



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2015-08-13
Sal (1)	<u>TER1</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	Besöker eventuellt salen 14-15. Är tillgänglig på telefon under tentatiden.
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Annelie Almquist, 2934, 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)

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)

En nyttobaserad agent...

- kan inte planera en sekvens av handlingar.
- har en intern kunskapsrepresentation av omgivningen.
- hanterar osäkerhet.
- behöver inte göra observationer av omgivningen.

Fråga 3 (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 4 (1 poäng)

Vilka av dessa sökstrategier är optimala?

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

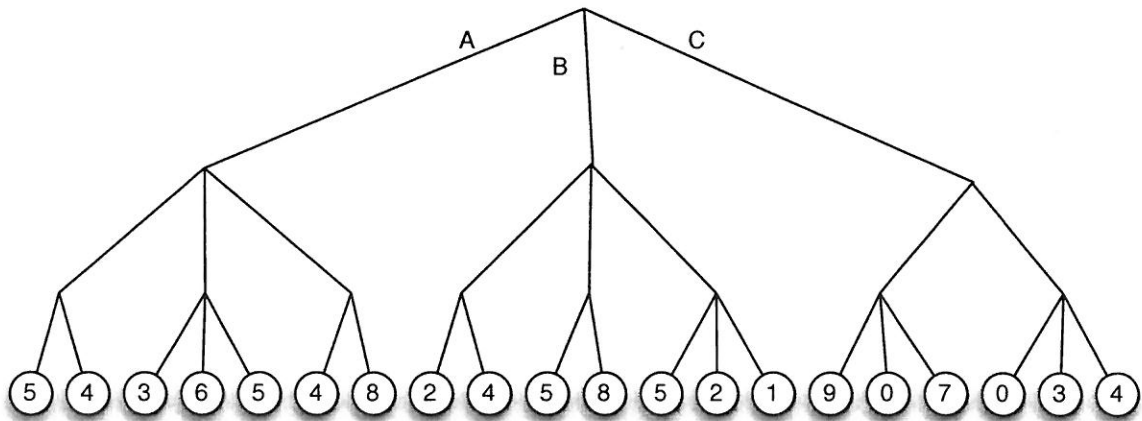
Fråga 5 (1 poäng)

Unifiering ...

- av $P(x, y)$ och $z(1, 2)$ ger substitutionen $\{z/P, x/1, y/2\}$.
- av $R(x, 1)$ och $R(y, x)$ ger substitutionen $\{y/1, x/1\}$.
- av $R(a, b, c)$ och $S(b, c, 1)$ ger substitutionen $\{R/S, a/1, b/1, c/1\}$
- av $S(h(x), y)$ och $S(x, 1)$ ger substitutionen $\{x/h(x), y/1\}$.

Fråga 6 (1 poäng)

Antag att man kör $\alpha - \beta$ -cutoff på trädet i figur 1. Vad gäller då?



Figur 1: Träd genererat av en min-max-sökning

- Agenten väljer att gå ner i första vänstra grenen, A, eftersom bästa noden är den längst till vänster, 5.
- I den mittersta grenen, B, kommer bara de två noderna längst till vänster, 2 och 4, att genereras.
- Alla noderna i den vänstra grenen, A, kommer att genereras.
- I den högra grenen, C, genereras bara noderna i det vänstra delträdet (9, 0 och 7).

Fråga 7 (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 8 (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 9 (1 poäng)

Planering till skillnad från sökning ...

- kan arbeta med flera delplaner samtidigt.
- låter agenten resonera om tillstånd och handlingar.
- kan testa om målet är uppfyllt.
- utgår från Closed World assumption.

Fråga 10 (1 poäng)

Partialordningsplanerare ...

- ordnar operatörer först då en konflikt uppstår.
- klarar inte handlingar som negerar en annan handlings preconditions.
- kan skapa planer med olika handlingssekvenser.
- bygger hierarkiska planer.

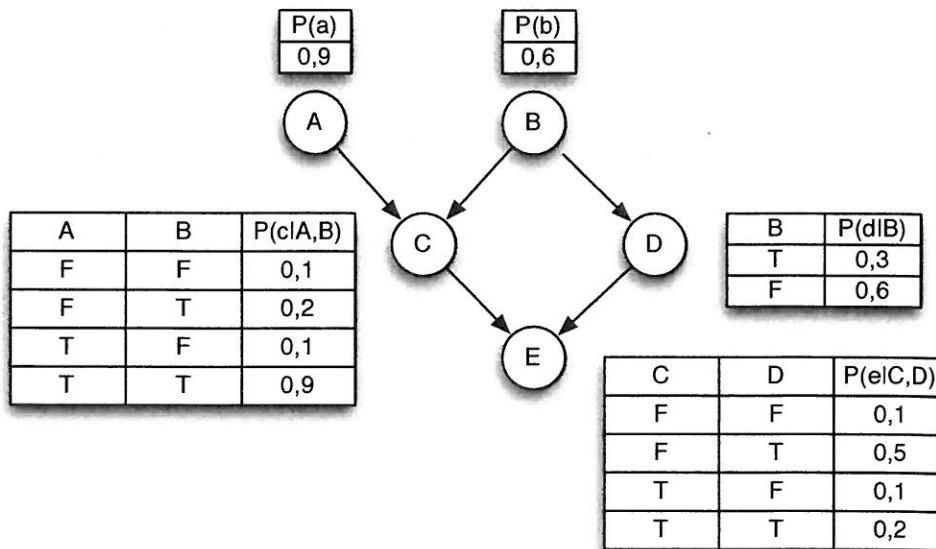
Fråga 11 (1 poäng)

En simultanfördelning på tre stycken stokastiska variabler ...

- har 8 möjliga utfall
- utgår från att variablerna är ömsesidigt uteslutande
- är en likformig fördelning
- kan representeras genom ett bayesianskt nätverk

Fråga 12 (1 poäng)

För det bayesianska nätverket i figur 2 gäller följande:



Figur 2: Bayesianskt nätverk

- $P(a \wedge b \wedge c) = 0,9 * 0,6 * 0,9$.
- Antal värden i simultanfördelningen är 32.
- $P(e|a) = P(e|C) * P(C|a, B)$
- $P(\neg e|c \wedge \neg d)$ är 0,5.

Fråga 13 (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 inläring av nätverk med flera lager noder.
- Perceptroner och artificiella neurala nätverk överinlärde exemplen.

Fråga 14 (1 poäng)

Ett neuronalt nät med ett enda dolda lager bestående av sigmoid-neuroner ska tränas med backpropagation och mean squared error. Vilka påståenden är sanna?

- Vikterna uppdateras som mest när in-signalerna till det dolda lagret är nära noll och felet är stort.
- Vikterna uppdateras som mest när ut-signalerna från (aktiveringen av) det dolda lagret är nära noll och felet är stort.
- När in-signalerna till det dolda lagret är starkt negativa uppdateras vikterna nästan inte alls.
- Efter ett ändligt antal steg hittar träningsproceduren de globalt optimala vikterna till och från det dolda lagret.

Fråga 15 (1 poäng)

Genetisk programmering ...

- ger alltid optimala lösningar.
- innebär att varje generation alltid är bättre än den föregående föräldragenerationen.
- är exempel på övervakad inläring.
- är beroende av en bra utvärderingsfunktion för att slutresultatet ska bli bra.

Fråga 16 (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Kogvetare har hjärna

Man säger inte dumma saker om man tänker efter före

Har man hjärna tänker man efter före

Jimmie säger dumma saker

och visa med resolution att

Alla är inte kogvetare

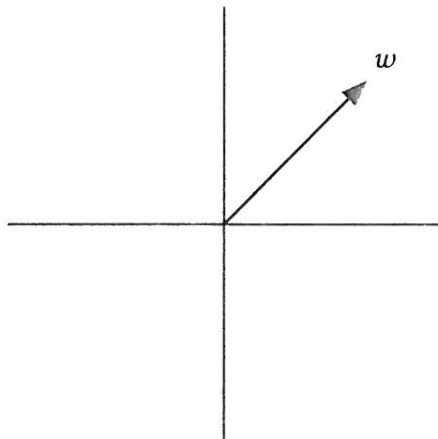
Fråga 17 (3 poäng)

I en möjängfabrik tillverkas 40% av möjängerna vid maskin 1 och de övriga vid maskin 2. Maskinerna tillverkar en viss andel defekta möjänger; denna andel är 3% för maskin 1 och 6% för maskin 2.

1. Översätt uppgifterna till sannolikheter. Använd händelserna M_1 "møjängen tillverkas vid maskin 1", M_2 "møjängen tillverkas vid maskin 2" och D "møjängen är defekt".
2. Hur stor är sannolikheten att en slumpmässigt vald möjäng är defekt? Ange en formel; du behöver inte räkna ut resultatet.
3. En kund påträffar en defekt möjäng. Hur stor är sannolikheten att den har tillverkats vid maskin 2? Ange en formel; du behöver inte räkna ut resultatet.

Fråga 18 (3 poäng)

Vid träningen av en perceptron (utsignal 0 eller 1) uppdateras viktvektorn w genom att addera vektorn $(y^* - y)x$ där x är ett tränings exempel, y är perceptronens utsignal och y^* är guldstandard-utsignalen. Antag att perceptronen har bias 0.



Figur 3: Perceptron

Figur 3 visar hur en viktvektor w kan se ut. Rita in två vektorer x^1 och x^0 så att perceptronens utsignal för dessa vektorer blir 1 respektive 0. Rita sedan in de respektive uppdateringsvektorerna. Motivera dina svar.



TENTAMEN I SURVEYMETODIK OCH UTREDNINGSKUNSKAP I, 2015-06-12

Skrivtid: kl: 8-12
Tillåtna hjälpmedel: Ett A4-blad (båda sidor) med egna handskrivna anteckningar samt räknedosa
Jourhavande lärare: Lotta Hallberg
Betygsgränser: Tentamen omfattar totalt 20p. 12 poäng och uppåt ger betyget G, 16 poäng och uppåt ger betyget VG.

Redovisa och motivera tydligt alla dina lösningar och tolka alla dina svar!

1

I ett område finns 2316 barn i åldrarna 2 till 6 år vilka regelbundet har besökt områdets barnvårdscentral. Man drog ett OSU om 240 barn bland dessa barn och kollade upp vid vilken ålder de kunde gå utan stöd.

Resultat:

Ålder i månader	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Antal barn	13	35	44	69	36	24	7	3	2	5	1	1

- a) Skatta medelåldern för när barnen i detta område lärt sig gå med ett lämpligt 95 % konfidensintervall. 3p
- b) Om man skulle göra om undersökningen i ett annat område med ungefär lika många barn och ställer kravet att felmarginalen inte får vara större än en halv månad, hur många barn ska man då undersöka? Gör rimliga antaganden. 2p

2

I en marknadsundersökning vill man utreda intresset hos en tänkt målgrupp för en ny typ av kastrull. Målgruppen är av olika åldrar från 20 år och uppåt och man antar att åsikterna om en kastrull varierar över dessa, främst i den meningen att äldre antas i högre grad vara negativa än yngre. Det föreslås därför att man gör ett stratifierat urval efter någon lämplig stratifiering av åldersintervallen. Målgruppens totala storlek är inte känd men däremot kan man anta att den är mycket stor och detta gäller i alla åldersklasser.

Man gör först ett OSU om 150 personer bland de i målpopulationen som är mellan 20 och 50 år och ett OSU om 150 personer bland de, som är äldre än 50 år. I målpopulationen är c:a 58% mellan 20 och 50 år och resten är äldre än 50 år. Bland de 150, som är mellan 20 och 50 säger sig 116 vara positiva till den nya kastrullen, medan motsvarande antal bland de 150, som är äldre än 50 år, är 68.

- a) Beräkna en punktskattning och ett 95% konfidensintervall för andelen personer i hela populationen, som är positiva till den nya kastrulltypen. 3p

Anta nu att man vill "upprepa" undersökningen, men denna gång få till en allokering av urvalet som bättre tar hänsyn till storlek och spridning i olika strata. Man får anta att kostnaden för att undersöka en individ inte skiljer sig mellan olika strata.

- b) Använd resultaten från den första undersökningen för att optimalt allokera ett urval med lika stor (total) urvalsstorlek som ovan. 2p

3

Man undersöker aktiesparande bland studenter på ett universitet. Totalt finns 15512 studenter och de är vid en viss tidpunkt uppdelade på totalt 230 kurser. Man väljer med OSU ut fem kurser och intervjuar ett OSU om 20 studenter inom varje kurs. Man summerar de sparbelopp man registrerar i varje kurs. Resultat:

Kurs	Antal studenter	Genomsnittligt sparbelopp per månad bland de 20 intervjuade	Standardavvikelse bland de 20 intervjuade
1	50	47	18
2	135	59	19
3	40	40	17
4	73	46	22
5	109	49	20

a) Beräkna två punktskattningar för det genomsnittliga sparbeloppet per student och månad bland studenterna vid universitetet. De två skattningarna ska vara den Väntevärdesriktiga skattningen samt kvotskattningen.

3p

Låtsas nu som om urvalet av kurser gjorts med återläggning och med sannolikheter proportionella mot kursstorlek, dvs pps-urval.

b) Beräkna på nytt en punktskattning och ett 95% konfidensintervall för det genomsnittliga sparbeloppet per student och månad.

3p

4

Anta att en tätort har 10 vårdcentraler. Tabellen nedan visar hur många läkare som tjänstgör på varje vårdcentral.

Vårdcentral nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antal läkare	5	10	6	4	4	8	3	3	5	7

Vi ser att totalt tjänstgör 55 läkare på de 10 vårdcentralerna på orten.

För att få svar på ett antal frågor så vill man få kontakt med ungefär 15 läkare. Det finns då många olika sätt att gå tillväga då dessa ska väljas. Nedan följer fyra ex och du ska för vart och ett av dem förklara hur man rent praktiskt ska gå tillväga för att dra urvalet på det beskrivna sättet samt ge urvalsmetodens för och nackdelar. Vilken metod är att föredra? Motivera.

- OSU av 15 läkare.
- OSU av 3 vårdcentraler och intervju alla läkarna på de valda vårdcentralerna.
- PPS-urval av vårdcentraler och intervju alla läkarna på de valda vårdcentralerna.
- Systematiskt urval av 15 läkare

4p

Tabellvärden

$1 - \alpha$	$z_{\alpha/2}$	z_{α}
0,90	1,645	1,28
0,95	1,96	1,645
0,99	2,576	2,326