

Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2016-01-29
Sal (1)	<u>TER3</u>
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	Arne Jönsson
Telefon under skrivtiden	1717
Besöker salen ca klockan	
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Annelie Almquist, 29 34, annelie.almquist@liu.se
Tillåtna hjälpmedel	Inga
Övrigt	
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 25 poäng. För godkänt krävs 13 poäng och för VG 19 poäng.

Fråga 1 (1 poäng)

Antag att $T(n)$ anger antal steg en algoritm genomgår som funktion av antal element, n . Vilka av följande uttryck är polynomiska?

$T(n) = 10^n - 100n$.

$T(n) = 1$.

$T(n) = b^{\frac{n}{2}}$.

$T(n) = n^b$.

Fråga 2 (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 3 (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier har exponentiell tids- och minneskomplexitet?

Bredden först.

Djupet först.

Iterativ fördjupning.

Dubbelriktad sökning.

Fråga 4 (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 5 (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 6 (1 poäng)

Resolution är en teknik som ...

kräver att alla satser är i disjunktiv form.

försöker hitta en motsägelse.

är mekanisk och hittar alltid en lösning.

- efterliknar mänskligt logiskt problemlösande.

Fråga 7 (1 poäng)

Unifiering ...

- kräver att alla satser är i disjunktiv form.
- returnerar de substitutioner som gör två uttryck lika.
- kan ge oändligt många substitutioner.
- fungerar bara för satslogik.

Fråga 8 (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: $\forall a, x, s Holding(x, Result(a, s)) \leftrightarrow [((a = Grab) \wedge Present(x, s) \wedge Portable(x)) \vee (Holding(x, s) \wedge (a \neq Release))]$.
- säkerställer att alla tillstånd som inte påverkas av en handling uppdateras.

Fråga 9 (1 poäng)

Vilka av följande är korrekta relationer i Allens temporala logik?

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

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.
- har typade variabler.
- inte kan använda kvantifierare.

Fråga 11 (1 poäng)

Vad gäller vid hierarkisk planering?

- Att handlingar ordnas efterhand som de läggs till planen.
- Att man planerar med abstrakta operatorer som inte nödvändigtvis innehåller primitiva operatorer.
- Att interna effekter inte behöver hanteras av den hierarkiska planeraren.
- Den utnyttjar minimalt slack för att hantera begränsade resurser.

Fråga 12 (1 poäng)

Betrakta följande simultanfördelning:

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

Vilka utsagor stämmer?

- $P(\text{sommar, kallt}) = 1/5$
- $P(\text{sommar}) = 50\%$
- $P(\text{kallt}) > P(\text{varmt})$
- $P(\text{sommar}|\text{kallt}) = 40\%$

Fråga 13 (1 poäng)

Vad gäller när A och B är villkorligt oberoende givet C ?

- $P(A, B, C) = P(C)P(A, B|C)$
- $P(A, B, C) = P(A)P(B)P(C)$
- $P(A, B, C) = P(A|C)P(B|C)P(C)$
- $P(A, B, C) = P(A)P(B)$

Fråga 14 (1 poäng)

Vad gäller för en tanh-neuron?

- Aktiveringsfunktionen är deriverbar.
- Neuronen beräknar en funktion på formen $h(\mathbf{x}) = f(\mathbf{x}^\top \boldsymbol{\theta})$.
- Utvärdena är tal mellan 0 och 1.
- Vikterna kan tränas upp med hjälp av perceptroninlärning.

Fråga 15 (1 poäng)

Antag följande modeller för linjär regression:

modell	θ_0	θ_1	θ_2
h_1	+2	+2	+2
h_2	-2	+2	+2
h_3	± 0	+2	+2

Kryssa för alla alternativ som stämmer:

- $h_1(1, 1, 1) = 6$
- $h_2(-1, -1, -1) = 6$
- $h_1(1, 1, 1) + h_2(1, -1, -1) = 0$
- $h_3(1, -2, -2) = 0$

Fråga 16 (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Kommer det flyktingar till ett land ökar befolkningen

Ökar befolkningen i ett land ökar BNP

Det kommer flyktingar till Sverige

och visa med resolution att

BNP ökar i Sverige

Fråga 17 (3 poäng)

Planeten Zebulon befolkas av abianer och bebianer. 40% av befolkningen är abianer, och 10% av dessa har lila öron. Andelen bebianer med lila öron är endast 8%. En av planetens invånare blir slumpmässigt utvald.

1. Hur stor är apriorisannolikheten för att den utvalda individen är bebianer?
2. Hur stor är sannolikheten att den utvalda individen har lila öron?
3. Antag att du får informationen att den utvalda individen har lila öron. Hur stor är aposteriosannolikheten för att den utvalda individen är abianer? Ange en formel; du behöver inte räkna ut resultatet.

Fråga 18 (3 poäng)

Vid logistisk regression beräknas utvärdet y för en instans \mathbf{x} med hjälp av formeln

$$h(\mathbf{x}) = \sigma(z)$$

1. Ange en formel för z och förklara de olika delarna i den.
2. Skissa funktionsgrafan för funktionen σ för $-6 \leq z \leq +6$.
3. Fortsätt följande mening: "Logistisk regression ger oss en probabilistik modell som svarar på frågan: Hur sannolikt är det att den stokastiska variabeln $y \dots$ "

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 25 poäng. För godkänt krävs 13 poäng och för VG 19 poäng.

Fråga 1 (1 poäng)

Antag att $T(n)$ anger antal steg en algoritm genomgår som funktion av antal element, n .
Vilka av följande uttryck är polynomiska?

- $T(n) = 10^n - 100n$.
- $T(n) = 1$.
- $T(n) = b^{\frac{n}{2}}$.
- $T(n) = n^b$.

Fråga 2 (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 3 (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier har exponentiell tids- och minneskomplexitet?

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

Fråga 4 (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 5 (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 6 (1 poäng)

Resolution är en teknik som ...

- kräver att alla satser är i disjunktiv form.
- försöker hitta en motsägelse.
- är mekanisk och hittar alltid en lösning.

- efterliknar mänskligt logiskt problemlösande.

Fråga 7 (1 poäng)

Unifiering ...

- kräver att alla satser är i disjunktiv form.
- returnerar de substitutioner som gör två uttryck lika.
- kan ge oändligt många substitutioner.
- fungerar bara för satslogik.

Fråga 8 (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: $\forall a, x, s Holding(x, Result(a, s)) \leftrightarrow [((a = Grab) \wedge Present(x, s) \wedge Portable(x)) \vee (Holding(x, s) \wedge (a \neq Release))]$.
- säkerställer att alla tillstånd som inte påverkas av en handling uppdateras.

Fråga 9 (1 poäng)

Vilka av följande är korrekta relationer i Allens temporala logik?

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

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.
- har typade variabler.
- inte kan använda kvantifierare.

Fråga 11 (1 poäng)

Vad gäller vid hierarkisk planering?

- Att handlingar ordnas efterhand som de läggs till planen.
- Att man planerar med abstrakta operatorer som inte nödvändigtvis innehåller primitiva operatorer.
- Att interna effekter inte behöver hanteras av den hierarkiska planeraren.
- Den utnyttjar minimalt slack för att hantera begränsade resurser.

Fråga 12 (1 poäng)

Betrakta följande simultanfordelning:

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

Vilka utsagor stämmer?

- $P(\text{sommar, kallt}) = 1/5$
- $P(\text{sommar}) = 50\%$
- $P(\text{kallt}) > P(\text{varmt})$
- $P(\text{sommar}|\text{kallt}) = 40\%$

Fråga 13 (1 poäng)

Vad gäller när A och B är villkorligt oberoende givet C ?

- $P(A, B, C) = P(C)P(A, B|C)$
- $P(A, B, C) = P(A)P(B)P(C)$
- $P(A, B, C) = P(A|C)P(B|C)P(C)$
- $P(A, B, C) = P(A)P(B)$

Fråga 14 (1 poäng)

Vad gäller för en tanh-neuron?

- Aktiveringsfunktionen är deriverbar.
- Neuronen beräknar en funktion på formen $h(\mathbf{x}) = f(\mathbf{x}^\top \boldsymbol{\theta})$.
- Utvärdena är tal mellan 0 och 1.
- Vikterna kan tränas upp med hjälp av perceptroninlärning.

Fråga 15 (1 poäng)

Antag följande modeller för linjär regression:

modell	θ_0	θ_1	θ_2
h_1	+2	+2	+2
h_2	-2	+2	+2
h_3	± 0	+2	+2

Kryssa för alla alternativ som stämmer:

- $h_1(1, 1, 1) = 6$
- $h_2(-1, -1, -1) = 6$
- $h_1(1, 1, 1) + h_2(1, -1, -1) = 0$
- $h_3(1, -2, -2) = 0$

Fråga 16 (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Kommer det flyktingar till ett land ökar befolkningen

Ökar befolkningen i ett land ökar BNP

Det kommer flyktingar till Sverige

och visa med resolution att

BNP ökar i Sverige

Fråga 17 (3 poäng)

Planeten Zebulon befolkas av abianer och bebianer. 40% av befolkningen är abianer, och 10% av dessa har lila öron. Andelen bebianer med lila öron är endast 8%. En av planetens invånare blir slumpmässigt utvald.

1. Hur stor är apriorisannolikheten för att den utvalda individen är bebianer?
2. Hur stor är sannolikheten att den utvalda individen har lila öron?
3. Antag att du får informationen att den utvalda individen har lila öron. Hur stor är aposteriosannolikheten för att den utvalda individen är abianer? Ange en formel; du behöver inte räkna ut resultatet.

Fråga 18 (3 poäng)

Vid logistisk regression beräknas utvärdet y för en instans \mathbf{x} med hjälp av formeln

$$h(\mathbf{x}) = \sigma(z)$$

1. Ange en formel för z och förklara de olika delarna i den.
2. Skissa funktionsgraf för funktionen σ för $-6 \leq z \leq +6$.
3. Fortsätt följande mening: "Logistisk regression ger oss en probabilistik modell som svarar på frågan: Hur sannolikt är det att den stokastiska variabeln $y \dots$ "

