



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet



Datum för tentamen	2015-01-23
Sal (1)	TER3
Tid	14-18
Kurskod	729G43
Provkod	TEN1
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Artificiell intelligens Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	18
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Annika Silvervarg, annika.silvervarg@liu.se
Telefon under skrivtiden	013-284068
Besöker salen ca klockan	15.00
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Annelie Almquist, annelie.almquist@liu.se, tel 013-282934
Tillåtna hjälpmedel	Inga
Övrigt	
Antal exemplar i påsen	

OBS! För flervalfrågorna gäller att ett eller flera alternativ kan vara korrekt.

På flervalfrågorna ges 1 poäng för korrekt svar och 0,5 poäng om skillnaden mellan antalet korrekt ikryssade svar och antalet felaktiga svar (felaktigt ikryssade alternativ eller ej ikryssade korrekta alternativ) är positiv.

Totalt kan man ha 26 poäng. För godkänt krävs 13 poäng och för VG 19 poäng.

Fråga 1 (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 2 (1 poäng)

En målstyrd agent...

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

Fråga 3 (1 poäng)

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

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

Fråga 4 (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier har exponentiell tids- och minneskomplexitet?

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

Fråga 5 (1 poäng)

A* ...

- är alltid bättre än blinda sökstrategier.
- kräver att den uppskattade kostnaden till målet underskattas.
- har minneskomplexitet $\mathcal{O}(bd)$.
- är optimal.

Fråga 6 (1 poäng)

Unifiering ...

- av $P(a, b)$ och $P(b, a)$ ger substitutionen $\{a/b, b/a\}$.
- kräver att alla satser är i konjunktiv form.
- returnerar alltid två uttryck som är lika.
- av $P(a, b, c)$ och $P(b, c, 1)$ ger substitutionen $\{a/1, b/1, c/1\}$

Fråga 7 (1 poäng)

För situationskalkyl gäller:

- Kan användas för kontinuerliga omgivningar
- Effektaxiom beskriver vad som förändras från en situation till en annan som resultat av en handling
- Frameaxiom löser på ett effektivt sätt frameproblemet genom att beskriva vad som inte påverkas av en handling.
- Funktionen $\text{Result}(\text{action}, \text{situation})$ används för representera övergången mellan två situationer

Fråga 8 (1 poäng)

Vilka av följande är korrekta relationer i Allens temporala logik?

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

Fråga 9 (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.
- kan testa om målet är uppfyllt.

Fråga 10 (1 poäng)

Planering med STRIPS innebär att man...

- använder första ordningens predikatlogik för att beskriva villkor och effekter av handlingar.
- utgår ifrån closed world assumption
- typar olika variabler
- kan skriva ett villkor (precondition) som $(\text{OnTable}(a) \vee \text{On}(a, b)) \wedge \text{ArmEmpty}$

Fråga 11 (1 poäng)

För stokastiska variabler gäller:

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

Fråga 12 (1 poäng)

Ett bayesianskt nätverk ...

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

Fråga 13 (1 poäng)

Neurala nät med sigmoidneuroner...

- är exempel på förstärkande inlärning (reinforcement learning)
- kan hantera osäkerhet
- kan bara hantera linjärt separerbara problem
- är bra på att lära sig klassificeringsuppgifter

Fråga 14 (1 poäng)

Beslutsträd...

- är exempel på förstärkande inlärning (reinforcement learning)
- som skapas med ID3-algoritmen är det optimala (det minsta möjliga) trädet
- kan beskrivas som en funktion, t ex $InledaBekantskap(\text{Ålder}, \text{Kön}, \text{Intressen})$
- kräver uppmärkt data med facit för konstruktion

Fråga 15 (1 poäng)

Genetiska algoritmer...

- är exempel på förstärkande inlärning (reinforcement learning)
- är en sökstrategi som successivt leder till bättre och bättre lösningar och slutligen hittar en optimal lösning
- simulerar evolutionsprincipen "survival of the fittest"
- kan användas för att lära in framgångsrika beteenden, t ex handlingsregler för en modellbaserad agent

Fråga 16 (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Det är roligt att klara tentor

Det finns kogvetare som klarar tentor

Kogvetare är studenter

och visa med resolution att

Det finns studenter som har roligt

Fråga 17 (3 poäng)

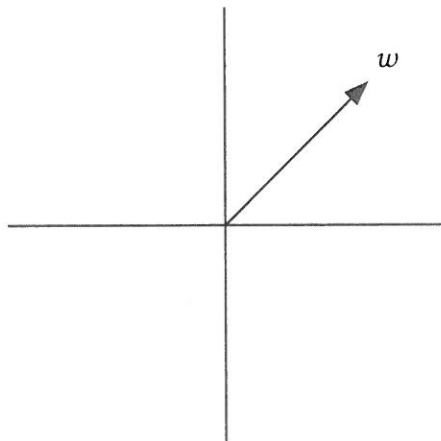
Antag att det i Sverige är 60% som har iPhone, 30% som har android och 10% som har annat märke. Antag vidare att av de som har iPhone är 75% nöjda, att av de som har android är 90% nöjda, och att av de som har ett annat märke är 50

Hur stor är då sannolikheten att en person som är nöjd med sin mobiltelefon har en iPhone?

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 18 (4 poäng)

Vid träningen av en perceptron uppdateras viktvektorn w genom att addera vektorn $(y^* - y)x$ där x är ett tränings exempel, y är perceptrons utsignal och y^* är guldstandard-utsignalen. Antag att perceptronen har bias 0.



Figur 1: Perceptron

- a) Figur 1 visar hur en viktvektor w kan se ut. Rita in två vektorer x^1 och x^0 så att perceptrons utsignal för dessa vektorer blir 1 respektive 0. (2 poäng)
- b) Rita en liknande bild som visar en viktvektor w , en indatavektor x och uppdateringsvektorn $(y^* - y)x$ för fallet där $y^* = 1$ men $y = 0$. (2 poäng)

