Eidgenössische
Technische Hochschule
Zürich

Ecole polytechnique fédérale de Zurich
Politecnico federale di Zurigo
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Dr. Jakob Bernasconi

Informationsverarbeitung in neuronalen Netzwerken

Frühjahrssemester 2009

Übung 1

Ausgabe am 27. Februar 2009
Abgabe am 6. März 2009

Die folgende Tabelle bezieht sich auf Testresultate aus einer Studie zur Übergewichtigkeit [G = Gewicht der Testperson in kg, L = Grösse in m]:

Testperson	G [kg]	L [m]	Übergewicht?
1	65	1.7	nein
2	65	1.8	nein
3	75	1.6	ja
4	85	1.7	ja
5	55	1.5	nein
6	75	1.8	nein
7	65	1.6	ja
8	55	1.7	nein
9	75	1.7	ja

Aus diesen Daten soll nun eine Regel für Übergewichtigkeit hergeleitet werden.

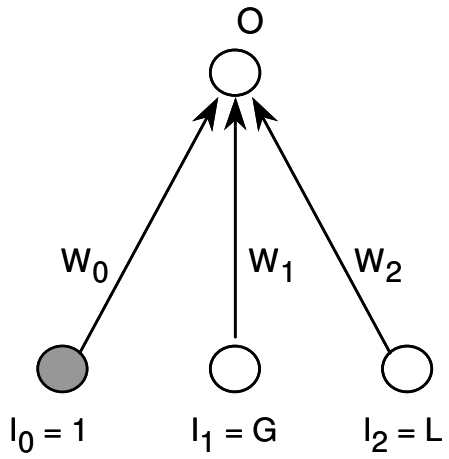
Aufgabe 1

a) Verwenden Sie das ID3-Verfahren (Berechnung der Entropieabnahmen!), und bestimmen Sie den zugehörigen Entscheidungsbaum. Zu welchen Regeln für Übergewichtigkeit führt dieser Entscheidungsbaum?

b) Zu welchen Regeln führt der andere mögliche Entscheidungsbaum?

Aufgabe 2

Überzeugen Sie sich, dass das folgende neuronale Netzwerk (bei geeigneter Wahl von W_2) die Testresultate ebenfalls korrekt wiedergibt:



$O = \text{sign}(W_0 + W_1\, G + W_2\, L)$

$O = +1$: Übergewicht
$O = -1$: kein Übergewicht

$W_0 = 50,\ W_1 = 1,\ W_2 = ??$

Welche Regel für Übergewichtigkeit impliziert dieses neuronale Netz?

Aufgabe 3

- Vergleichen Sie die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren anhand einer graphischen Darstellung der entsprechenden Regeln im (G, L)-Raum [$55 \le G \le 85$, $1.5 \le L \le 1.8$].
- Warum führt das ID3-Verfahren zu einer Regel, die nicht dem gesunden Menschenverstand entspricht?
- Was für einen Nachteil hat der andere Entscheidungsbaum?
- Vergleichen Sie die verschiedenen Regeln mit dem BMI-Kriterium (BMI = Body Mass Index):

$$\text{Übergewicht falls } \text{BMI} = \frac{G}{L^2} > 25.$$