

## PEMBAHASAN KUIS 1

1. Lengkapi tabel ini dengan menyatakan apakah kalimat yang tertulis di kolom “Kalimat” benar atau salah (pada kolom “Benar/Salah”), kemudian tuliskan alasan pernyataan tersebut pada kolom “Alasan” dengan singkat. (Nilai 9)

No	Kalimat	Benar/ Salah (Nilai 1)	Alasan (Nilai 2)
a	Sebuah aplikasi chatbot harus dapat berpikir seperti manusia agar lolos Turing Test.	Salah	Beraksi seperti manusia
b	Persoalan teka-teki logika yang diselesaikan dengan memanfaatkan algoritma Backtracking Search, merupakan contoh aplikasi berbasis AI dengan pendekatan thinking reationaly.	Salah	Seharusnya pendekatan acting rationally
c	Bahasan Intelligent Agent dalam kuliah ini adalah agen yang bisa bersifat rational, artinya agen yang bekerja pada lingkungan tugas dengan properti ‘partially observable’ tidak akan bisa bersifat rational.	Salah	Bedakan antara rasional dengan omniscience, walaupun partially observable agen tetap bisa bertindak rasional berdasarkan knolwedge yang dimilikinya.

2. Terdapat sebuah *intelligent agent* yang dibangun sebagai aplikasi web untuk membantu pembuktian suatu teorema matematika, dengan langkah sesedikit mungkin dan waktu secepat mungkin. Pembuktian ini memanfaatkan kaidah-kaidah inferensi yang sudah terdefinisi dalam domain matematika. Tentukan lingkungan tugas (task environment) PEAS dan 6 properti lingkungan tugas dari agen tersebut, dengan mengisi tabel berikut ini. Jawaban disertai alasan dengan singkat. (Nilai 15)

Lingkungan Tugas	Jawaban dengan alasan singkat
P	Pemilihan dan penerapan kaidah tepat, waktunya secepat mungkin dengan langkah sesedikit mungkin
E	Web, orang yang akan membuktikan teorema, kaidah
A	Modul inferensi yang dilengkapi dengan kaidah-kaidah, display untuk state antara dan hasil
S	Keyboard atau touch screen, bergantung asumsi device yang digunakan.

2. Terdapat sebuah *intelligent agent* yang dibangun sebagai aplikasi web untuk membantu pembuktian suatu teorema matematika, dengan langkah sesedikit mungkin dan waktu secepat mungkin. Pembuktian ini memanfaatkan kaidah-kaidah inferensi yang sudah terdefinisi dalam domain matematika. Tentukan lingkungan tugas (task environment) PEAS dan 6 properti lingkungan tugas dari agen tersebut, dengan mengisi tabel berikut ini. Jawaban disertai alasan dengan singkat. (Nilai 15)

Enam Properti/ Jenis Lingkungan Tugas	Alasan singkat
Fully observable	Karena semua informasi dari lingkungan yang diperlukan oleh agen untuk menentukan aksi, teramat; yaitu kalimat yang perlu diterapkan kaidah inferensi serta teorema yang ingin dibuktikan.
Deterministik	Ketika menerapkan satu aksi, yaitu penerapan suatu kaidah inferensi pada kalimat, maka lingkungan berubah sesuai dengan aturan pada kaidah tersebut.
Semi Dinamis	Pada saat agen berpikir, lingkungan tidak berubah namun kecepatan waktu mempengaruhi penilaian kinerja agen.
Sekuensial	Satu langkah hasil penerapan kaidah inferensi mempengaruhi penerapan kaidah berikutnya.
Single agent	Tidak ada agen lain yang juga bisa beraksi terhadap lingkungan, dan mempengaruhi perubahan pada lingkungan.
Diskrit	State dan aksi dapat dipisahkan secara diskrit pada persoalan ini.

**Known vs. unknown:** Strictly speaking, this distinction refers not to the environment itself but to the agent's (or designer's) state of knowledge about the “laws of physics” of the environment. In a known environment, the outcomes (or outcome probabilities if the environment is nondeterministic) for all actions are given. Obviously, if the environment is unknown, the agent will have to learn how it works in order to make good decisions.

We have not included a “known/unknown” column because, as explained earlier, this is not strictly a property of the environment.



3. Kita mengenal tiga tingkatan/ jenis dalam *intelligent agent* yaitu *problem solving agent*, *knowledge based agent*, dan *learning agent*. Tentukan jenis dari *intelligent agent* yang digunakan pada aplikasi berikut ini, lengkapi dengan alasan singkat. (Nilai 6)

Aplikasi	Jawaban dan alasan singkat
Dalam membuat agent hero pada permainan DOTA, <b>dituliskan aturan-aturan (rules) yang dimanfaatkan oleh agent hero</b> untuk menentukan aksi-aksi yang bisa dilakukan, berdasarkan kondisi yang ditemui oleh agent hero tanpa informasi di awal musuh berada di mana saja.	Knowledge based agent, karena terdapat pengetahuan dasar yang diberikan kepada agen, namun agen harus bisa menangkap dari percept, dan rules yang diberikan, apa aksi yang seharusnya dilakukan.
Agen mendapatkan <b>data mengenai kumpulan pasien</b> yang datang ke dokter gigi dan <b>dicatat semua gejala untuk tiap pasien beserta diagnosis</b> akhir setiap pasien. Agen akan menentukan, jika seorang pasien datang dengan gejala tertentu, apakah diagnosis yang mungkin diberikan.	Learning agent, karena dari kumpulan data yang ada, agen berusaha mendapatkan pengetahuan, dengan gejala tertentu diagnosis apa yang sebaiknya diberikan.
Aplikasi penjadwalan pesawat di Bandara. Agen mendapatkan <b>informasi mengenai penerbangan yang akan dijadwalkan, semua batasan yang tidak boleh dilanggar, serta algoritma</b> yang dapat digunakan untuk melakukan pencarian.	Problem Solving Agent, semua informasi terkait penerbangan sudah diberikan, agen mencari solusi dengan assignment jadwal yang tidak melanggar batasan.

3. Kita mengenal tiga tingkatan/ jenis dalam *intelligent agent* yaitu *problem solving agent*, *knowledge based agent*, dan *learning agent*. Tentukan jenis dari *intelligent agent* yang digunakan pada aplikasi berikut ini, lengkapi dengan alasan singkat. (Nilai 6)

Aplikasi	Jawaban dan alasan singkat
Dalam membuat agent hero pada permainan DOTA, <b>dituliskan aturan-aturan (rules) yang dimanfaatkan oleh agent hero</b> untuk menentukan aksi-aksi yang bisa dilakukan, berdasarkan kondisi yang ditemui oleh agent hero tanpa informasi di awal musuh berada di mana saja.	Knowledge based agent, karena terdapat pengetahuan dasar yang diberikan kepada agen, namun agen harus bisa menangkap dari percept, dan rules yang diberikan, apa aksi yang seharusnya dilakukan.
Agen mendapatkan <b>data mengenai kumpulan pasien</b> yang datang ke dokter gigi dan <b>dicatat semua gejala untuk tiap pasien beserta diagnosis</b> akhir setiap pasien. Agen akan menentukan, jika seorang pasien datang dengan gejala tertentu, apakah diagnosis yang mungkin diberikan.	Learning agent, karena dari kumpulan data yang ada, agen berusaha mendapatkan pengetahuan, dengan gejala tertentu diagnosis apa yang sebaiknya diberikan.
Aplikasi penjadwalan pesawat di Bandara. Agen mendapatkan <b>informasi mengenai penerbangan yang akan dijadwalkan, semua batasan yang tidak boleh dilanggar, serta algoritma</b> yang dapat digunakan untuk melakukan pencarian.	Problem Solving Agent, semua informasi terkait penerbangan sudah diberikan, agen mencari solusi dengan assignment jadwal yang tidak melanggar batasan.

## No.4

Kalimat	Benar/Salah	Alasan/Penjelasan
(a) Algoritma local search bertujuan mendapatkan local optimum yang nilai objektifnya paling tinggi.	Salah	Seharusnya bertujuan mendapatkan global optimum
(b) Classical search hanya dapat digunakan pada persoalan yang dapat dinyatakan dengan konfigurasi lengkap.	Salah	Classical search dapat juga digunakan pada persoalan dengan 1 langkah bagian dari konfigurasi lengkap. Hal pada soal berlaku pada Local search
(c) Pada local search, successor dapat dibangkitkan secara acak.	Benar	Unsur random successor dimungkinkan, misalnya pada algoritma Simulated Annealing.
(d) Local search tidak dapat digunakan pada lingkungan yang bersifat observable dan determinisitik.	Salah	Local search tetap dapat digunakan pada lingkungan tsb asalkan persoalannya dapat dinyatakan dengan konfigurasi lengkap.
(e) Nilai sebuah state pada local search dapat ditentukan dengan menggunakan heuristic cost function.	Benar	Contohnya pada persoalan N-queen, nilai state ditentukan dengan negatif dari banyaknya pasangan ratu yang saling menyerang.

No.5

	HC-Steepest Ascent	HC-Sideways Move	Random Restart-HC	Stochastic-HC
(a) Cara pembangkitan successor [nilai 3]	Semua kemungkinan successor dibangkitkan	Semua kemungkinan successor dibangkitkan	Sama dengan HC-Steepest Ascent	Semua kemungkinan successor dibangkitkan
(b) Kondisi saat neighbor state dipilih menjadi current state [nilai 4]	Neighbor: successor dengan nilai tertinggi. Neighbor menjadi current jika value-nya lebih tinggi daripada current	Neighbor: successor dengan nilai tertinggi. Neighbor menjadi current jika value-nya lebih tinggi atau sama dengan current	Sama dengan HC-Steepest Ascent	Neighbor: Successor random. Neighbor menjadi current jika value-nya lebih tinggi daripada current
(c) Terminasi proses pencarian [nilai 4]	Kondisi puncak atau flat, tidak ada neighbor dengan nilai lebih tinggi lagi.	Kondisi puncak, tidak ada neighbor dengan nilai lebih tinggi lagi.	Sama dengan HC-Steepest Ascent	Saat mencapai iterasi maksimum.
(d) Kecepatan menemukan solusi [nilai 4]	Cukup cepat untuk sukses ataupun gagal.	Lebih lambat dibandingkan HC, karena mengakomodasi flat.	Lebih lama daripada HC, jika sempat gagal di awal.	Tidak bisa dibandingkan, karena tergantung hasil random.

8

stop di  
 puncak/flat → steepest ascent  
 puncak → sideways  
 flat → stochastic

## No.6

- (a)  $T = 10$ , current.value = 5, neighbor.value = 3 [nilai 4]

$$\Delta E = 3 - 5 = -2$$

$$P = e^{-(-2)/10} = 0.8187$$

Current state = neighbor state

- (b)  $T = 3$ , current value = 3, neighbor.value = 5 [nilai 3]

$$\Delta E = 5 - 3 = 2$$

Tidak dihitung peluangnya, Current state = neighbor state

- (c)  $T = 0$ , current value = 5, neighbor.value = 3 [nilai 3]

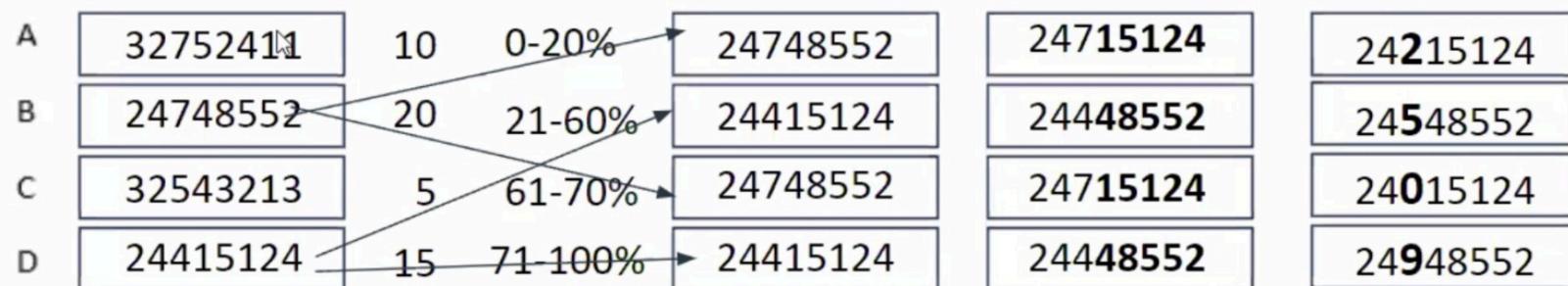
Tidak dihitung peluangnya, current state tetap

```
function SIMULATED-ANNEALING(problem, schedule) returns a solution state
    inputs: problem, a problem
            schedule, a mapping from time to "temperature"

    current  $\leftarrow$  MAKE-NODE(problem.INITIAL-STATE)
    for t = 1 to  $\infty$  do
        T  $\leftarrow$  schedule(t)
        if T = 0 then return current
        next  $\leftarrow$  a randomly selected successor of current
         $\Delta E \leftarrow$  next.VALUE - current.VALUE
        if  $\Delta E > 0$  then current  $\leftarrow$  next
        else current  $\leftarrow$  next only with probability  $e^{\Delta E/T}$ 
```

Terminates T=0  
Move to better neighbor (stochastic HC)  
allowing some "bad" moves, depends on probability

7. Lengkapilah ilustrasi metode GA pada gambar di bawah ini dimana terdapat 4 individual pada initial population sebagai berikut: A: 32752411; B: 24748552; C: 32543213; D: 24415124 dengan nilai fitness function untuk setiap individual sbb: A: 10; B: 20; C: 5; D: 15. Pada saat pemilihan parent, gunakan random roulette wheel yang dijalankan dua kali. Kali pertama dihasilkan nilai random berupa 0.37 dan 0.81. Untuk yang kedua dihasilkan nilai random berupa 0.5 dan 0.9. Pada saat cross over, ditentukan random cross over point nya adalah 4 dengan index pertama adalah 1. Pada saat mutation, ditentukan random mutation point adalah 3 dimana angka penggantinya acak.(Nilai 20)



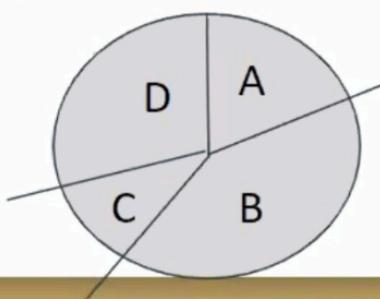
Initial population

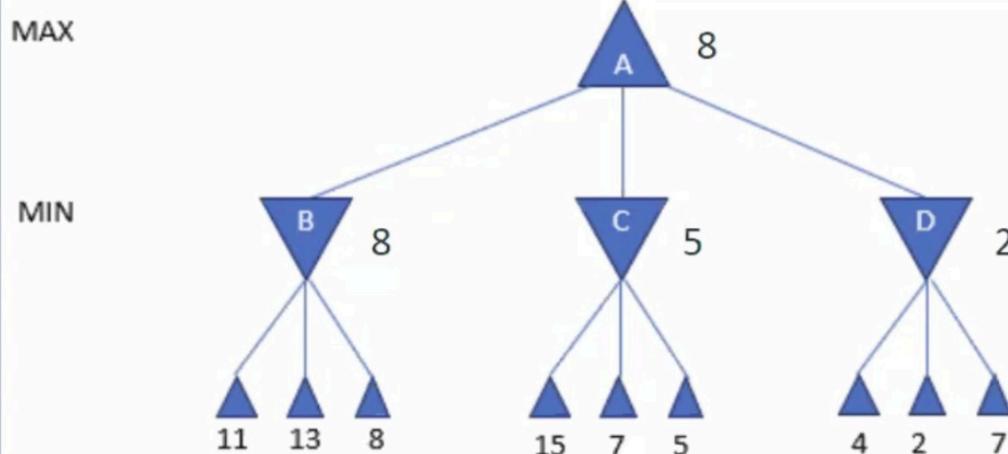
Fitness Function

Selection

Cross Over

Mutation





- a) Tuliskan nilai *utility function* untuk A, B, C, D dengan menggunakan algoritma Min Max.
- b) Gambarkan pohon *two player game* di atas dengan memperjelas simpul yang di-pruning jika menggunakan algoritma Alpha-Beta Prunning.

8. a) utility function

A: 8

B: 8

C: 5

D: 2

MAX  
MIN  
8  
5  
2  
11 13 8  
15 7 5  
4 2 7

8. b) Alpha-beta prunning

