	<b>CAK3DAB3 KECERDASAN ARTIFISIAL</b> Semester Ganjil 2024/2025 Tugas-1 Individu
---	---

### Deskripsi Tugas

1. Buatlah 20 soal pilihan ganda dengan jawaban lebih dari satu untuk materi Metaheuristik GA. Setiap soal terdiri atas 5 opsi pilihan dengan minimal 2 opsi yang benar. Notasi opsi pada setiap soal menggunakan format " <Opsi dalam huruf besar> <Deskripsi Opsi> contoh:

A) Fungsi Fitness	Format yang Benar
a. Fungsi Fitness	Format yang Salah
a) Fungsi Fitnes	Format yang Salah

Pada akhir soal disertakan jawaban yang benar dengan format: ANSWER:spasi<opsi>spasi<opsi>, contoh:

ANSWER: A B	Format yang Benar
ANSWER:A B	Format yang Salah karena tidak ada spasi antara ANSWER: dengan A
Answer: A,B	Format yang Salah karena menggunakan “,” sebagai pemisah
ANSWER: A	Format yang Salah karena hanya ada 1 opsi
ANSWER: A B E	Format yang Benar


Opsi jawaban dari setiap soal harus bervariasi dan tidak boleh sama/monoton untuk seluruh soal.

Sebagai gambaran, silahkan lihat contoh pada lembar pengerjaan

2. Buatlah 1 soal esai studi kasus Metaheuristik GA, lengkap dengan jawaban. Studi kasus dapat berupa proses pencarian atau penerapan GA pada fuzzy. Soal esai minimal terdiri dari 4 sub-pertanyaan.

### Pengumpulan

- Pengumpulan on-line:
  - Mahasiswa mengumpulkan dua file dalam pdf dengan format penamaan:
    - <NIM>\_Soal.pdf -> Hilangkan jawaban
    - <NIM>\_Soal+Solusi.pdf
  - File digabungkan dalam 1 file terkompres (\*.zip/\*.rar) dengan format penamaan <NIM>\_Tugas1.zip atau <NIM>\_Tugas1.zip. Pengumpulan dilakukan via LMS kelas masing-masing.
  - Deadline senin, tgl 14 oktober 2024 jam 19.00 PM.


	<b>CAK3DAB3 KECERDASAN ARTIFISIAL</b> Semester Ganjil 2024/2025 Tugas-1 Individu
---	---

Nama	Pradipa Rafi Anggaraksa
Nim	1301223488
Kelas	IF-46-10

No.	Soal
1	<p>Apa yang dimaksud dengan Genetic Algorithm (GA)?</p> <p>A) Metode pencarian berbasis populasi  B) Algoritma pencarian lokal dengan fungsi cost minimal  C) Algoritma yang terinspirasi dari evolusi biologis  D) Algoritma dengan pendekatan greedy  E) Algoritma yang menggunakan fungsi crossover dan mutasi</p> <p>ANSWER: A C E</p>
2	<p>Apa peran dari fungsi fitness dalam GA?</p> <p>A) Menentukan solusi optimal  B) Mengukur kualitas solusi  C) Membandingkan antara generasi  D) Memastikan keberagaman populasi  E) Mencegah premature convergence</p> <p>ANSWER: A B</p>
3	<p>Dalam proses GA, apa yang dimaksud dengan crossover?</p> <p>A) Pertukaran bagian kromosom antara dua individu  B) Proses untuk menggandakan solusi terbaik  C) Proses untuk menghasilkan mutasi baru  D) Menggabungkan dua solusi untuk membentuk solusi baru  E) Menghitung nilai fitness dari populasi baru</p> <p>ANSWER: A D</p>
4	<p>Apa tujuan utama dari operator mutasi dalam GA?</p> <p>A) Menghasilkan individu baru yang berbeda  B) Meningkatkan keberagaman genetik populasi  C) Menghapus individu yang buruk  D) Mengurangi nilai fitness  E) Menghindari jebakan solusi lokal</p> <p>ANSWER: A B E</p>
5	<p>Apa yang dimaksud dengan selection dalam GA?</p> <p>A) Memilih individu untuk crossover dan mutasi  B) Menyeleksi individu berdasarkan performa  C) Menghapus individu dengan nilai fitness rendah  D) Memastikan individu terbaik dibawa ke generasi berikutnya  E) Meningkatkan kecepatan proses evolusi</p> <p>ANSWER: A B D</p>

6	<p>Metode selection mana yang paling umum digunakan dalam GA?</p> <p>A) Roulette Wheel Selection B) Tournament Selection C) Rank Selection D) Random Selection E) Steady-State Selection</p> <p>ANSWER: A B C</p>
7	<p>Apa kelebihan dari metode Genetic Algorithm dibanding metode optimasi lainnya?</p> <p>A) Tidak memerlukan turunan fungsi B) Dapat digunakan pada ruang solusi yang besar C) Selalu menemukan solusi optimal D) Fleksibel dalam menangani berbagai jenis masalah E) Menghasilkan solusi secara deterministik</p> <p>ANSWER: A B D</p>
8	<p>Pada tahap inisialisasi populasi dalam GA, apa yang harus diperhatikan?</p> <p>A) Ukuran populasi yang cukup besar B) Keragaman genetik C) Semua individu harus identik D) Distribusi individu di ruang solusi E) Nilai fitness awal setiap individu</p> <p>ANSWER: A B D</p>
9	<p>Apa yang dapat menyebabkan premature convergence dalam GA?</p> <p>A) Kurangnya mutasi B) Ukuran populasi terlalu kecil C) Terlalu banyak crossover D) Ketidadaan seleksi elitisme E) Kurangnya variasi genetik</p> <p>ANSWER: A B E</p>
10	<p>Apa yang dimaksud dengan elitisme dalam GA?</p> <p>A) Menyimpan individu terbaik dari generasi sebelumnya B) Memilih individu elit untuk bertanding C) Memberikan kesempatan lebih besar pada individu unggul D) Memastikan solusi terbaik tidak hilang E) Menghapus individu yang tidak elit</p> <p>ANSWER: A D</p>
11	<p>Mengapa ukuran populasi penting dalam GA?</p> <p>A) Populasi kecil mempercepat konvergensi B) Populasi besar memperbesar peluang eksplorasi C) Ukuran populasi mempengaruhi kecepatan komputasi D) Populasi besar memastikan variasi solusi E) Populasi kecil mencegah eksplorasi berlebihan</p>

	ANSWER: B C D
12	<p>Apa yang dimaksud dengan mutation rate dalam GA?</p> <p>A) Frekuensi perubahan genetik pada individu B) Persentase populasi yang mengalami crossover C) Persentase gen yang dimutasi dalam satu generasi D) Rasio antara solusi optimal dan solusi suboptimal E) Nilai probabilitas terjadinya mutasi pada tiap individu</p> <p>ANSWER: A C E</p>
13	<p>Apa yang dimaksud dengan genetic drift dalam GA?</p> <p>A) Hilangnya variasi genetik dalam populasi B) Perubahan bertahap pada populasi C) Penghapusan solusi dengan nilai fitness rendah D) Proses evolusi acak tanpa seleksi E) Fenomena di mana solusi lokal mendominasi</p> <p>ANSWER: A B E</p>
14	<p>Bagaimana peran seleksi alam dalam Genetic Algorithm?</p> <p>A) Memilih individu yang paling adaptif B) Membuang solusi dengan fitness terendah C) Memastikan populasi tetap stabil D) Membantu individu terbaik berkembang biak E) Mengoptimalkan proses mutase</p> <p>ANSWER: A D</p>
15	<p>Apa kelemahan dari Genetic Algorithm?</p> <p>A) Rentan terhadap premature convergence B) Sulit menemukan solusi optimal dalam waktu singkat C) Membutuhkan pengaturan parameter yang tepat D) Sangat bergantung pada ukuran populasi E) Tidak efektif untuk masalah linear</p> <p>ANSWER: A B C D</p>
16	<p>Bagaimana cara GA menangani masalah multi-objektif?</p> <p>A) Menggunakan Pareto Optimality B) Membentuk Pareto Front C) Menghitung nilai fitness untuk tiap solusi D) Menggabungkan semua tujuan ke dalam satu fungsi fitness E) Mengabaikan beberapa tujuan</p> <p>ANSWER: A B D</p>
17	<p>Mengapa Genetic Algorithm disebut sebagai metode metaheuristic?</p> <p>A) Tidak menjamin solusi optimal B) Menggunakan pendekatan berbasis populasi C) Dapat diterapkan pada berbagai jenis masalah D) Memerlukan pencarian acak di ruang solusi</p>

	<b>CAK3DAB3 KECERDASAN ARTIFISIAL</b> Semester Ganjil 2024/2025 Tugas-1 Individu
---	---

	E) Menggunakan pendekatan berbasis aturan  ANSWER: A B C
18	Apa yang dimaksud dengan niching dalam GA? A) Menciptakan subpopulasi dalam populasi utama B) Memastikan keberagaman solusi C) Menjaga variasi dalam populasi D) Meningkatkan seleksi elitisme E) Mengurangi jumlah individu yang dihapus  ANSWER: A B C
19	Apa yang membedakan GA dengan metode optimasi lainnya? A) Berbasis populasi B) Menggunakan operator evolusi biologis C) Tidak memerlukan informasi gradien D) Menjalankan eksplorasi dan eksploitasi secara bersamaan E) Menjamin solusi optimal di setiap iterasi  ANSWER: A B C D
20	Apa keuntungan dari parallel genetic algorithm (PGA)? A) Meningkatkan kecepatan komputasi B) Memungkinkan eksplorasi lebih luas C) Mengurangi waktu konvergensi D) Menghasilkan solusi yang selalu lebih baik E) Menjaga keberagaman genetik lebih baik  ANSWER: A B C E

Soal	<p>Sebuah perusahaan memiliki masalah pengambilan keputusan terkait penempatan staf di berbagai departemen, berdasarkan beberapa kriteria seperti pengalaman, skill, dan preferensi. Untuk memodelkan masalah ini, perusahaan memutuskan untuk menggunakan sistem Fuzzy Logic untuk menilai kecocokan setiap karyawan dengan berbagai departemen. Setiap solusi potensial untuk masalah penempatan staf ini dimodelkan sebagai kromosom dalam Algoritma Genetika (GA), di mana gen-gen merepresentasikan skor fuzzy untuk karyawan terhadap setiap kriteria.</p> <p>Skor fuzzy yang digunakan adalah dalam rentang <math>[0,1]</math>, di mana 0 berarti kecocokan sangat rendah dan 1 berarti kecocokan sangat tinggi. Misalnya, kromosom dengan nilai gen <math>[0.8, 0.6, 0.4]</math> dapat diinterpretasikan sebagai seorang karyawan yang cukup cocok (0.8) untuk pengalaman, memiliki skill menengah (0.6), dan tidak terlalu sesuai dengan preferensi (0.4).</p> <p>Fitness function untuk setiap kromosom dihitung sebagai rata-rata tertimbang dari skor fuzzy terhadap tiga kriteria (pengalaman, skill, dan preferensi), dengan bobot masing-masing kriteria adalah 0.5 untuk pengalaman, 0.3 untuk skill, dan 0.2 untuk preferensi.</p> <p>Diberikan:</p>
------	---

	<p>Populasi awal terdiri dari 4 karyawan dengan kromosom sebagai berikut:</p> <p>Karyawan 1: [0.7, 0.8, 0.6] Karyawan 2: [0.9, 0.5, 0.7] Karyawan 3: [0.6, 0.7, 0.4] Karyawan 4: [0.8, 0.9, 0.5]</p>
Sub-1	<p>Tentukan fitness untuk setiap kromosom.</p> <p>Jawaban:</p> <p>Karyawan 1: <math>\text{Fitness} = 0.5 \times 0.7 + 0.3 \times 0.8 + 0.2 \times 0.6 = 0.35 + 0.24 + 0.12 = 0.71</math> Karyawan 2: <math>\text{Fitness} = 0.5 \times 0.9 + 0.3 \times 0.5 + 0.2 \times 0.7 = 0.45 + 0.15 + 0.14 = 0.74</math> Karyawan 3: <math>\text{Fitness} = 0.5 \times 0.6 + 0.3 \times 0.7 + 0.2 \times 0.4 = 0.30 + 0.21 + 0.08 = 0.59</math> Karyawan 4: <math>\text{Fitness} = 0.5 \times 0.8 + 0.3 \times 0.9 + 0.2 \times 0.5 = 0.40 + 0.27 + 0.10 = 0.77</math></p> <p>Urutan dari fitness terbesar ke terkecil: Karyawan 4, Karyawan 2, Karyawan 1, Karyawan 3.</p>
Sub-2	<p>Lakukan operasi crossover satu titik (single-point crossover) pada dua kromosom dengan fitness tertinggi yang diperoleh dari Sub-1. Gunakan titik crossover setelah gen kedua. Tentukan dua kromosom anak hasil dari operasi ini.</p> <p>Jawaban :</p> <p>single-point crossover antara Karyawan 4 dan Karyawan 2: Kromosom Karyawan 2: [0.9, 0.5, 0.7] Kromosom Karyawan 4: [0.8, 0.9, 0.5]</p> <p>Titik crossover setelah gen kedua: Anak 1: [0.8, 0.9, 0.7] Anak 2: [0.9, 0.5, 0.5]</p>
Sub-3	<p>Lakukan operasi mutasi pada salah satu kromosom anak yang dihasilkan pada Sub-2. Pilih satu gen secara acak dan ubah nilainya dengan angka acak dalam rentang [0,1]. Tentukan kromosom hasil mutasi tersebut.</p> <p>Jawaban :</p> <p>Melakukan operasi mutasi pada Anak 1. Misalkan gen kedua dipilih untuk dimutasi, dan gen tersebut diubah menjadi 0.6. Kromosom hasil mutasi:</p> <p>Anak 1 (setelah mutasi): [0.8, 0.6, 0.7]</p>
Sub-4	<p>Berdasarkan hasil dari operasi crossover dan mutasi, apakah kromosom anak hasil dari Sub-3 memiliki fitness yang lebih baik dari populasi awal?</p> <p>Jawaban :</p> <p>Menghitung fitness untuk kromosom Anak 1 hasil mutasi: <math>\text{Fitness} = 0.5 \times 0.8 + 0.3 \times 0.6 + 0.2 \times 0.7 = 0.40 + 0.18 + 0.14 = 0.72</math></p> <p>Fitness Anak 1 setelah mutasi (0.72) masih lebih rendah dari fitness Karyawan 4 (0.77) dan Karyawan 2 (0.74), namun lebih baik dari Karyawan 1 (0.71) dan Karyawan 3 (0.59).</p>