

1a. Formalisieren Sie folgende Aussage in der Prädikatenlogik:

„Jedes Kind hat einen weiblichen und einen männlichen Elternteil, aber nicht jeder Mensch hat Kinder.“

Verwenden Sie dabei die 1-stelligen Prädikate *mensch(x)*, *männlich(x)* und *weiblich(x)* um darzustellen dass *x* ein Mensch, männlich bzw. weiblich ist, sowie das 2-stellige Prädikat *kindVon(x, y)* um darzustellen dass *x* ein Kind von *y* ist. [5 Punkte]

1b. Formalisieren Sie die Aussage, dass mindesten zwei von drei Variablen wahr sind, nur mittels Und, Oder und Negation in Aussagenlogik. Stellen sie das Ergebnis in KNF dar. [5 Punkte]

2a. Gegeben ist der Suchbaum eines 2-Spieler-Spiels mit den Bewertungen aller Blattknoten.

Verwenden Sie die Minimax-Suche mit Alpha-Beta-Pruning von links nach rechts

(Initialisierung von α und β mit $-\infty$ und $+\infty$).

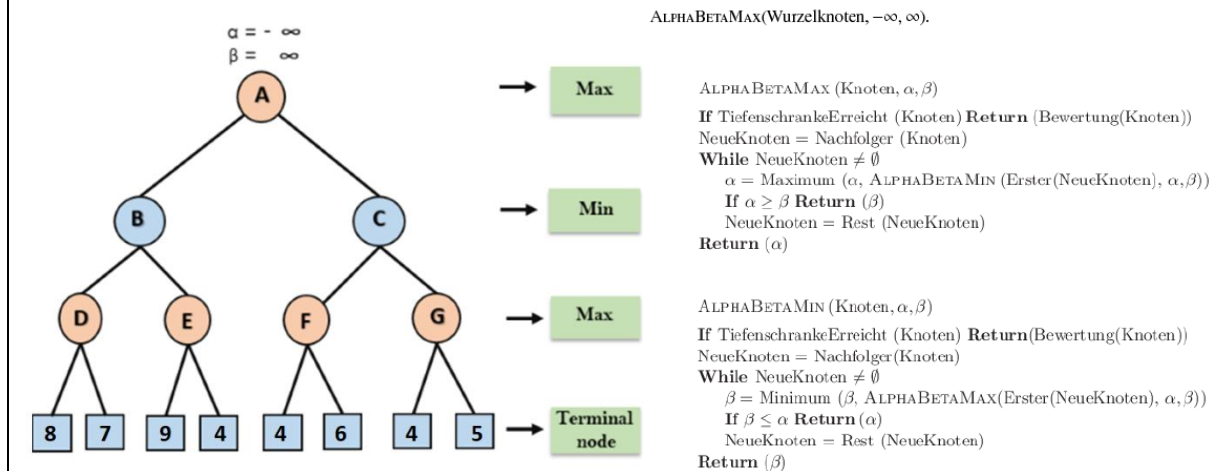
[5 Punkte]

2b. Erklären und begründen Sie anhand eines konkreten Minimumknotens in dem Baum, ab wann die Suche unter diesem Knoten beendet werden kann (Pruning).

[3 Punkte]

2c. Welchen Zweck erfüllt das Pruning in einem konkreten Spiel?

[2 Punkte]



3a. Anhand von zwei Attributen von Früchten (Fruchtart F, Farbe C) soll vorhergesagt werden, ob sie gut schmeckt (Geschmack T). Die Wahrscheinlichkeitsrechnung benötigt dazu ein vollständiges Modell, wie es in folgender Tabelle angegeben ist.

- Wie viele Ereignisse hat die Verteilung für diese drei Variablen? Ergänzen sie die fehlenden Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten. [2 Punkte]
- Berechnen Sie $P(\text{Frucht}=\text{Birne} \mid \text{Farbe}=\text{gelb}, \text{Geschmack}=\text{gut})$. [3 Punkte]

Frucht (F)	Farbe (C)	Geschmack (T)	
Apfel	grün	gut	0,11
Apfel	grün	schlecht	0,17
Apfel	gelb	gut	0,18
Apfel	gelb	schlecht	0,09
Birne	grün	gut	0,05
Birne	grün	schlecht	0,13
Birne	gelb	gut	0,21

3b. Gegeben sei ein Bayes-Netz mit den drei binären Variablen A, B, C und $P(A=\text{Wahr})=0.2$, $P(B=\text{Wahr})=0.8$, sowie der angegebenen CPT. Bestimmen Sie $P(A \mid B)$ und $P(C \mid A)$. [6 Punkte]

A	B	$P(C \mid A, B)$
Falsch	Falsch	0,30
Falsch	Wahr	0,20
Wahr	Falsch	0,35
Wahr	Wahr	0,15

3c. Worin liegt der Vorteil in der Verwendung eines Bayes-Netzes statt der direkten Auflistung aller bedingten Wahrscheinlichkeiten? [4 Punkte]