

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 30 poäng. För godkänt krävs 16 poäng och för VG 23 poäng.

Frågorna 6, 7, 8, 9, 10, 18 och 19 är frågor på logik.

Fråga 1 (1 poäng)

En nyttobaserad agent...

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

Fråga 2 (1 poäng)

När man formulerar ett problem som ett sökproblem i en tillståndsrymd måste man:

- definiera minst ett starttillstånd
- beskriva effekten av att utföra en handling i termer av de nya tillstånd som kan genereras
- skapa ett sökträd med de olika vägarna mot målet
- definiera en vägstofnadsfunktion

Fråga 3 (1 poäng)

Antag att b är förgreningsfaktorn, d sök djupet, $T(d)$ tidskomplexiteten och $M(d)$ minneskomplexiteten. Vilka av dessa påståenden är korrekta?

- Djupbegränsad sökning är komplett och har $M(d) = \mathcal{O}(b^d)$
- Iterativ fördjupning är optimal och har $T(d) = \mathcal{O}(bd)$.
- Bredden först är optimal och har $T(d) = \mathcal{O}(bd)$.
- Dubbelriktad sökning är komplett och har $T(d) = \mathcal{O}(b^{\frac{d}{2}})$.

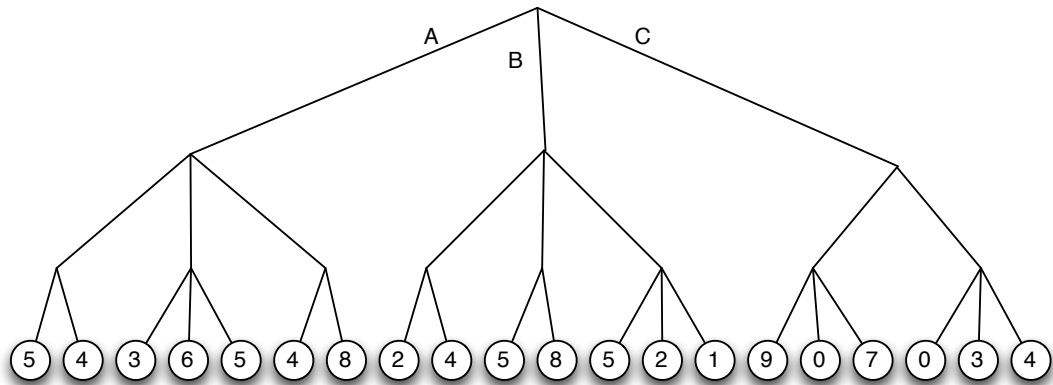
Fråga 4 (1 poäng)

Vid sökning med Constrain 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)

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 6 (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
- $A \wedge B \implies C$ är kontingent

Fråga 7 (1 poäng)

Vilka av följande påståenden är korrekta?

- För ett sunt logiskt system gäller att $\Gamma \models \theta \implies \Gamma \vdash \theta$
- Satslogikens metaspråk beskriver egenskaper om objektspråket
- I ett fullständigt logiskt system kan alla giltiga formler härledas
- Symbolen \vdash används för att beteckna logisk konsekvens vilken beror av satsernas sanningsvärde

Fråga 8 (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 9 (1 poäng)

Vilka av följande påståenden är korrekta (små bokstäver är variabler)?

- Uttrycken $S(x, A)$ och $S(A, x)$ går inte att unifiera.
- Unifiering av $P(x, y)$ och $P(1, G(1, 2))$ ger substitutionerna $\{x/1, y/G(1, 2)\}$.
- Unifiering av $R(x, 1)$ och $R(y, x)$ ger substitutionerna $\{x/y, y/1\}$.
- Unifiering av $R(a, b, c)$ och $S(b, c, 1)$ ger substitutionerna $\{R/S, a/1, b/1, c/1\}$

Fråga 10 (1 poäng)

Givet följande succesor-stateaxiom:

$$\forall x, a, s \text{ Hel}(x, \text{Result}(a, s)) \Leftrightarrow$$

$$(\text{Punkterad}(x, s) \wedge a = \text{Lagar}) \vee$$

$$(\text{Hel}(x, s) \wedge a \neq \text{Punktera})$$

Vilka av följande påståenden är korrekta:

- $\text{Hel}(\text{Slang}, S2) \wedge \text{Lagar} \implies \text{Hel}(\text{Slang}, S3)$
- $\text{Hel}(\text{Slang}, S2) \wedge \neg \text{Punktera} \implies \text{Hel}(\text{Slang}, S3)$
- $\text{Punkterad}(\text{Slang}, S2) \wedge \text{Lagar} \implies \text{Hel}(\text{Slang}, S3)$
- $\text{Punkterad}(\text{Slang}, S2) \wedge \neg \text{Punktera} \implies \text{Punkterad}(\text{Slang}, S3)$

Fråga 11 (1 poäng)

Strukturerade kunskapsrepresentationer som t.ex. frames ...

- är lämpliga för att representera komplexa handlingar.
- är inspirerade av den kognitiva psykologins associationsteorier.
- löser frameproblemet.
- lagrar kunskapen i attribut-värdestrukturer.

Fråga 12 (1 poäng)

Partialordningsplanerare ...

- ordnar operatorer först då en konflikt uppstår.
- klarar inte handlingar som negerar en annan handlingar preconditions.
- bygger hierarkiska planer.
- utnyttjar minimalt slack för att hantera begränsade resurser.

Fråga 13 (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?

- $P(\text{kallt} \vee \text{varmt}) = 1$
- $P(\text{varmt} | \text{vinter}) = \frac{0,1}{0,1+0,3}$

- $P(\text{sommar} \wedge \text{varmt}) = P(\text{vinter})$
- $P(\text{sommar}) = P(\text{vinter})$

Fråga 14 (1 poäng)

För stokastiska variabler gäller:

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

Fråga 15 (1 poäng)

Vilka utsagor stämmer när A och B är villkorligt oberoende givet C ?

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

Fråga 16 (1 poäng)

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

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

Fråga 17 (1 poäng)

Version Spaces är en metod som ...

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

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)	$\frac{\neg\alpha}{\perp}$	(\neg E)
$\frac{\alpha \quad \beta}{\alpha \implies \beta}$	(\implies I)	$\frac{\alpha \iff \beta}{\alpha \implies \beta}$	(\iff E)
$\frac{\alpha \implies \beta \quad \beta \implies \alpha}{\alpha \iff \beta}$	(\iff I)		

Fråga 19 (4 poäng)

Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Alla nystartade partier som är kontroversiella synas av massmedia

Det är inte lätt att vara kontroversiell och synas av massmedia

IFF är ett nystartat parti som har det lätt

och visa med resolution att:

IFF är inte kontroversiella

Fråga 20 (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 sannolikheten 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 sannolikheten för att den utvalda individen är abianer? Ange en formel; du behöver inte räkna ut resultatet.

Fråga 21 (3 poäng)

Konstruera ett Bayesianiskt nätverk, med övergångssannolikhetstabeller (hitta på egna sannolikheter), för följande meningar: *För att bli rik på poker krävs tur, tålamod och pengar. Den som blir rik på poker köper ofta en dyr bil. Många med tålamod och kikare är fågelskådare.*