

Klausur zur Vorlesung „Intelligente Systeme“

Name, Vorname:	Fakultät:	Studiengang:	Matrikelnr.:
Prüfungsart: <input type="checkbox"/> regulär, 1./2. Versuch <input type="checkbox"/> Schein <input type="checkbox"/> Note		Unterschrift der Aufsicht: #Blätter:	

Aufgabe 1	Aufgabe 2	Aufgabe 3	Aufgabe 4	Aufgabe 5	Summe
/10	/10	/10	/10	/10	/50

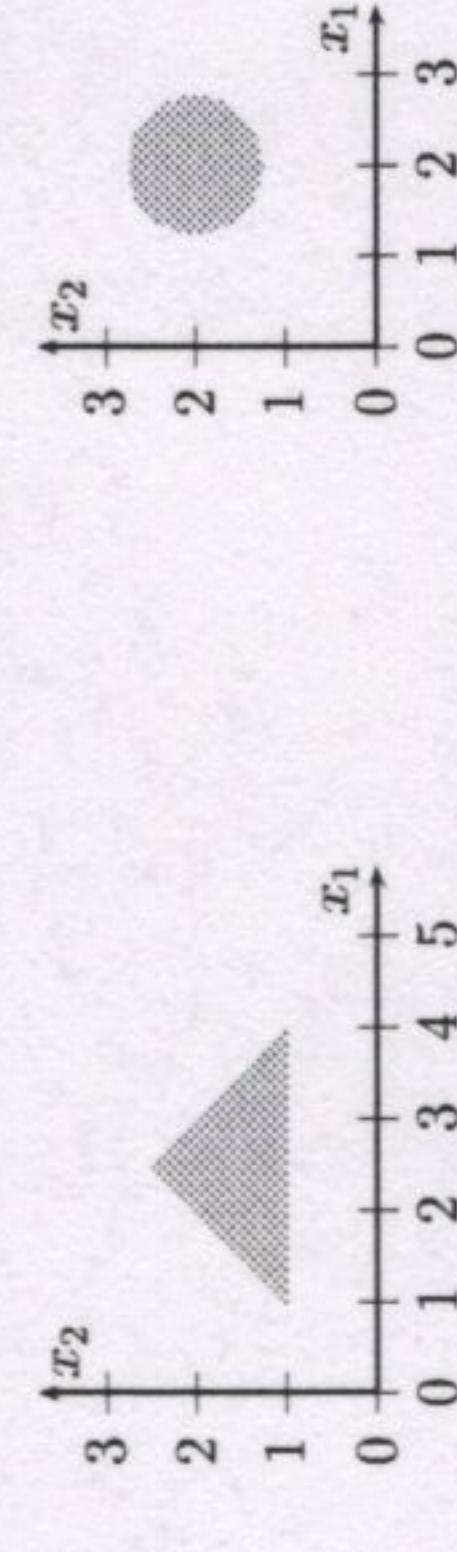
Aufgabe 1 Neuronale Netze (6 + 4 = 10 Punkte)

- a) Geben Sie für den aussagenlogischen Ausdruck

$$(((x_1 \wedge \neg x_2) \vee x_3) \rightarrow \neg x_1)$$

ein neuronales Netz an, das 1 für jede Belegung von $(x_1, x_2, x_3) \in \{0, 1\}^3$ ausgibt, die den Ausdruck erfüllt, und 0 für jede Belegung, die ihn nicht erfüllt.

- b) Beschreiben Sie das Vorgehen beim Erstellen eines neuronalen Netzes, das für die untenstehenden Formen eine 1 für jeden Punkt in der Ebene ausgibt, der innerhalb der schattierten Fläche liegt, und 0 für jeden Punkt außerhalb!
- Hinweis: Geben sie *kein* Netz für diese Aufgabe an!



Aufgabe 4 Mehrwertige Logiken (5 + 5 = 10 Punkte)

Betrachten Sie die n -wertigen Logiken L_n ($n \geq 2$) mit den Wahrheitswerten

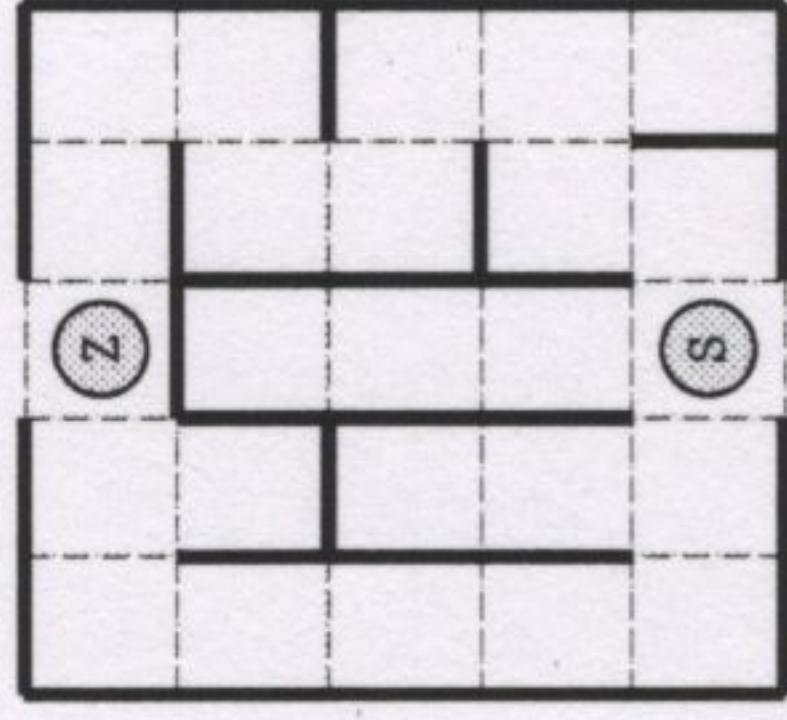
$$T_n = \left\{ 0 = \frac{0}{n-1}, \frac{1}{n-1}, \frac{2}{n-1}, \dots, \frac{n-2}{n-1}, \frac{n-1}{n-1} = 1 \right\}.$$

1/3

Aufgabe 2 A* Algorithmus (3 + 7 = 10 Punkte)

- a) Beschreiben Sie die Vorgehensweise und die einzelnen Bestandteile des A*-Algorithmus.

- b) Finden Sie den kürzesten Pfad zwischen Start (S) und Ziel (Z) durch das Labyrinth. Nutzen Sie dafür den A*-Algorithmus. Tragen Sie Ihre Lösung in jedes Feld die Nummer des Schrittes ein, in dem das Feld besucht wird. Das Feld (S) hat dabei den Index 0!



Wählen Sie selbst eine geeignete Heuristik!

Erweitern Sie Zustände immer in der Reihenfolge links, oben, rechts, unten!

Bei Gleichstand zwischen zwei Zuständen expandieren Sie immer den, der den kleinsten Wert für die Heuristik liefert, bei erneutem Gleichstand den, der früher „entdeckt“ wurde!

Die logischen Verknüpfungen in L_n seien wie folgt definiert:

$$\begin{aligned} a \vee b &\stackrel{\text{def}}{=} a + b - a \cdot b, \\ \neg a &\stackrel{\text{def}}{=} 1 - a, \\ a \wedge b &\stackrel{\text{def}}{=} a \cdot b. \end{aligned}$$

- a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten von folgendem logischen Ausdruck in der vierwertigen Logik L_4 für alle Kombinationen von T_4 der logischen Variablen a, b in der Formel

$$(a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow \neg a).$$

- b) Berechnen Sie in der dreiwertigen Logik L_3 die Wahrheitstabellen für die Formel

$$(a \wedge b) \vee c.$$

Aufgabe 5 Multiple Choice (4 + 2 + 2 + 2 = 10 Punkte)

Bei dieser Aufgabe erhalten Sie für jedes richtig gesetzte Kreuz einen Punkt und für jedes falsch gesetzte Kreuz einen Punkt abgezogen. In jeder Teilaufgabe erhalten Sie mindestens 0 Punkte. Negative Endergbnisse sind nicht möglich. Wenn Sie bei einer Frage kein Kreuz setzen, so erhalten Sie für diese Frage 0 Punkte (weder Bonus noch Malus).

Aufgabe 6 Evolutionäre Algorithmen

wahr falsch

Die Kodierungsvorschrift hat keine Auswirkungen auf das Ergebnis des Algorithmus.

Ein Nachteil von evolutionären Algorithmen ist, dass man immer sämtliche Generationen durchlaufen muss, um einen geeigneten Lösungskandidaten zu erhalten.

Bei Mutation/Variation sind immer zwei Individuen beteiligt.

Bei Crossover/Rekombination ist immer nur ein Individuum beteiligt.

Aufgabe 7 Schwarmintelligenz

wahr falsch

Beim Doppelbrückenexperiment ist es egal, ob die Ansieden nur auf dem Hinweg oder nur auf dem Rückweg Pheromone ablegen. Sie finden auf jeden Fall immer die kürzere Brücke.

Ameisenkolonialalgorithmen finden auch in veränderlichen Umgebungen immer die optimale Lösung.

Aufgabe 8 Spiele

wahr falsch

Der Minimax-Algorithmus dient zur Ermittlung der optimalen Spielstrategie für endliche Zweipersonen-Nulldsummen-Spiele mit unvollständiger Information.

Beim $\alpha - \beta$ -Strutzen muss immer der komplette Spielbaum durchlaufen werden.

Aufgabe 9 Neuronale Netze

wahr falsch

Um das Biimplikationsproblem mit einem neuronalen Netz zu lösen, braucht man mindestens vier Neuronen.

Es gibt Boole'sche Funktionen, für deren Darstellung zwingend mehr als dreischichtige Neuronale Netze benötigt werden.

3/3