

Nama : Muhammad Tarmidzi Bariq

Kelas : 3IA11

NPM : 51422161

SOAL BAB I PENDAHULUAN

Pilihan Ganda

- 1. Apa yang dimaksud dengan automaton?**
 - A. Perangkat keras fisik
 - B. Perangkat abstrak untuk komputasi**
 - C. Bahasa pemrograman
 - D. Algoritma matematika
- 2. Siapa yang dikenal sebagai "Bapak Ilmu Komputer Modern"?**
 - A. Alan Turing**
 - B. Noam Chomsky
 - C. John von Neumann
 - D. Charles Babbage
- 3. Apa simbol yang digunakan untuk menyatakan alfabet dalam teori automata?**
 - A. δ
 - B. Σ**
 - C. Ω
 - D. β
- 4. Apa yang dimaksud dengan string kosong dalam teori automata?**
 - A. String tanpa karakter apa pun (ϵ)**
 - B. String dengan satu karakter saja
 - C. String dengan panjang tak terbatas
 - D. String dengan karakter khusus
- 5. Apa hierarki formal bahasa yang diperkenalkan oleh Noam Chomsky?**
 - A. Hierarki Turing
 - B. Hierarki Chomsky**
 - C. Hierarki Automata
 - D. Hierarki Komputasi
- 6. Apa fungsi dari Kleene Closure (Σ^*)?**
 - A. Menghasilkan string dengan panjang tertentu
 - B. Menghasilkan semua string termasuk string kosong dari alfabet tertentu**

- C. Menghapus string kosong dari alfabet tertentu
 - D. Membatasi panjang string menjadi 1 karakter saja
7. **Manakah berikut ini yang merupakan contoh bahasa regular?**
- A. Semua string di mana jumlah 0 sama dengan jumlah 1
 - B. Semua string yang diawali dengan 0 dan diakhiri dengan 1
 - C. Semua string dengan panjang tak terbatas
 - D. Semua string di mana simbol berulang secara acak
8. **Apa masalah utama dalam teori automata?**
- A. Masalah keanggotaan (Membership Problem)
 - B. Masalah pengurutan simbol
 - C. Masalah penghitungan waktu komputasi
 - D. Masalah perulangan simbol
9. **Apa aplikasi utama finite automata?**
- A. Pembuatan perangkat keras komputer
 - B. Analisis leksikal dalam compiler
 - C. Pengembangan algoritma pencarian data besar
 - D. Pemrograman tingkat tinggi
10. **Apa simbol yang digunakan untuk menunjukkan bahasa kosong?**
- A. Σ
 - B. ϵ
 - C. \emptyset
 - D. δ

Petunjuk Untuk Soal Berikut:

Pilihan Jawaban:

- **A:** Jika pernyataan dan alasan benar, dan keduanya saling berhubungan.
- **B:** Jika pernyataan dan alasan benar, tetapi keduanya tidak berhubungan.
- **C:** Jika pernyataan benar, tetapi alasan salah.
- **D:** Jika pernyataan salah, tetapi alasan benar.

1. **Pernyataan:** Teori Automata sangat penting dalam ilmu komputer.

Alasan: Teori Automata menyediakan model abstrak untuk komputasi yang memungkinkan kita memahami batas-batas kemampuan mesin.

A

2. **Pernyataan:** Alan Turing dianggap sebagai bapak ilmu komputer modern.

Alasan: Alan Turing menciptakan konsep finite automata yang menjadi dasar dari komputasi modern.

C

3. **Pernyataan:** Hierarki Chomsky mengklasifikasikan bahasa formal berdasarkan kompleksitasnya.

Alasan: Hierarki Chomsky hanya membagi bahasa menjadi dua kategori: regular dan non-regular.

C

4. **Pernyataan:** Alfabet dalam teori automata selalu merupakan himpunan simbol yang tak terbatas.

Alasan: Alfabet digunakan untuk menyusun string atau kata dalam suatu bahasa.

D

5. **Pernyataan:** String kosong (ϵ) selalu merupakan anggota dari setiap bahasa.

Alasan: String kosong adalah string dengan panjang nol dan dilambangkan dengan ϵ .

D

6. **Pernyataan:** Bahasa adalah himpunan semua string yang mungkin dari suatu alfabet.

Alasan: Bahasa adalah subset dari semua kemungkinan string yang dapat dibentuk dari suatu alfabet.

D

7. **Pernyataan:** Finite Automata sangat cocok untuk memproses bahasa bebas konteks.

Alasan: Finite Automata memiliki memori terbatas.

D

8. **Pernyataan:** "Membership Problem" adalah menentukan apakah suatu string termasuk dalam bahasa tertentu.
Alasan: "Membership Problem" adalah proses mengurutkan string dalam bahasa berdasarkan panjangnya.

C

9. **Pernyataan:** Compiler menggunakan konsep Automata Theory dalam proses lexical analysis.
Alasan: Compiler perlu memecah kode sumber menjadi token-token yang bermakna.

A

10. **Pernyataan:** Pembuktian dengan contoh dapat dianggap sebagai pembuktian valid dalam matematika diskrit.
Alasan: Pembuktian dengan contoh membantu memberikan gambaran secara visual dalam matematika diskrit.

D

Soal Isian Singkat

1. Sebutkan definisi automaton menurut teori automata!

Automaton adalah model matematika dari suatu mesin komputasi yang digunakan untuk mengenali dan memproses bahasa formal berdasarkan serangkaian aturan atau transisi keadaan.

2. Siapa tokoh utama dalam pengembangan teori automata dan apa kontribusinya?

1. Alan Turing

Mengembangkan Mesin Turing, model teoretis dari komputasi yang menjadi dasar teori komputabilitas.

2. Noam Chomsky (lahir 1928)

Mengembangkan hierarki Chomsky, yang mengklasifikasikan bahasa formal berdasarkan kekuatan ekspresinya.

3. Apa perbedaan antara Σ^* dan Σ^+ ? Jelaskan!

1. Σ^* (Kleene star atau Kleene closure):

Mewakili himpunan semua string yang dapat dibentuk dari alfabet Σ , termasuk string kosong (ϵ).

2. Σ^+ (Positive closure atau Kleene plus):

Mewakili himpunan semua string yang dapat dibentuk dari alfabet Σ , tetapi tidak termasuk string kosong (ϵ).

4. Apa tujuan utama dari teori automata?

Memahami dasar-dasar komputasi, memodelkan mesin komputasi, serta mengembangkan algoritma yang efisien dalam berbagai bidang seperti pemrosesan bahasa, kompilasi, dan kecerdasan buatan.

5. Berikan contoh alfabet dan beberapa string yang dapat dibentuk darinya!

$\Sigma = \{a, b\}$

$\{aa, ab, ba, bb\}$

6. Apa fungsi dari grammar dalam teori bahasa formal?

Aturan atau sistem yang menentukan bagaimana string dapat dibentuk dalam suatu bahasa

7. Sebutkan empat kelas utama dalam hierarki Chomsky!

Regular, Context Free, Context Sensitive, Recursively Enumerable

8. Jelaskan apa itu Membership Problem dalam teori automata!

Masalah untuk menentukan apakah suatu string termasuk dalam suatu bahasa yang diberikan.

9. Apa perbedaan antara finite automaton dan pushdown automaton?

1. Finite Automaton

Model komputasi sederhana dengan jumlah keadaan (state) terbatas.

2. Pushdown automaton

Model komputasi yang lebih kuat dengan memori tambahan berupa stack.

10. Berikan satu aplikasi nyata dari finite automata dalam kehidupan sehari-hari!

Mesin Pencari (Search Engine) dan Pencocokan Pola (Pattern Matching)

SOAL BAB II PENDAHULUAN: DFA

Soal Pilihan Ganda

- Berikut ini yang merupakan definisi yang tepat mengenai DFA adalah...
 - Mesin yang dapat berada di beberapa state sekaligus.
 - Mesin yang memiliki epsilon transition.
 - Mesin yang hanya dapat berada di satu state pada suatu waktu.
 - Mesin yang tidak memiliki state awal.
- Sebuah DFA didefinisikan oleh 5-tuple. Manakah di bawah ini yang *bukan* termasuk dalam 5-tuple tersebut?
 - Q (Himpunan state yang terbatas)
 - Σ (Himpunan simbol input yang terbatas)
 - q_0 (State awal)
 - R (Himpunan ekspresi reguler)
- Fungsi transisi (δ) pada DFA memetakan antara...
 - $Q \times \Sigma \Rightarrow F$
 - $Q \times \Sigma \Rightarrow Q$
 - $Q \Rightarrow \Sigma$
 - $\Sigma \Rightarrow Q \times F$
- Sebuah DFA menerima sebuah string jika...
 - Jalur dari state awal ke state manapun dilabeli oleh string tersebut.
 - Jalur dari state awal ke state penerima dilabeli oleh string tersebut.
 - String tersebut mengandung simbol yang tidak ada dalam alfabet.
 - String tersebut memiliki panjang yang ganjil.
- Bahasa yang dikenali oleh DFA disebut...
 - Bahasa Bebas Konteks (Context-Free Language)
 - Bahasa Sensitif Konteks (Context-Sensitive Language)
 - Bahasa Reguler (Regular Language)
 - Bahasa Rekursif (Recursive Language)

6. Jika $L = \{w \mid w \text{ adalah string biner yang mengandung } 11 \text{ sebagai substring}\}$, maka ekspresi reguler yang sesuai adalah...
- A. $(0+1)^*$
 - B. 11
 - C. $(0+1)^*11(0+1)^*$
 - D. 0^*1^*
7. Dalam konteks "Clamping Logic", apa arti state q_0 ?
- A. State akhir (clamping on).
 - B. Telah melihat dua angka 1 berturut-turut.
 - C. State awal (awalnya off) dan input terakhir bukan 1.
 - D. Input terakhir adalah 1.
8. Jika sebuah DFA memiliki state $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$ dan himpunan state penerima $F = \{q_2\}$, maka...
- A. q_0 harus selalu menjadi state penerima.
 - B. q_1 harus selalu menjadi state penerima.
 - C. q_2 adalah state penerima.
 - D. Tidak ada state yang merupakan state penerima.
9. Manakah dari berikut ini yang BUKAN merupakan bagian dari hirarki Chomsky?
- A. Recursively-enumerable (TM)
 - B. Context-sensitive (LBA)
 - C. Context-free (PDA)
 - D. Deterministic Finite Automata (DFA)
10. Fungsi $\delta(q, wa)$ sama dengan...
- A. $\delta(q, w)$
 - B. $\delta(a, \delta(q, w))$
 - C. $\delta(\delta(q, w), a)$
 - D. $\delta(q, a)$

Petunjuk Untuk Soal Berikut:

Pilihan Jawaban:

- **A:** Jika pernyataan dan alasan benar, dan saling berhubungan.
- **B:** Jika pernyataan dan alasan benar, tetapi tidak ada hubungan.
- **C:** Jika pernyataan benar, alasan salah.
- **D:** Jika pernyataan salah, alasan benar.

Soal-Soal:

1. **Pernyataan:** DFA selalu deterministik, yang berarti setiap input memiliki tepat satu transisi yang mungkin.
Alasan: Fungsi transisi pada DFA memetakan setiap pasangan state dan input ke *satu* state berikutnya.
A
2. **Pernyataan:** Bahasa yang dikenali oleh DFA disebut Bahasa Bebas Konteks (Context-Free Language).
Alasan: DFA memiliki kemampuan untuk menangani rekursi dan tumpukan data.
D
3. **Pernyataan:** Dalam DFA, state penerima (accepting state) menunjukkan bahwa input yang diberikan ditolak.
Alasan: State penerima menandakan bahwa setelah membaca seluruh input, DFA berakhir dalam konfigurasi yang valid sesuai dengan bahasa yang dikenali.
D
4. **Pernyataan:** DFA dapat mengenali bahasa yang kompleks seperti bahasa pemrograman.
Alasan: DFA memiliki keterbatasan dalam mengingat informasi yang tidak terbatas, seperti jumlah variabel yang digunakan dalam program.
D
5. **Pernyataan:** Fungsi transisi (δ) pada DFA dapat menghasilkan lebih dari satu state berikutnya untuk input tertentu.
Alasan: DFA bersifat deterministik.
D

6. **Pernyataan:** Dalam DFA, state awal (start state) selalu merupakan state penerima.
Alasan: State awal adalah tempat DFA mulai memproses input, dan ini tidak memengaruhi apakah input tersebut valid atau tidak.

D

7. **Pernyataan:** Menambahkan epsilon transition (transisi tanpa input) ke DFA akan meningkatkan kekuatannya secara signifikan.
Alasan: DFA tidak mengizinkan epsilon transition.

D

8. **Pernyataan:** Jumlah state dalam DFA harus tak terbatas.
Alasan: DFA memiliki memori yang terbatas, yang berarti ia hanya dapat mengingat sejumlah informasi yang terbatas.

D

9. **Pernyataan:** Jika sebuah string diterima oleh DFA, maka semua substring dari string tersebut juga harus diterima.
Alasan: Penerimaan string oleh DFA bergantung pada seluruh string, bukan hanya substring.

D

10. **Pernyataan:** DFA digunakan dalam *lexical analysis* (analisis leksikal) dalam kompilator.
Alasan: DFA efisien dalam mengenali pola-pola sederhana seperti *keyword* dan *identifier*.

A

Soal Isian Singkat

1. Sebuah DFA adalah recognizer untuk bahasa _____ **REGULAR** _____.
2. 5-tuple yang mendefinisikan DFA adalah $\{Q, \Sigma, q_0, F, \text{_____} \delta \text{_____}\}$.
3. Dalam DFA, q_0 melambangkan _____ **STATE AWAL** _____.
4. Himpunan state penerima dalam DFA dilambangkan dengan _____ **F** _____.
5. Σ melambangkan _____ **HIMPUNAN SIMBOL INPUT** _____ dalam definisi DFA.
6. Sebuah string w diterima oleh DFA jika $\delta(q_0, w) \in \text{_____} \mathbf{F} \text{_____}$.
7. Dalam contoh DFA untuk string biner yang mengandung 01 sebagai substring, proses transisi berakhir di state q_2 sebagai state penerima, hal ini menunjukkan bahwa DFA _____ **MENGENALI** _____ 01.
8. Dalam hirarki Chomsky, bahasa reguler berada di bawah _____ **BAHASA BEBAS KONTEKS** _____.
9. Fungsi _____ **TRANSISI (δ)** _____ menggambarkan bagaimana DFA berpindah dari satu state ke state lain berdasarkan input.
10. Clamping Logic menunggu _____ **DUA ANGKA 1** _____ berturut-turut sebelum "clamping on".