

---

# Artificial Intelligence

## Tugas 4: MDP & Game Playing

---

Ali Akbar Septiandri  
Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Al Azhar Indonesia  
aliakbars@live.com

**Tenggat:** Selasa, 15 Januari 2019 pukul 23.55

**Mekanisme:** Kumpulkan tugas ini ke pengunggah yang disediakan di <http://elearning2.uai.ac.id>. Nama file yang Anda kumpulkan haruslah **Tugas4\_NIM.pdf**. Penggunaan nama file selain nama tersebut dapat berakibat tugas Anda tidak diperiksa! Anda boleh menggunakan LaTeX untuk membuat tugas Anda. Jika Anda merasa lebih nyaman mengerjakan dengan tulisan tangan, silakan pindai (*scan*) kertas yang Anda gunakan kemudian beri nama file sesuai dengan ketentuan di atas.

**Kolaborasi:** Anda diperbolehkan untuk berdiskusi dengan teman Anda, tetapi dilarang keras menyalin kode maupun tulisan dari teman Anda.

**Kecurangan:** Anda tidak diperkenankan menyalin pekerjaan orang lain. Kecurangan apapun yang Anda lakukan dapat berakibat pada nilai nol untuk tugas ini.

### 1 Markov Decision Processes

Diberikan permainan dengan definisi sebagai berikut:  
Untuk setiap ronde  $r = 1, 2, \dots$

- Anda dapat memilih opsi **A** atau **B**
- Jika Anda memilih **A**, Anda akan mendapatkan \$5 dan akan dilempar sebuah dadu enam muka.
  - Jika yang keluar adalah **angka 1, 2, 3, atau 4**, maka permainan berhenti.
  - Jika yang keluar adalah **angka 5 atau 6**, maka kita akan lanjut ke ronde berikutnya.
- Jika Anda memilih **B**, Anda akan mendapatkan \$2 dan akan dilempar sebuah koin dengan muka **angka** atau **gambar**.
  - Jika yang keluar adalah **angka**, maka permainan berhenti.
  - Jika yang keluar adalah **gambar**, maka kita akan lanjut ke ronde berikutnya.
- Tugas Anda adalah mendapatkan uang sebanyak-banyaknya.

Dari definisi tersebut:

1. Gambarkan MDP-nya, i.e. *states*, *actions*, dan *rewards*-nya. *States* yang Anda bisa kontrol adalah **main** dan **selesai**. [3 poin]
2. Diberikan  $\pi(\text{main}) = A$ . Berapa nilai dari  $V_\pi(\text{main})$  dan  $V_\pi(\text{selesai})$ ? [4 poin]
3. Berapa nilai dari  $Q_\pi(\text{main}, B)$ ? [2 poin]
4. Apa yang menjadi nilai  $\pi_{\text{opt}}(\text{main})$ ? [1 poin]

## 2 Game Playing

### 2.1 The Evolution of Trust

Mainkan game The Evolution of Trust<sup>1</sup> untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Berapa skor yang Anda dapatkan dari permainan pertama? [1 poin]
2. Apa strategi yang terbaik untuk melawan “Always Cooperate” dan “Grudger”? [2 poin]
3. Dari kelima pemain yang mewakili lima strategi, dalam permainan satu turnamen dengan 10 ronde, siapa yang mendapat skor paling kecil? Berapa poinnya? Mengapa? [2 poin]
4. Apa saja nama lain dari strategi “Copycat”? [2 poin]
5. Pada simulasi kelima, i.e. The Evolution of Distrust, lakukan simulasi dengan ronde sebanyak dua digit terakhir NIM Anda modulo 10, e.g.  $17 \bmod 10 = 7$  ronde. Pemain dengan strategi seperti apa yang tersisa? Berapa poin yang didapatkan? [2 poin]
6. Apa yang dimaksud sebagai *zero-sum game* dan *non-zero-sum game*? Game jenis apa yang membuat kepercayaan (*trust*) sulit untuk berkembang? Mengapa? [4 poin]
7. Apa yang menjadi kelemahan dari strategi “tit-for-tat”? [1 poin]
8. Mana strategi yang lebih baik pada simulasi keenam, i.e. Making Mistakes, “Copycat” atau “Copykitten”? [3 poin]
9. Apa kesimpulan yang dapat Anda ambil dari permainan ini? [3 poin]

### 2.2 Simultaneous Game

Anda diberikan *simultaneous game* dengan *payoff matrix* sebagai berikut:

A/B	cooperate	defect
cooperate	-1/-1	-3/0
defect	0/-3	-2/-2

dengan nilai di kiri adalah *payoff* untuk pemain A dan nilai di kanan adalah *payoff* untuk pemain B.

1. Berapa nilai  $V_A(\pi_A, \pi_B)$  jika  $\pi_A = [1, 0]$  dan  $\pi_B = [0, 1]$ ? [2 poin]
2. Apa yang dimaksud sebagai Nash Equilibrium? [2 poin]
3. Dari permainan di atas, strategi apa dari kedua pemain yang menjadi Nash Equilibrium? [1 poin]

---

<sup>1</sup><http://ncase.me/trust/>