



# Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet

(fylls i av ansvarig)

<b>Datum för tentamen</b>	2/12
<b>Sal</b>	TER 1.
<b>Tid</b>	8-12
<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>	8
<b>Jour/Kursansvarig</b>	Arne Jönsson
<b>Telefon under skrivtid</b>	1717
<b>Besöker salen ca kl.</b>	9
<b>Kursadministratör (namn + tfnr + mailadress)</b>	Anna Grabska Eklund, 2362, anna.grabska.eklund@liu.@
<b>Tillåtna hjälpmedel</b>	Inga
<b>Övrigt (exempel när resultat kan ses på webben, betygsgränser, visning, övriga salar tentan går i m.m.)</b>	Skriv in svaren direkt på tentan. Det går bra att lägga till extra papper för uppgifterna 23, 24 och 25
<b>Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat</b>	
<b>Antal exemplar i påsen</b>	

OBS! För flervalsfrågorna gäller att ett, flera eller inget alternativ kan vara korrekt.

På flervalsfrågorna kan man bara ha rätt eller fel, dvs frågan måste vara helt korrekt besvarad för att man skall få poäng. Inga halvpöäng.

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

**Fråga 1** (1 poäng)

Vilka av följande beskrivningar av karakteristika för en omgivning är korrekta?

- I en deterministisk omgivning beror nästa tillstånd bara av agentens handling.
- En omgivning är episodisk om handlingar inte beror av vad som hänt tidigare.
- Partiellt observerbar omgivning innebär att sensorerna inte ger all information.
- Att en omgivning är kontinuerlig betyder att det kan hända saker medans agenten fattar sitt beslut.

**Fråga 2** (1 poäng)

Asymptotisk analys innebär att ...

- man försöker uppskatta vad som händer för stora indata mängder.
- man försöker göra effektivare sökningar.
- tiden för en sökning växer exponentiellt.
- tidskomplexitetsuttryck av typen  $T(30n^4 + 40n^2)$  förenklas till  $\mathcal{O}(n^4)$  där  $\mathcal{O}$  betyder Ordo.

**Fråga 3** (1 poäng)

En målstyrd agent ...

- utnyttjar en modell av verkligheten för att fatta beslut.
- kan bara välja att följa vägen till ett mål.
- hanterar inte osäkerhet.
- kan inte planera.

**Fråga 4** (1 poäng)

När man värderar sökstrategier...

- kör man algoritmen på samma indata vid undersökning av tidskomplexiteten.
- kör man algoritmen på olika indata för att undersöka minneskomplexiteten.
- tar man inte hänsyn till den tid det tar att generera en lösning.
- är det viktigt att undvika att samma tillstånd genereras flera gånger.

**Fråga 5** (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier är kompletta?

- Djupet först.
- Uniform Cost.
- Djupbegränsad sökning.
- Dubbelriktad sökning.

**Fråga 6** (1 poäng)

Greedy Search är en sökmetod som ...

- har minneskomplexitet  $\mathcal{O}(bd)$ .
- kräver att den uppskattade kostnaden till målet underskattas.

- är komplett.
- blir bättre med bättre heuristik.

**Fråga 7** (1 poäng)

Vilka heuristiker gör constraint satisfaction bättre?

- Att välja den variabel som ger flest återstående värden.
- Att välja det minst begränsande värdet.
- Vid konflikt tar man bort den variabel som har flest återstående värden.
- Vid konflikt byter man värde på den variabel som sist tilldelades ett värde, sk. kronologisk backtracking.

**Fråga 8** (1 poäng)

Suceesor-stateaxiom ...

- används för att avgöra vilken handling som är bäst att utföra närmast i ett visst tillstånd.
- kombinerar effekt- och frameaxiom.
- kan se ut såhär:  $\forall a, x, s Holding(x, Result(a, s)) \Rightarrow [(a = Grab) \wedge Present(x, s) \wedge Portable(x) \vee (Holding(x, s) \wedge (a \neq Release))]$
- gör att man inte explicit behöver räkna upp alla frameaxiom.

**Fråga 9** (1 poäng)

Vilka av följande är resolutionsstrategier?

- Set of goals.
- Conflict-directed backtracking.
- Decision-support.
- Unit preference.

**Fråga 10** (1 poäng)

När man skapar en generell ontologi ...

- vill man kunna representera alla relationer mellan objekt.
- hanterar man händelser med händelse(event)logik istället för situationslogik.
- representerar man kategorier som objekt i språket genom reification.
- använder man generella datainsamlingsmetoder.

**Fråga 11** (1 poäng)

Strukturerade kunskapsrepresentationer som t.ex. frames ...

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

**Fråga 12** (1 poäng)

Vilka av följande är korrekta relationer i Allens temporala logik?

- $\forall i, j Meet(i, j) \Leftrightarrow Time(End(i)) = Time(End(j))$
- $\forall i, j After(j, i) \Leftrightarrow Time(End(i)) < Time(Start(j))$
- $\forall i, j Before(j, i) \Leftrightarrow Time(End(i)) < Time(Start(j))$

$$\square \forall i, j \text{ Overlap}(i, j) \Leftrightarrow \text{Time}(\text{Start}(j)) \geq \text{Time}(\text{Start}(i)) \wedge \text{Time}(\text{End}(j)) \geq \text{Time}(\text{End}(i))$$

**Fråga 13** (1 poäng)

Planering till skillnad från sökning ...

- arbetar med kompletta tillståndsvektorer.
- kan välja handling utifrån dess effekter.
- får snabbt fram en sekvens av handlingar.
- kan arbeta med flera delplaner samtidigt.

**Fråga 14** (1 poäng)

Vad representerar en planeringsgraf vid partialordningsplanering?

- Alla tänkbara tillstånd.
- De tillstånd som är tillåtna.
- Den hierarkiska strukturen.
- Alla villkorliga planer.

**Fråga 15** (1 poäng)

Resursplanering ...

- använder formeln  $LS(Op_{i-1}) = LS(Op_i) - \text{Duration}(Op_{i-1})$ .
- använder formeln  $LS(Op_{i+1}) = LS(Op_i) - \text{Duration}(Op_{i+1})$ .
- använder mindre resurser vid planeringen.
- skapar planer som tar hänsyn till den tid det tar att utföra en handling.

**Fråga 16** (1 poäng)

För stokastiska variabler gäller:

- $\sum_{i=1}^n P(D = d_i) = 1$
- $P(a)$  betecknar den ovillkorliga sannolikheten för den stokastiska variabeln  $a$ .
- $\neg P(a) \neq 1 - P(a)$
- $P(a|b) = \frac{P(a \wedge b)}{P(b)}$

**Fråga 17** (1 poäng)

Normalisering av probabilistiska uttryck ...

- används för att säkerställa att sannolikheterna aldrig blir större än 1.
- gör att vi slipper räkna ut nämnaren i Bayes teorem.
- gör att vi kan teckna Bayes teorem som  $P(a|b) = \alpha P(b|a)P(b)$ .
- kan bara användas då vi har villkorligt oberoende stokastiska variabler.

**Fråga 18** (1 poäng)

Om  $X$  och  $Y$  är villkorligt oberoende givet  $Z$  så gäller:

- $\mathbf{P}(X|Y, Z) = \mathbf{P}(X|Z)$
- $\mathbf{P}(X|Y, Z) = \mathbf{P}(Y|Z)$
- $\mathbf{P}(X, Y|Z) = \mathbf{P}(X|Z)$
- $\mathbf{P}(X, Y|Z) = \mathbf{P}(Y|Z)$

**Fråga 19** (1 poäng)

Genetiska algoritmer ...

- utnyttjar kunskap om problemets genetiska variation.
- måste innehålla någon form av slump för att inte fastna i lokalt optimum.
- använder operationer inspirerade från naturlig genetisk variation.
- kan bara lösa linjärt separerbara problem.

**Fråga 20** (1 poäng)

Traditionell hypotesinlärning ...

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

**Fråga 21** (1 poäng)

Perceptroner ...

- kan lära sig alla linjärt separerbara problem.
- uppdaterar vikterna,  $w_i$  med en funktion som ser ut såhär:  $w_i = w_i + \beta(t - y)x_i$  där  $t$  är förväntad utdata,  $x$  indata och  $y$  är erhållen utdata.
- kan användas för klassificering.
- är ineffektiva.

**Fråga 22** (1 poäng)

Gradient Backpropagation ...

- fungerar bäst med diskreta aktiveringsfunktioner.
- uppdaterar vikterna iterativt tills dess att felet,  $\Delta_i$ , är noll.
- antar att fel i dolda lager är proportionella mot fel i lagret efter.
- minimerar felet genom att söka i gradientens riktning.

**Fråga 23** (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Schackvärldsmästare är klipska  
Magnus är schackvärldsmästare och norrman  
Klipska norrman är glada och rika

och visa med resolution att

Det finns glada norrman

**Fråga 24** (3 poäng)

Skapa ett Bayesianskt nätverk med övergångssannolikhetsstabeller, med sannolikheter som du kan hitta på själv, för de stokastiska variablerna: Eld, Rök, Hosta, Rökning. Beräkna också  $P(\text{eld} \wedge \neg \text{rök} \wedge \text{hosta} \wedge \text{rökning})$ . Du behöver inte räkna ut svaret.

**Fråga 25** (3 poäng)

I tabellen listas ett antal exempel på om man har bil eller inte beroende på attributen Ålder, Kön och Inkomst. Teckna uttrycken för hur mycket information som fortfarande behövs då man delar vid de olika attributen Ålder, Kön och Inkomst i tabellen nedan. Du behöver inte räkna ut något. Använd entropi som informationsmått. Formeln för entropi:

$$I(P(v_1), P(v_2) \dots P(v_n)) = \sum_{i=1}^n -P(v_i) \log_2(P(v_i))$$

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