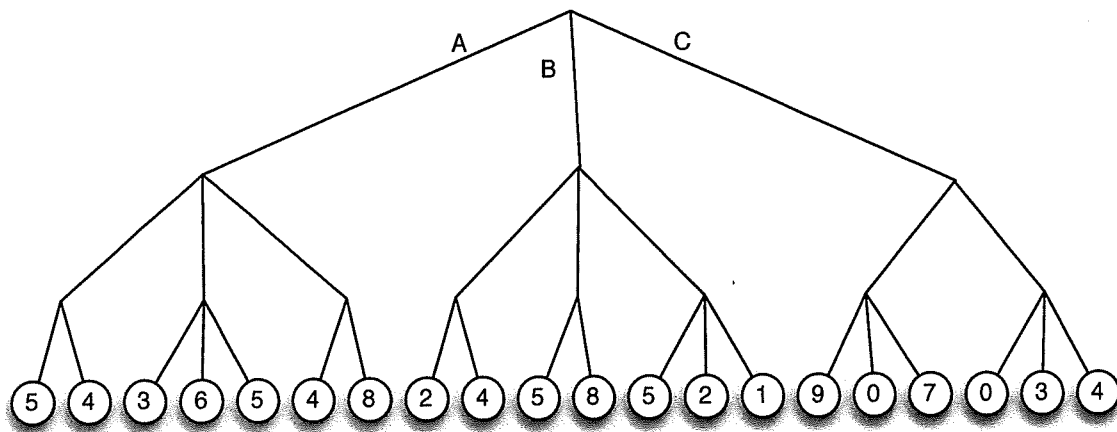
Vilka av dessa sökstrategier har exponentiell tids- och minneskomplexitet?

- Bredden först.
- Djupet först.
- Iterativ fördjupning.
- Dubbelriktad sökning.

**Fråga 6** (1 poäng)

A\* ...

- har minneskomplexitet  $\mathcal{O}(bd)$ .
- kräver att den uppskattade kostnaden till målet underskattas.
- är komplett.
- blir bättre med bättre heuristik.



Figur 1: Träd genererat av en min-max-sökning

**Fråga 7** (1 poäng)

Antag att man kör  $\alpha - \beta$ -cutoff på trädet i figur 1. Vad gäller då?

- Agenten väljer att gå ner i första vänstra grenen, A, eftersom bästa noden är den längst till vänster, 5.
- I den mittersta grenen, B, kommer bara de två noderna längst till vänster, 2 och 4, kommer att genereras.
- Alla noderna i den vänstra grenen, A, kommer att genereras.
- Alla noderna i den högra grenen, C, kommer att genereras.

**Fråga 8** (1 poäng)

Diagnosregler ...

- utgår från att man diagnosticerat världen och byggt en modell att basera sina beslut på.
- diagnosticerar från effekter till fakta.
- kan se ut såhär:  $\forall x \text{SitterIVak}(x) \Rightarrow \text{Fryser}(x)$
- behöver ingen situationsvariabel.

**Fråga 9** (1 poäng)

Unifieringsalgoritmen ...

- kräver att alla satser är i konjunktiv form.
- returnerar två uttryck som är lika.
- vill skapa den mest generella unifieringen.
- kan inte unifiera två olika variabler.

**Fråga 10** (1 poäng)

Om man representerar kategorier ...

- gör man predikat till objekt i språket.
- får man en mer kompakt representation eftersom man kan låta objekt och kategorier ärva egenskaper.
- fungerar inte längre resolution.
- kan man inte representera objekt.

**Fråga 11** (1 poäng)

Strukturerade kunskapsrepresentationer som t.ex. frames ...

- är inspirerade av den kognitiva psykologins teorier om episodiskt minne.
- gör det enklare att förstå för människor.
- hanterar frameproblemet.
- kan uttryckas i logik.

**Fråga 12** (1 poäng)

Vilka av följande är korrekta relationer i Allens temporala logik?

- $\forall i, j \text{ Meet}(i, j) \Leftrightarrow \text{Time}(\text{End}(i)) = \text{Time}(\text{Start}(j))$
- $\forall i, j \text{ After}(j, i) \Leftrightarrow \text{Time}(\text{End}(j)) < \text{Time}(\text{Start}(i))$
- $\forall i, j \text{ Before}(j, i) \Leftrightarrow \text{Time}(\text{End}(i)) < \text{Time}(\text{Start}(j))$
- $\forall i, j \text{ During}(i, j) \Leftrightarrow \text{Time}(\text{Start}(j)) \leq \text{Time}(\text{Start}(i)) \wedge \text{Time}(\text{End}(j)) \geq \text{Time}(\text{End}(i))$

**Fråga 13** (1 poäng)

Planering till skillnad från sökning ...

- leder till en obruten sekvens av handlingar.
- låter agenten resonera om tillstånd och handlingar.
- kan testa om målet är uppfyllt.
- utgår från Closed World assumption.

**Fråga 14** (1 poäng)

Partialordningsplanerare ...

- ordnar operatorer först då en konflikt uppstår.
- klarar inte handlingar som negerar en annan handlingar preconditions.
- bygger hierarkiska planer.
- utnyttjar minimalt slack för att hantera begränsade resurser.

**Fråga 15** (1 poäng)

Vid villkorlig planering skapas planer som ...

- inte tar hänsyn till sensordata.
- tar hänsyn till att världen inte är komplett.
- använder mindre resurser.
- tar hänsyn till den tid det tar att utföra en handling.

**Fråga 16** (1 poäng)

För stokastiska variabler gäller:

- $\sum_{i=1}^n P(D = d_i) = 1$
- $P(a_1, a_2, \dots, a_n) = \prod_{i=1}^n P(a_i | a_{i-1}, \dots, a_1)$ .
- $P(a) = 1 - P(\neg a)$
- $P(a|b) = \frac{P(a \wedge b)}{P(b)}$

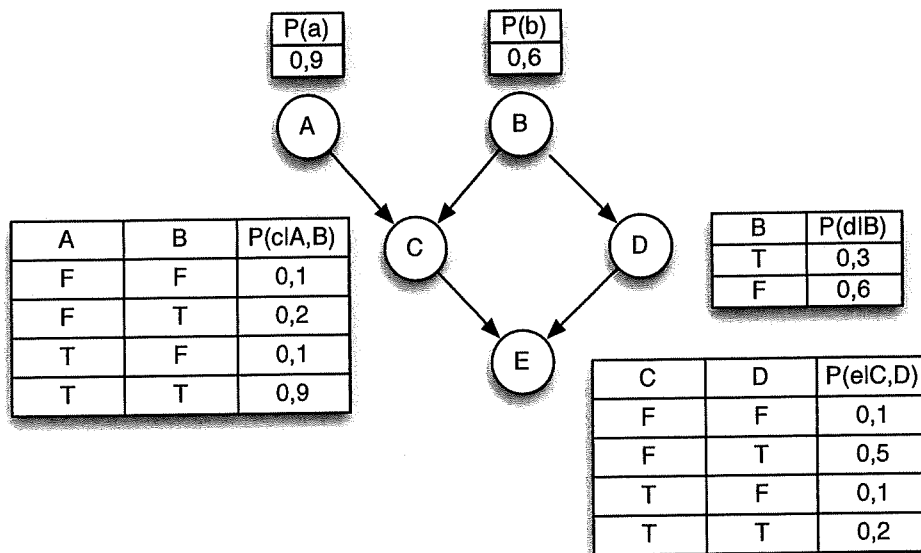
**Fråga 17** (1 poäng)

Normalisering av probabilistiska uttryck ...

- används för att säkerställa att sannolikheterna alltid summeras till 1.
- gör att de stokastiska variablerna blir normalfördelade.
- gör att vi kan teckna Bayes teorem som  $P(a|b) = \alpha P(b|a)P(a)$ .
- kan bara användas då vi har oberoende stokastiska variabler.

**Fråga 18** (1 poäng)

För det Bayesianiska nätverket i figur 2 gäller följande:



Figur 2: Bayesianiskt nätverk

- $P(a \wedge b \wedge c \wedge d \wedge e) = 0,9 * 0,6 * 0,9 * 0,3 * 0,2$ .
- Antal noder i den sammanslagna sannolikhetsfördelningen är  $2^5$ .
- $P(e|a) = \alpha * \sum_{C,D} P(e|C,D) * \sum_B P(C|a,B) * \sum_B P(D|B)$
- $P(\neg e|c \wedge \neg d)$  har samma numeriska värde som  $P(c|a \wedge b)$ .

**Fråga 19** (1 poäng)

Genetisk programmering ...

- utnyttjar kunskap om problemets genetiska variation.
- utnyttjar mutationer för att inte fastna i lokalt optimum.
- skapar program som körs och utvärderas med träningsdata.
- kan bara lösa linjärt separerbara problem.

**Fråga 20** (1 poäng)

Version spaces ...

- använder positiva exempel för att generalisera sin modell.
- arbetar med två hypotesmängder.
- utnyttjar specifika exempel för att skapa en specifik beskrivning.
- måste minnas alla gamla exempel.

**Fråga 21** (1 poäng)

Gradient Backpropagationalgoritmen...

- uppdaterar vikterna i utdatalagret,  $w_i$  med en funktion som ser ut såhär:  $w_{ji} = w_{ji} + \alpha \Delta_i h_j$ .
- uppdaterar vikterna iterativt tills dess att felet,  $\Delta_i$ , är noll.
- antar att fel i första dolda lagret är proportionella mot fel i indatalagret.
- klarar bara ett lager dolda noder.

**Fråga 22** (1 poäng)

Vad är Support Vector Machines?

- Maskiner som stöder vektoruppdelning.
- En klassificeringsmetod.
- En metod för att identifiera maskinvektorer.
- En maskininlärningsmetod som skapar en linje eller ett plan som maximerar avståndet till några väl valda punkter.

**Fråga 23** (3 poäng)

Formulera problemet att gå runt i en rutnätvärld, som i figuren, för att leta smuts, S, som ett sökproblem, dvs en tillståndsrymd. Det finns en funktion som talar om ifall det finns smuts i rutan agenten står i. Lyckligtvis vet agenten att det finns smuts i 6 rutor. När agenten städat bort all smuts är den klar. Vi antar att alla operatorer kostar lika mycket.

		S	
			S
S	S	S	S

**Fråga 24** (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Det är farligt att cykla utan hjälm  
Det finns kogvetare som cyklar utan hjälm  
Kogvetare är också människor

och visa med resolution att

Det finns människor som lever farligt



**Fråga 25** (3 poäng)

I tabellen listas ett antal exempel på om man har bil eller inte beroende på attributen Ålder, Kön och Inkomst. Visa hur beslutsträdet kan se ut för exemplen i tabellen. Du behöver inte hitta det optimala beslutsträdet, men det skall tydligt framgå hur beslutsträdet konstruerats.

Exempel	Attribut			Har bil
	Ålder	Kön	Inkomst	
x1	20-40	Man	>40000	Ja
x2	<20	Man	<20000	Ja
x3	>40	Kvinna	>40000	Nej
x4	>40	Kvinna	20000-40000	Ja
x5	>40	Man	20000-40000	Nej
x6	20-40	Man	<20000	Ja
x7	20-40	Kvinna	20000-40000	Ja
x8	<20	Kvinna	>40000	Nej