

Program Studi : Teknik Informatika  
Mata Kuliah : Kecerdasan Buatan  
Nama Dosen : Ali Akbar Septiandri  
Winangsari Pradani

Hari/Tanggal : Selasa, 7 November 2017  
Sifat : Closed book  
Waktu : 120 menit

## Peraturan

- Jawab semua soal berikut
- Notasi pemisah ribuan adalah koma (,), sedangkan desimal ditulis dengan titik (.)

## 1 Agen Cerdas

- (a) Definisikan komponen PEAS dari agen cerdas untuk diagnosis medis. Anda boleh memilih salah satu jenis penyakit yang Anda ketahui cara diagnosisnya jika Anda inginkan. [4 poin]
- (b) Dalam kasus agen cerdas, apa yang dimaksud dengan rasional  $\neq omniscience$ ? Coba berikan contohnya. [3 poin]
- (c) Menurut Anda, apakah agen yang disusun dari aturan-aturan (*rule-based*), i.e. berbentuk sekumpulan kondisi if-else, yang sudah didefinisikan sejak awal dapat dikatakan sebagai agen cerdas? Apa alasannya? [3 poin]

## 2 Regresi Logistik dan Jaringan Saraf Tiruan

Diberikan data latih seperti pada Tabel 1. Dalam kasus ini,  $x_1$  dan  $x_2$  adalah fitur dengan nilai riil, dan label  $y \in \{0, 1\}$ .

Tabel 1: Data latih

$x_1$	$x_2$	$y$
0.0	0.0	1
1.0	1.0	1
0.0	1.0	0
1.0	0.0	0

### 2.1 Regresi Logistik

- (a) Gambarkan titik-titik data latih Anda dalam grafik dengan sumbu  $x_1$  dan  $x_2$ . Berikan tanda titik mana yang merupakan kelas 1 dan kelas 0. [2 poin]
- (b) Ingat kembali bahwa model regresi logistik didefinisikan sebagai

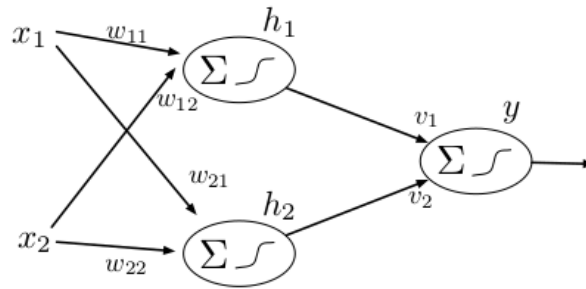
$$p(y = 1|\mathbf{x}) = \sigma(w_0 + w_1x_1 + w_2x_2),$$

dengan  $\sigma$  adalah fungsi sigmoid  $\sigma(z) = \frac{1}{1+\exp(-z)}$  dan  $\mathbf{w} = (w_0, w_1, w_2)$  adalah parameter dari model. Jika diberikan vektor bobot  $\mathbf{w} = (1.0, -1.25, 2.0)$ , hitung probabilitas tiap contoh dalam data latih di atas mempunyai label 1 berdasarkan model regresi logistik. [4 poin]

- (c) Berapa akurasi dari model yang dihasilkan pada data latih? Akurasi didefinisikan sebagai jumlah data yang diprediksi kelas atau labelnya dengan benar dibagi dengan jumlah data. Jika menggunakan intuisi Anda, apakah ada vektor bobot yang bisa menghasilkan klasifikasi dengan akurasi yang lebih baik? Jika ada, berikan nilai vektor bobotnya. Jika tidak, jelaskan mengapa tidak ada. [4 poin]

## 2.2 Jaringan Saraf Tiruan

Diberikan *feedforward neural network* dengan arsitektur seperti pada Gambar 1.



Gambar 1: Jaringan saraf tiruan

Dalam jaringan ini

$$y = \sigma(v_0 + v_1 h_1 + v_2 h_2)$$

$$h_1 = \sigma(w_{10} + w_{11}x_1 + w_{12}x_2)$$

$$h_2 = \sigma(w_{20} + w_{21}x_1 + w_{22}x_2)$$

dengan nilai parameter

$$\begin{bmatrix} w_{10} & w_{11} & w_{12} \\ w_{20} & w_{21} & w_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.0 & 4.0 & -4.0 \\ 1.5 & -4.0 & 4.0 \end{bmatrix}$$

dan  $\mathbf{v} = (0.5, 1.0, -1.5)$ .

- Untuk setiap baris di data latih, hitung nilai  $h_1$ ,  $h_2$ , dan  $y$ . [5 poin]
- Berapa akurasi dari model ini? [2 poin]
- Apa hubungannya antara regresi logistik dengan jaringan saraf tiruan? Di mana letak kesamaan dan perbedaannya? [3 poin]

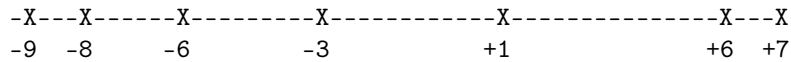
## 3 k-Nearest Neighbours dan k-Means

### 3.1 k-Nearest Neighbours

- Dalam regresi dengan k-NN, apakah kita akan menemukan kasus seri sehingga memerlukan *tie breaking* seperti pada kasus klasifikasi? Jika ya, apa yang harus dilakukan? Jika tidak, mengapa tidak diperlukan *tie breaking*? [3 poin]
- Apa yang dimaksud dengan sifat algoritma k-NN yang *asymptotically correct*? [2 poin]
- Bagaimana pengaruh nilai  $k$  terhadap batas keputusan yang dihasilkan dalam kasus k-NN untuk klasifikasi? [3 poin]
- Apa yang menyebabkan komputasi untuk algoritma k-NN bisa menjadi sangat mahal? [2 poin]

### 3.2 k-Means

- (a) Diberikan dataset yang terdiri dari satu atribut numerik:  $\{-9, -8, -6, -3, +1, +6, +7\}$ . Jika diberikan dalam garis, grafiknya akan berbentuk seperti di bawah ini.



Jalankan algoritma k-Means pada dataset di atas dalam dua iterasi. Asumsikan bahwa nilai  $k = 2$  dan *centroid*  $\mu_1 = -10$  dan  $\mu_2 = 0$ . Tulis isi dari masing-masing kluster pada saat iterasi pertama dan kedua.

[5 poin]

- (b) Deskripsikan cara menggunakan algoritma k-Means untuk melakukan klasifikasi.

[3 poin]

- (c) Berikan dua contoh kasus di dunia nyata yang dapat kita tangani dengan menggunakan k-Means. Sertakan penjelasan yang cukup mengenai proses penanganan kasusnya.

[2 poin]