



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

Datum för tentamen	2014-08-14
Sal (1) Om tentan går i flera salar ska du bifoga ett försättsblad till varje sal och <u>ringa in</u> vilken sal som avses	TER2
Tid	8-12
Kurskod	729G43
Provkod	TEN1
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Artificiell intelligens Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	21
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Annika Silvervarg
Telefon under skrivtiden	ankn. 4068
Besöker salen ca kl.	ca kl. 09:00
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Anna Grabska Eklund, ankn. 2362, anna.grabska.eklund@liu.se
Tillåtna hjälpmedel	inga
Övrigt	
Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat	Valfritt
Antal exemplar i påsen	

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 28 poäng. För godkänt krävs 14 poäng och för VG 21 poäng.

Fråga 1 (1 poäng)

I vilken typ av omgivning verkar en gräsklipparrobot i en vanlig trädgård?

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

Fråga 2 (1 poäng)

Kombinatorisk explosion..

- kan hanteras med heuristik som begränsar sökrymden.
- uppstår för algoritmer med en tidskomplexitet $\mathcal{O}(2^n)$ eller större.
- innebär att algoritmen aldrig kan hitta en lösning inom rimlig tid.
- innebär att man behöver kombinera olika lösningar.

Fråga 3 (1 poäng)

En målstyrd agent...

- har en intern kunskapsrepresentation av omgivningen.
- utför alltid den mest effektiva sekvensen av handlingar för att lösa ett problem.
- hanterar osäkerhet.
- behöver inte göra observationer om omgivningen.

Fråga 4 (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier är kompletta?

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

Fråga 5 (1 poäng)

En bra heuristik ...

- ger ett så högt värde som möjligt som svar.
- ligger så nära den korrekta lösningen som möjligt.
- uppskattar kostnaden för en lösning på ett sökproblem.
- underskattar alltid.

Fråga 6 (1 poäng)

För att definiera ett sökproblem krävs...

- ett måltillstånd.
- ett sökträd med alla möjliga tillstånd.
- alla handlingar som överför ett befintligt tillstånd till ett nytt tillstånd
- en sekvens av handlingar från starttillstånd till måltillstånd.

Fråga 7 (1 poäng)

Unifiering ...

- ger en mängd substitutioner där alla variabler har fått ett konstant värde.
- försöker göra två uttryck lika.
- av $R(x, 1)$ och $R(y, x)$ ger substitutionen $\{y/x, x/1\}$.
- av $R(a, b, c)$ och $S(b, c, 1)$ ger substitutionen $\{R/S, a/1, b/1, c/1\}$

Fråga 8 (1 poäng)

Frameproblemet innebär att det är svårt att representera...

- när en handling går att genomföra.
- när en handling misslyckas.
- vad som påverkas av en handling.
- alla implicita konsekvenser av en handling.

Fråga 9 (1 poäng)

Frame-axiom ...

- används för att avgöra vilken handling som är bäst att utföra härnäst i ett visst tillstånd.
- kan se ut så här: $\forall a, x, s \neg Holding(x, s) \wedge (a \neq Grab) \vee \neg (Present(x, s) \wedge Portable(x)) \Rightarrow \neg Holding(x, Result(a, s))$.
- kan se ut så här: $\forall a, x, s Holding(x, Result(a, s)) \leftrightarrow [((a = Grab) \wedge Present(x, s) \wedge Portable(x)) \vee (Holding(x, s) \wedge (a \neq Release))]$.
- beskriver konsekvenserna av en handling.

Fråga 10 (1 poäng)

Vilka av följande är korrekta relationer i Allens temporala logik?

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

Fråga 11 (1 poäng)

Planering till skillnad från sökning ...

- hittar alltid en optimal lösning.
- undviker att utforska felaktiga spår.
- har mer komplexa representationer av tillstånd och handlingar.
- väljer alltid handlingar som för fram emot målet.

Fråga 12 (1 poäng)

ADL till skillnad från STRIPS

- har en closed world assumption.
- tillåter negation.
- bygger hierarkiska planer.
- tillåter konjunktion.

Fråga 13 (1 poäng)

För stokastiska variabler gäller:

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

Fråga 14 (1 poäng)

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

- $P(X, Y | Z) = P(X | Z)$
- $P(X | Y, Z) = P(Y | Z)$
- $P(X, Y | Z) = P(X | Z)$
- $P(X | Z) = P(X | Y, Z)$

Fråga 15 (1 poäng)

Ett bayesianskt nätverk ...

- är en oriktad ickecyklisk graf
- uttrycker diagnossamband från föräldernoder till barnnoder
- möjliggör effektiv beräkning av många olika typer av inferenser, t ex diagnossamband och kausalsamband
- innehåller färre sannolikheter än motsvarande sannolikhetsfördelning över samtliga stokastiska variabler

Fråga 16 (1 poäng)

Vilka stora motgångar hämmade utvecklingen av neurala nät i början?

- Perceptroner kunde bara hantera linjärt separerbara problem.
- Ej deriverbara stegfunktioner gav oberäkneligt beteende.
- Det fanns inga algoritmer för inlärning av nätverk med flera lager noder.
- Perceptroner och artificiella neurala nätverk överinlärde exemplen.

Fråga 17 (1 poäng)

Genetisk programmering ...

- är en sökning efter en optimal lösning
- innebär att varje generation alltid är bättre än den föregående föräldragenerationen.
- är exempel på reinforcement learning.
- är beroende av en bra utvärderingsfunktion för att slutresultatet ska bli bra.

Fråga 18 (1 poäng)

Gradient Backpropagationalgoritmen...

- utgår ifrån felet i utdatalagret och justerar nodernas tröskelvärden i både utdatalagret och de dolda lagren.
- klarar obegränsat antal noder och dolda lager.
- antar att fel i utdatalagret är proportionella mot fel i de dolda lagren.
- justerar värden för alla noder i de dolda lagren i varje iteration.

Fråga 19 (3 poäng)

Antag att 80% av alla kor är bruna och att 30% av alla hästar är bruna. Antag vidare att 65% av en bondes djur är hästar, resten är kor. Hur stor är sannolikheten för att ett brunt djur är en häst? (Du behöver inte räkna ut svaret men måste teckna hela uttrycket.)

Bayes' teorem
$$P(B_j|A) = \frac{P(A|B_j)P(B_j)}{\sum_{i=1}^n P(B_i)P(A|B_i)}$$

Fråga 20 (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Ägg kommer från hönor

En höna är ett djur

Veganer äter inte saker som innehåller animaliska produkter

Saker som kommer från djur är animaliska produkter

Sockerkaka innehåller ägg

och visa med resolution att

Veganer äter inte sockerkaka

Fråga 21 (3 poäng)

I tabellen listas ett antal exempel på om man har hög inkomst eller inte beroende på attributen Ålder, Kön och Utbildning. 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			Hög inkomst
	Ålder	Kön	Utbildning	
x1	20-40	Man	Låg	Nej
x2	<20	Man	Hög	Nej
x3	>40	Kvinna	Låg	Nej
x4	>40	Kvinna	Hög	Ja
x5	>40	Man	Låg	Ja
x6	20-40	Man	Hög	Ja
x7	20-40	Kvinna	Hög	Nej
x8	<20	Kvinna	Hög	Nej