



Institut für Wissens- und Sprachverarbeitung
Computational Intelligence

Magdeburg, den 20. Februar 2015

Prof. Dr. R. Kruse, C. Braune, C. Doell, A. Dockhorn

Klausur zur Vorlesung „Intelligente Systeme“

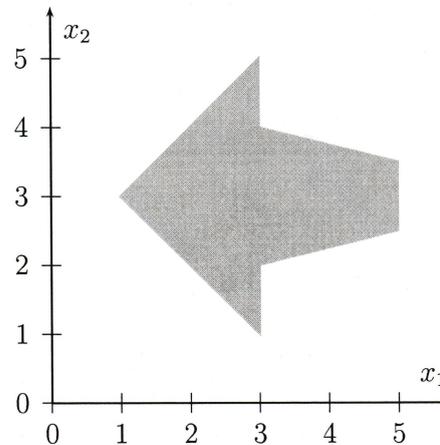
Name, Vorname:	Fakultät:	Studiengang:	Matrikelnr.:
Prüfungsart: <input type="checkbox"/> regulär, 1./2. Versuch <input type="checkbox"/> unbenoteter Schein <input type="checkbox"/> benoteter Schein	Unterschrift der Aufsicht:		#Blätter:

Aufgabe 1	Aufgabe 2	Aufgabe 3	Aufgabe 4	Aufgabe 5	Summe
/12	/12	/12	/12	/12	/60

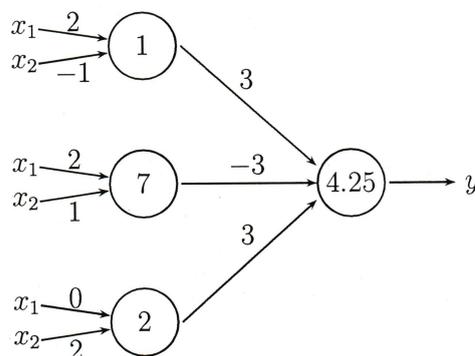
Aufgabe 1 Neuronale Netze (7 + 5 = 12 Punkte)

- a) Geben Sie ein neuronales Netz aus Schwellenwertelementen an, das für Punkte (x_1, x_2) innerhalb des grau schraffierten Bereiches) in der rechts dargestellten Skizze den Wert 1 und für Punkte im restlichen Bereich den Wert 0 liefert!

Benutzen Sie nur die Ihnen aus dieser Veranstaltung bekannten Aktivierungsfunktionen.



- b) Geben Sie eine Zeichnung an, die (grau) schraffiert darstellt, für welche Punkte das unten stehende Netz aus Schwellenwertelementen den Wert 1 ausgibt.



Aufgabe 2 Evolutionäre Algorithmen (Rucksackproblem) (7 + 2 + 3 = 12 Punkte)

Es kommt immer wieder vor, dass man im Restaurant sitzt und gerne Essen zu einem vorher genau festgelegten Betrag haben möchte...

- a) Entwickeln Sie einen evolutionären Algorithmus, mit dem eine mögliche Kombination von Produkten zu einem festgelegten Betrag ermittelt werden kann. Beschreiben Sie dabei alle Komponenten des Algorithmus.
Hinweis: Jedes Produkt hat einen eindeutigen Preis, jedes Produkt kann mehrfach gewählt werden, der Zielbetrag soll möglichst genau erreicht werden.
- b) Geben Sie drei mögliche, unterschiedliche Individuen an und berechnen Sie die zugehörige Fitness.
- c) Geben Sie jeweils einen Mutations- und Crossover-Operator an sowie einen möglichen Nachkommen für ihren Crossover-Operator, wenn Sie die ersten beiden Individuen aus dem vorherigen Aufgabenteil nehmen.

Aufgabe 3 Mehrwertige Logiken (5 + 5 + 2 = 12 Punkte)

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

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

Die logischen Verknüpfungen in L_n seien wie folgt definiert:

$$\neg x \stackrel{\text{def}}{=} \begin{cases} 1 & \text{wenn } x = 0, \\ 0 & \text{wenn } x > 0, \end{cases} \quad x \rightarrow y \stackrel{\text{def}}{=} \begin{cases} 1 & \text{wenn } x \leq y, \\ y & \text{sonst,} \end{cases}$$

$$x \wedge y \stackrel{\text{def}}{=} \min\{x, y\}, \quad x \leftrightarrow y \stackrel{\text{def}}{=} \begin{cases} 1 & \text{wenn } x = y, \\ \min\{x, y\} & \text{sonst.} \end{cases}$$

$$x \vee y \stackrel{\text{def}}{=} \max\{x, y\},$$

- a) Berechnen Sie die Wahrheitswerte von folgendem logischen Ausdruck in der dreiwertigen Logik L_3 für alle Kombinationen von T_3 der logischen Variablen x, y, z in der Formel

$$z \rightarrow ((x \wedge \neg y) \rightarrow z).$$

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

$$(x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$$

Aufgabe 4 Satz von Bayes (3 + 9 = 12 Punkte)

Alice, Bob und Charlie sind Programmierer bei einem großen, ortsansässigen IT-Unternehmen. Gemeinsam schreiben sie den Code für ein Projekt. Auf Alice entfallen dabei 60% des Codes, auf Bob 30% und auf Charlie die restlichen 10%. Bei einem Codereview fällt auf, dass Alice in 3% ihrer Codezeilen einen Bug eingebaut hat. Bob schafft das in 7% und Charlie in 5% seiner Codezeilen.

- a) Wieviel Prozent der Codezeilen sind verbüggt?
 b) Wenn ein Bug gefunden wurde, wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit dass er von Alice (Bob, Charlie) stammt?

Aufgabe 5 Assoziationsregeln (5 + 5 + 2 + 1 = 12 Punkte)

Gegeben seien folgende Transaktionen in der rechts dargestellten Tabelle.

Nr.	Transaktion
1	a,c,d
2	d
3	a,b,c
4	b,c
5	a,b,d
6	d
7	a,b,c

- a) Berechnen Sie auf dieser Grundlage die häufigen Itemsets mit einer minimalen absoluten Häufigkeit von 2. Verwenden Sie hierzu den Apriori-Algorithmus.
 b) Bestimmen Sie aus den häufigen Itemsets aus Teilaufgabe a) alle Assoziationsregeln, die einen minimalen Konfidenzwert von 0,6 überschreiten *und* zu deren Bildung mindestens zweielementige Itemsets verwendet wurden.
 c) Beschreiben Sie die Apriori-Eigenschaft, deren Ausnutzung das Finden häufiger Itemmengen stark beschleunigen kann.
 d) Um welche Transaktionen müsste die Tabelle erweitert werden, damit das Ausnutzen der Apriori-Eigenschaft keinen Gewinn mehr bringt?