

Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2019-08-08
Sal (1)	<u>TER1(6)</u>
Tid	8-12
Utb. kod	729G43
Modul	TEN1
Utb. kodnamn/benämning Modulnamn/benämning	Artificiell intelligens Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	21
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Annika Silvervarg 8-9 via telefon: 013-28 40 68 Arne Jönsson 10-12 via telefon: 013-28 17 17
Telefon under skrivtiden	013-28 40 68 och 013-28 17 17
Besöker salen ca klockan	Nej
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Veronica Kindeland Gunnarsson 013-285634 veronica.kindeland.gunnarsson@liu.se
Tillåtna hjälpmedel	Inga
Övrigt	
Antal exemplar i påsen	

OBS! För flervalsfrågorna gäller att ett, flera eller inget alternativ kan vara korrekt.
På flervalsfrågorna 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 30 poäng. För godkänt krävs 16 poäng och för VG 23 poäng.

Frågorna 5, 6, 7, 8, 18 och 19 är frågor på logik.

Fråga 1 (1 poäng)

Kombinatorisk explosion ...

- hanteras inom AI genom att utnyttja kunskap om problemet.
- innebär att man kan kombinera sina lösningar på flera olika sätt.
- uppstår för algoritmer med tidskomplexitet större än $O(n^{100})$.
- hanteras genom att acceptera suboptimalitet.

Fråga 2 (1 poäng)

Vad innebär det att formulera ett problem som ett tillståndsökningproblem?

- Att definiera alla legala handlingar som övergångar i en tillståndsrymd.
- Att vi söker en lösning från ett starttillstånd till ett sluttillstånd.
- Att vi hanterar den kombinatoriska explosionen
- Att vi behöver bygga en modell av tillståndsrymden.

Fråga 3 (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier är optimala?

- Bredden först.
- Greedy search.
- Djupet först.
- A* med tillåten heuristik.

Fråga 4 (1 poäng)

Vid sökning med Constraint Satisfaction kan man förbättra sökningen med hjälp av heuristik.

Vilka av följande heuristiker fungerar bra?

- Välj den mest begränsade variabeln
- Välj det minst begränsande värdet
- Set of support
- Kronologisk backtracking

Fråga 5 (1 poäng)

Vilka av följande påståenden är korrekta?

- $A \implies (A \implies A)$ är en tautologi
- $(B \implies C) \wedge (B \implies C)$ är en tautologi
- $(B \vee C) \implies (B \vee \neg C)$ är en tautologi
- $(A \wedge B) \implies (\neg C \vee B)$ är kontingent

Fråga 6 (1 poäng)

Vilka av följande påståenden är korrekta?

- För ett sunt logiskt system gäller att $\Gamma \models \theta \implies \Gamma \vdash \theta$
- I ett fullständigt logiskt system är alla logiska sanningar formler
- I ett fullständigt logiskt system kan alla giltiga formler härledas
- Satslogikens metaspråk beskriver egenskaper om objektspråket

Fråga 7 (1 poäng)

Antag att $K(x)$ betyder att x är knäpp, $D(x)$ betyder att x är duktig, och E står för Eva. Vilka alternativ nedan betyder *Alla som är knäppa är duktiga. Eva är knäpp och duktig.*?

- $\exists x(x = E \wedge D(x) \wedge K(x)) \wedge \forall y(K(y) \implies D(y))$
- $\forall x(D(x) \wedge K(x)) \wedge K(E) \wedge D(E)$
- $\forall x(K(x) \implies D(x)) \wedge K(E) \wedge D(E)$
- $\forall x(D(x) \implies K(x)) \implies (K(E) \wedge D(E))$

Fråga 8 (1 poäng)

Resolution är en teknik som ...

- kräver att alla satser är på formen $\alpha_1 \wedge \alpha_2 \dots \wedge \alpha_n$ där α_i har formen $\beta_i \vee \delta_i$.
- försöker hitta en motsägelse.
- är mekanisk och alltid hittar en lösning.
- kan bli bättre med heuristiker som Set of Support och Unit preference.

Fråga 9 (1 poäng)

Situationskalkyl behövs för att ...

- representera olika situationshandlingar.
- första ordningens predikatlogik kräver att allting är antingen sant eller falskt.
- för att vi måste kunna beräkna nyttan av en handling i varje enskild situation.
- kunna beräkna effekten av en situation.

Fråga 10 (1 poäng)

Man vill representera kategorier för att ...

- människor resonerar om kategorier.
- man får mer kompakta representationer.
- det ökar flexibiliteten.
- man vill låta kategorier ärva egenskaper från objekt.

Fråga 11 (1 poäng)

Vad är partialordningsplanering?

- En teknik där man väntar så länge som möjligt med att fatta beslut om hur delplaner skall ordnas.
- En teknik som gör att man kan avbryta uppfyllandet av delmål.
- En teknik för att definiera partiella planer.
- En teknik som kan implementeras med hjälp av en planeringsgraf.

Fråga 12 (1 poäng)

Betrakta följande simultanfordelning:

X	Y	P
sommar	varmt	0,3
sommar	kallt	0,2
vinter	varmt	0,1
vinter	kallt	0,4

Vilka utsagor stämmer?

- $P(\text{kallt} \vee \text{varmt}) = 1$
- $P(\text{varmt}|\text{vinter}) = \frac{0,1}{0,1+0,4}$
- $P(\text{kallt}) < P(\text{varmt})$
- $P(\text{sommar} \wedge \text{varmt}) = 0,5$

Fråga 13 (1 poäng)

För stokastiska variabler gäller:

- $\sum_{i=1}^n P(a = d_i) = 1$ med domänen d_1, d_2, \dots, d_n ,
- $0 \geq P(a) \leq 1$.
- $P(-a) = 1 - P(a)$
- $P(a \wedge b) = \frac{P(a|b)}{P(b)}$

Fråga 14 (1 poäng)

tabellen listas ett antal exempel på om man skall köpa en aktie eller inte beroende på attributen pris, typ, noteringslista och bransch. Vilka av följande påståenden är korrekta?

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

Exempel	Attribut				Köpa
	Pris	Typ	Lista	Bransch	
x1	200-400	B	SC	Skog	Ja
x2	<200	B	A	IT	Ja
x3	< 200	A	SC	Bank	Nej
x4	>400	A	A	Bank	Ja
x5	>400	B	A	Skog	Nej
x6	200-400	B	SC	Bank	Ja
x7	200-400	A	SC	IT	Ja
x8	<200	A	A	IT	Nej

- $I(\text{Pris}) = I(\text{Pris} < 200) + I(\text{Pris} = 200 - 400) + I(\text{Pris} > 400)$
- $I(\text{Start}) = -\frac{3}{8} \log_2(\frac{3}{8}) - \frac{5}{8} \log_2(\frac{5}{8})$
- $I(\text{Bransch} = \text{IT}) = -\frac{1}{3} \log_2(\frac{1}{3}) - \frac{2}{3} \log_2(\frac{2}{3})$
- $I(\text{Pris} = 200 - 400) = 0$

Fråga 15 (1 poäng)

Version Spaces är en metod som ...

- lär sig genom att operationalisera från generella råd.
- använder en SVM vid inläring.
- generaliserar så specifikt som möjligt.
- specificerar så generellt som möjligt.

Fråga 16 (1 poäng)

Vad gäller för perceptroner med deriverbar aktiveringsfunktion, t förväntad utdata och $h(\mathbf{x})$ erhållen utdata?

- De kan lära sig alla linjärt separerbara problem.
- De uppdaterar parametervektorn enligt $\mathbf{w} = \mathbf{w} + \beta(t - h(\mathbf{x}))\mathbf{x}$.
- De kan användas för klassificering.
- De kan användas för gradientsökning.

Fråga 17 (1 poäng)

Gradient Backpropagation ...

- fungerar bäst med stegfunktionen för att beräkna tröskelvärdet.
- används för att träna neurala nät.
- normaliserar indatavektorn.
- behöver ett facit med förväntat resultat för att kunna räkna ut felet i utdatalagret.

Fråga 18 (3 poäng)

Visa följande med naturlig deduktion $P \wedge \neg Q \implies R, \neg R, P \vdash Q$

Bevisregler i naturlig deduktion

$\frac{\alpha \quad \neg\alpha}{\perp}$	(\perp I)	$\frac{\alpha \wedge \beta}{\alpha}$	(\wedge E)
$\frac{\alpha \quad \beta}{\alpha \wedge \beta}$	(\wedge I)	$\frac{\alpha \vee \beta \quad \alpha \implies \beta \quad \beta \implies \delta}{\delta}$	(\vee E)
$\frac{\alpha}{\alpha \vee \beta}$	(\vee I)	$\frac{\alpha \implies \beta \quad \alpha}{\beta}$	(\implies E)
$\frac{\perp}{\neg\alpha}$	(\neg I)	$\frac{\neg\alpha}{\alpha}$	(\neg E)
$\frac{\alpha \quad \beta}{\alpha \implies \beta}$	(\implies I)	$\frac{\alpha \leftrightarrow \beta}{\alpha \implies \beta}$	(\leftrightarrow E)
$\frac{\alpha \implies \beta \quad \beta \implies \alpha}{\alpha \leftrightarrow \beta}$	(\leftrightarrow I)		

Fråga 19 (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Grisar har knorr
Knorrar är skruvade
Har man skruvad knorr viftar man med den
Viftar man med knorren är man glad
Babe är en gris

och visa med resolution att

Babe är glad

Fråga 20 (3 poäng)

Ett test som ska visa om man har en viss sjukdom har en säkerhet på 99%, dvs om man har sjukdomen kommer man testas positivt i 99% av fallen och om man inte har sjukdomen kommer man testas negativt i 99% av fallen.

Antag att 1% av befolkningen har den relevanta sjukdomen.

Vilken är sannolikheten för att en slumpmässigt utvald person testas negativt? Teckna uttrycket och stoppa in relevanta siffror. Du behöver inte räkna ut svaret.

Vad är sannolikheten att en person som testas positivt faktiskt har sjukdomen? Teckna uttrycket och stoppa in relevanta siffror. Du behöver inte räkna ut svaret.

Fråga 21 (3 poäng)

Konstruera ett Bayesianskt nätverk, med övergångssannolikhetstabeller (hitta på egna sannolikheter), för följande meningar: *För att bli rik på fotboll krävs skicklighet, tålamod och sponsorer. Den som blir rik på fotboll köper ofta en dyr bil. Golfproffs har oftast sponsorer och golfklubbor.*