Practicum Neurale Netwerken
Inleiding en Feedforward Netwerken

Peter Kleiweg

Januari 1995

Tabel 1 geeft een overzicht van de bestanden die bij dit practicum worden gebruikt. Deze bestanden bevatten instructies voor het programma `gnuplot`. Uitvoeren van deze instructies gaat bijvoorbeeld zo:

```
gnuplot opg1.plt
```

Voor het uitvoeren van de opdrachten moeten deze bestanden aangepast worden. Maak back-ups.

Opgave 1

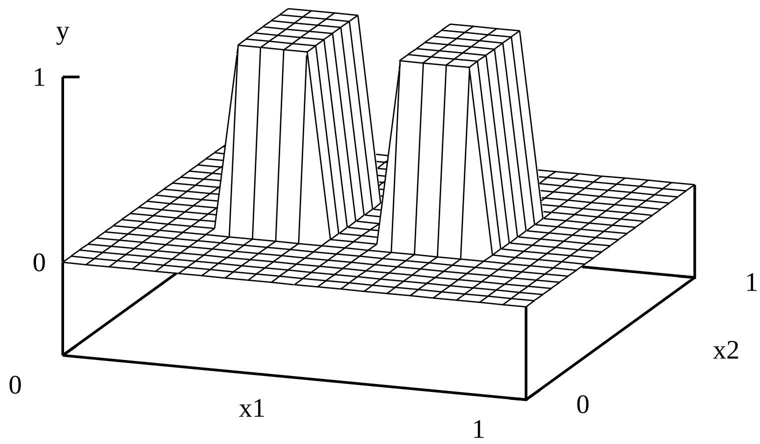
In neurale netwerken worden de waarden voor invoer- en uitvoer-signalen vaak beperkt door een minimum en een maximum. Dit kan onder andere door gebruik te maken van een *squashing* functie. Zo genereert de 'standaard' unit een uitvoer door toepassing van een sigmoid op de netinput. Het bestand `opg1.plt` bevat de functievoorschriften voor enkele squashing-functies. Vergelijk deze met elkaar, en met de functie `tanh(x)`. Deze laatste functie is al ingebouwd in gnuplot. (Je kunt met de `plot` opdracht meerdere functies tegelijk afbeelden door ze te scheiden met een komma.) Wat is het bereik van deze functies? Welke functies zijn differentiëerbaar?

Opgave 2

Het bestand `opg2.plt` bevat een definitie van een unit met slechts één invoer. Het tweede argument is w_0 (de bias), het derde argument is w_1 (het gewicht voor de enige invoer). Plot de uitvoer voor deze unit met verschillende waarden voor w_0 en w_1. Wat is het effect van grotere/kleinere waarden, positief/negatief?

`opg1.plt`
`opg2.plt`
`opg3.plt`
`opg4.plt`

Tabel 1: Bestanden voor inleidend practicum neurale netwerken



Figuur 1: Feedforward netwerk opgave 5

Opgave 3

Het bestand `opg3.plt` bevat een definitie van een unit met twee invoer-signalen. Er wordt een binaire threshold-functie gebruikt. De unit voert een logische OR functie uit. Verander de gewichten w_0, w_1 en w_2 zodat de unit de logische AND functie uitvoert.

Opgave 4

Het bestand `opg4.plt` bevat de definitie voor een netwerk van twee hidden units en een output unit, allen met threshold-functies. Het netwerk voert de logische XNOR functie uit (het complement van XOR). Gebruik het `splot` commando om de functie van de beide verborgen units te laten zien. Hoe liggen de *decision surfaces* voor de verborgen units?

Verander de gewichten zodat het netwerk de logische XOR functie uitvoert.

Opgave 5 (optioneel)

Figuur 1 laat de uitvoer zien van een netwerk met twee invoer-units, één verborgen laag met daarin zes units, en één uitvoer-unit. Probeer dit netwerk te reproduceren. Gebruik het bestand `opg4.plt` als voorbeeld. Tip: Creëer in de verborgen laag ‘positieve’ en ‘negatieve’ decision surfaces. Combineer deze in de uitvoer-unit door middel van gewichten met verschillende grootte.