

# Searching

(IFP30143) Sistem Cerdas  
Informatika  
Universitas Majalengka

*Pustaka Suyanto, S.T. and Sc, M., 2014. Artificial Intelligence Searching Reasoning Planning and Learning Revisi Kedua. Penerbit Informatika, Bandung, Indonesia.*

# Konten

- Ruang Masalah
- Sistem Produksi
- Metode Pencarian
  - Blind/ Un-informed Search
  - Metode Pencarian Heuristik

# Ruang Masalah



# Teknik Pencarian

- Definisikan Ruang Masalah, Initial State, Goal State
- Definisikan Aturan Produksi
- Pilih Metode Pencarian yang Tepat

1	$(x,y) \rightarrow (4,y)$ If $x < 4$	Isi penuh jerigen 4 galon
2	$(x,y) \rightarrow (x,3)$ If $y < 3$	Isi penuh jerigen 3 galon
3	$(x,y) \rightarrow (x-d,y)$ If $x > 0$	Buang sebagian air dari jerigen 4 galon
4	$(x,y) \rightarrow (x,y-d)$ If $y > 0$	Buang sebagian air dari jerigen 3 galon
5	$(x,y) \rightarrow (0,y)$ If $x > 0$	Kosongkan jerigen 4 galon
6	$(x,y) \rightarrow (x,0)$ If $y > 0$	Kosongkan jerigen 3 galon
7	$(x,y) \rightarrow (4,y-(4-x))$ If $x+y \geq 4$ and $y > 0$	Tuangkan air dari jerigen 3 galon ke jerigen 4 galon sampai jerigen 4 galon penuh
8	$(x,y) \rightarrow (x,(3-x),3)$ If $x+y \geq 3$ and $x > 0$	Tuangkan air dari jerigen 4 galon ke jerigen 3 galon sampai jerigen 3 galon penuh
9	$(x,y) \rightarrow (x+y,0)$ If $x+y \leq 4$ and $y > 0$	Tuangkan seluruh air dari jerigen 3 galon ke jerigen 4 galon
10	$(x,y) \rightarrow (0,x+y)$ If $x+y \leq 3$ and $x > 0$	Tuangkan seluruh dari jerigen 4 galon ke jerigen 3 galon
11	$(0,2) \rightarrow (2,0)$	Tuangkan seluruh air dari jerigen 3 galon ke jerigen 4 galon
12	$(2,y) \rightarrow (0,y)$	Buang 2 galon air dalam jerigen 3 galon ke jerigen 4 galon sampai habis

Jumlah air dalam jerigen 4 galon	Jumlah air dalam jerigen 3 galon	Aturan produksi yang diaplikasikan
0	0	-
0	3	2
3	0	9
3	3	2
4	2	7

# Sistem Produksi

- Himpunan Aturan
- Pengetahuan
- Strategi Kontrol
  - Cause Motion
  - Systematic
- Pengaplikasian Aturan

# Metode Pencarian

- Blind/ Un-informed Search
- Metode Pencarian Heuristik

Ukuran Performa :

- Completeness
- Time complexity
- Space complexity
- Optimality



# Blind/ Un-informed Search

- Breadth First Search (BFS)
- Uniform Cost Search (UCS)
- Depth First Search (DFS)
- Depth-Limited Search (DLS)
- Iterative-Deepening Search (IDS)
- Bi-directional search (DBS)

# Metode Pencarian Heuristik

- Generate and Test
- Hill Climbing
- Simulated Annealing
- Best First Search
- Greedy Best First Search
- A\*

# Blind/ Un-informed Search

(IFP30143) Sistem Cerdas

Informatika

Universitas Majalengka

# Breadth First Search (BFS)

- Pencarian dari Kiri ke Kanan
- Complete dan Optimal
- Membangkitkan Semua Simpul
  - $b$  = Faktor Percabangan
  - $d$  = Kedalaman Solusi
  - $O(b^d)$

# Breadth First Search (BFS)

$$b = 10 \quad \& \quad d = 8$$

$$10^0 + 10^1 + 10^2 + 10^3 + 10^4 + 10^5 + 10^6 + 10^7 + 10^8 \\ = 111.111.111.111 \approx 10^8$$

$$d = 14 \Rightarrow 10^{15}$$

# Depth First Search (DFS)

$$b = 10 \quad \& \quad d = 3$$

$$\text{DFS} \Rightarrow 1 + 10 + 10 + 10 = 31$$

$$\text{BFS} \Rightarrow 1 + 10 + 100 + 1000 = 1.111$$

# Depth-Limited Search (DLS)

# Uniform Cost Search (UCS)

- BFS => Level
- UCS => Biaya /Jarak
- Biaya Terendah
- Biaya =>  $g(n)$



# Iterative-Deepening Search (IDS)

IDS = Kelebihan BFS(Complete+Optimal)+Kelebihan DFS (Space Complexity Rendah)

but

Time Complexity menjadi Tinggi

# Bi-directional search (DBS)

- Pencarian Maju dan Pencarian Mundur
- Solusi ditemukan jika Simpul yang Sama Dibangkitkan dari Ke Dua Arah
- BFS  $\Rightarrow O(b^d)$
- DBS  $\Rightarrow O(b^{d/2}) \approx O(b^{d/2})$
- $b=10$  &  $d=6$
- BFS  $\Rightarrow 1.111.111$
- DBS  $\Rightarrow 2.222$

# Bi-directional search (DBS)

- Pencarian Mundur?
- Aturan Produksi dibalik?
- Harus selalu diuji!

# Metode Pencarian Heuristik

(IFP30143) Sistem Cerdas

Informatika

Universitas Majalengka

# Generate and Test

# Hill Climbing

# Simulated Annealing

# Best First Search



# Greedy Best First Search

$A^*$