

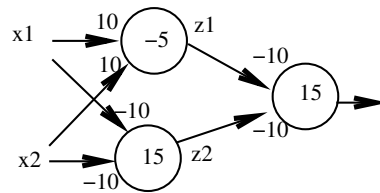
Übungen zu Ideen der Informatik

<https://www.mpi-inf.mpg.de/departments/algorithms-complexity/teaching/winter19/ideen/>

Blatt 12

Abgabeschluss: 20.1.2020

Aufgabe 1 (5 Punkte) Vervollständigen Sie die Tabelle und geben Sie an welche logische Funktion das abgebildete Netzwerk berechnet wird?



x_1	x_2	$z_1 =$	$z_1 \approx$	$z_2 =$	$z_2 \approx$	$o =$	$o \approx$
0	0	$g(-5)$	0				
0	1						
1	0						
1	1						

Aufgabe 2 (10 Punkte) Wir haben zwei Gruppen A und B von je 10.000 Personen. Bei der Gruppe A trifft das Merkmal Y in 50% der Fälle zu, bei der Gruppe B nur in 10% der Fälle. Wir haben eine Vorhersagemethode, die für beide Populationen die folgenden Fehlerraten hat: falsch-positiv-Rate = 10%, falsch-negativ-Rate = 0%.

a) Füllen sie die fehlenden Felder der folgenden Tabellen ein.

		Vorhersage		
		H = 0	H = 1	
Wahrheit	Y = 0	TN	FP	5000
	Y = 1	FN	TP	5000
		#(H = 0)	#(H = 1)	10000

Population A

		Vorhersage		
		H = 0	H = 1	
Wahrheit	Y = 0	TN	FP	9000
	Y = 1	FN	TP	1000
		#(H = 0)	#(H = 1)	10000

Population B

b) Was ist die positive Vorhersagequalität der Methode bei beiden Populationen?

$$\text{positive Vorhersagequalität} = \frac{TP}{\#(H = 1)}$$

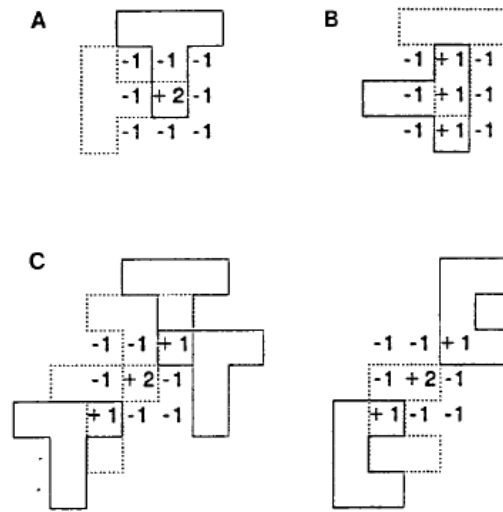
c) Argumentieren Sie:

- Das Verfahren hat eine vorherrschende Qualität und diskriminiert keine der Populationen.
- Das Verfahren hat eine miserable Qualität und diskriminiert die Population B .

Aufgabe 3 (5 Punkte) Betrachten Sie die Funktion $z = z(x, y) = x^2 + 4y^2$.

- a) Zeichnen Sie die Höhenlinien $z = 1$, $z = 2$ und $z = 4$ in ein Koordinatensystem ein. Auf welcher Höhenlinie liegen die Punkte $(x, y) = (2, 0)$, $(x, y) = (0, 1)$, und $(x, y) = (1, \sqrt{3}/4)$?
- b) Die Ableitungen von z nach x und y sind $\partial z/\partial x = 2x$ and $\partial z/\partial y = 8y$. Der Gradient ∇z von z ist der Vektor bestehend aus den beiden Ableitungen. Daher $\nabla z = \begin{pmatrix} 2x \\ 8y \end{pmatrix}$. Zeichnen Sie die Gradienten an den drei Punkten des ersten Unterpunktes. Was ist der Zusammenhang zwischen Höhenlinien und Gradient?
- c) Gradientenabstieg: Wir beginnen mit einem Punkt (x_0, y_0) und definieren dann eine Folge $(x_i, y_i), i \geq 1$, durch $(x_{i+1}, y_{i+1}) = (x_i, y_i) - h\nabla z(x_i, y_i) = (x_i - 2hx_i, y_i - 8hy_i)$. Dabei ist h die Schrittweite. Starten sie mit $(x_0, y_0) = (2, 3)$ und bestimmen sie die ersten vier Schritte bei Verwendung der Schrittweite $h = 1/8$. Das Minimum ist der Punkt $(0, 0)$. Wie nahe kommen sie ihm in 10 Schritten?
- d) Was passiert, wenn sie die Schrittweite $h = 1$ wählen?

Aufgabe 4 (10 Punkte) In der Vorlesung haben wir das Netz gesehen, das C und T unterscheiden kann. Ich habe in der Vorlesung erklärt, wie die Filter A und D funktionieren. Erklären Sie, wie die Filter B und C funktionieren.



- a) Welche Werte können die Filter B und C liefern bei Eingabe C bzw. T.
- b) Was muss das Ausgabeneuron leisten?

Maschinelles Lernen war spannend okay langweilig
 schwierig okay einfach