

# Automata dan Teori Bahasa

## Pertemuan 2.1 Theory of Computation

# Teori Ilmu Komputer

- Dalam teori ilmu komputer dan matematika, teori komputasi adalah cabang yang membahas seberapa efisien masalah dapat diselesaikan pada model komputasi, menggunakan algoritma.

# Three major branches

- Cabang ilmu dari :
  - **Automata theory and formal languages** ←
  - Computability theory
  - Computational complexity theory

# Pertanyaan Abadi...

- What are the fundamental capabilities and limitations of computers?

# Mathematical Preliminaries and Notations

- Sets
- Functions and Relations
- Graphs and Trees
- Proof Techniques

# Set Himpunan

- Kumpulan elemen, tanpa struktur apa pun selain keanggotaan.
- $S = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$
- $x \in S$  menandakan  $x$  bagian dari  $S$

# Contoh Set

- $S = \{i : i > 0, i \text{ adalah bilangan ganjil}\}$
- $S = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$

# Operasi Set

- union ( $\cup$ ), intersection ( $\cap$ ), difference ( $-$ )
- $S_1 \cup S_2 = \{x : x \in S_1 \text{ or } x \in S_2\}$
- $S_1 \cap S_2 = \{x : x \in S_1 \text{ and } x \in S_2\}$
- $S_1 - S_2 = \{x : x \in S_1 \text{ and } x \notin S_2\}$



# Semesta dan Kosong

- $U$  = Universe / Semesta
- $\emptyset$  = Null / Kosong

# De Morgan's laws

- not (A or B) = not A and not B; and
- not (A and B) = not A or not B

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B},$$

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B},$$

# Subset and Power Set

- Subset  $S_1 \subseteq S$ 
  - Bagian dari
- Proper subset of  $S$  ( $S_1 \subset S$ )
  - Bagian dari dan  $S$  memiliki anggota yang tidak dimiliki  $S_1$
- Power set
  - Semua subset yang mungkin dari  $S$

# Function

- adalah aturan yang menetapkan elemen dari satu set (domain) ke elemen unik dari set lain (range)
- $f : S_1 \rightarrow S_2$

# Relation

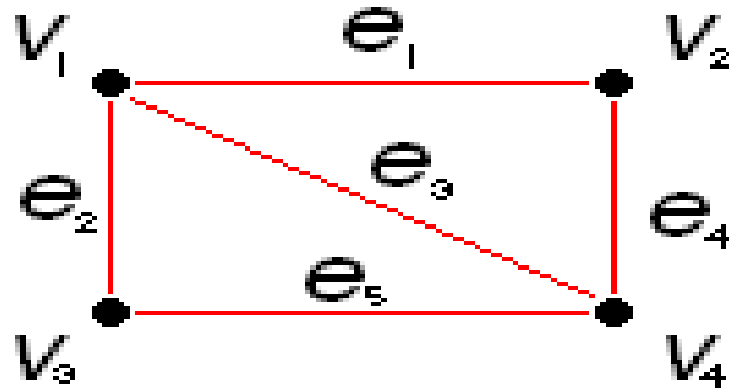
- Semua :  $\forall s, s \in S_1$
- Sebagian :  $\exists s, s \in S_1$

# Graph

- $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  : vertices,
- $E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$  : edges.
- $V, e_i = (v_j, v_k)$ 
  - Dalam set  $V$ ,  $e_i$  menghubungkan  $v_j$  ke  $v_k$

# Graph

Edges merah, vertices, hitam.

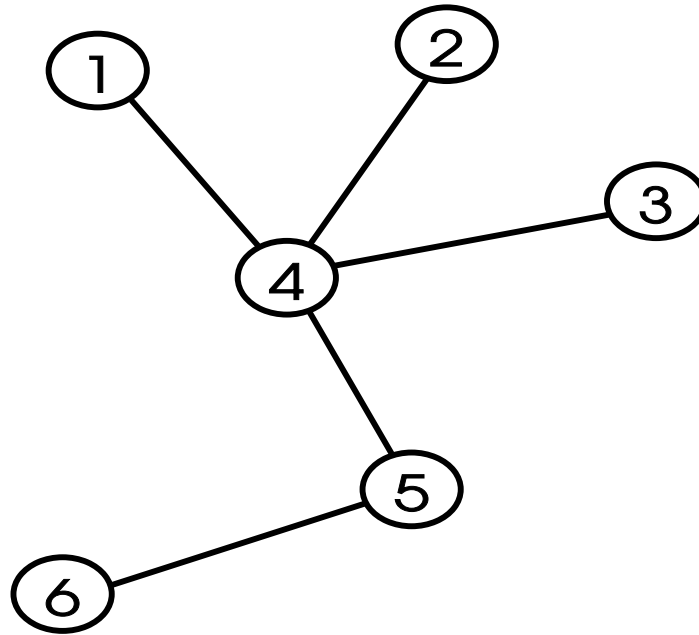


# Tree (1)

- Tree adalah grafik yang :
  - terhubung
  - tidak memiliki siklus
- Secara ekuivalen, pohon adalah graf terhubung dengan tepat  $n-1$  sisi, di mana terdapat  $n$  titik pada pohon



# Tree (2)



Tree dengan 6 vertices dan 5 edges.