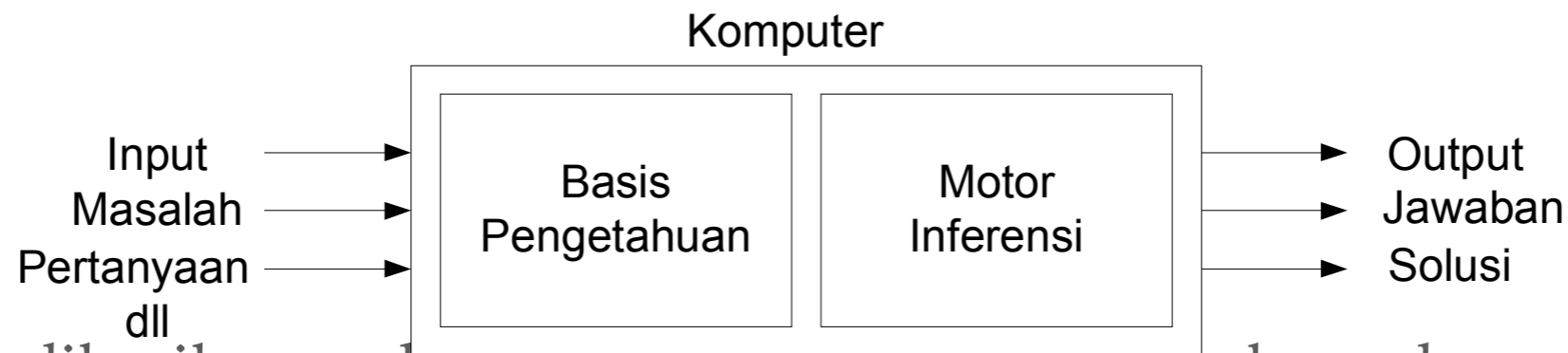


MASALAH, RUANG KEADAAN

PENDAHULUAN

.....

- Sistem yang menggunakan kecerdasan buatan mencoba untuk memberikan output berupa solusi dari suatu masalah berdasarkan kumpulan pengetahuan yang ada.



- Input yang diberikan pada sistem yang menggunakan kecerdasan buatan berupa masalah.
- Sistem harus dilengkapi dengan sekumpulan pengetahuan yang ada pada basis pengetahuan
- Sistem harus memiliki *inference engine* agar mampu mengambil kesimpulan berdasarkan fakta atau pengetahuan.
- Output yang diberikan berupa solusi masalah sebagai hasil dari inferensi

Secara umum, untuk membangun suatu sistem yang mampu menyelesaikan masalah perlu dipertimbangkan 4 hal, yaitu :

1. Mendefinisikan masalah dengan tepat ; pendefinisian ini mencakup spesifikasi yang tepat mengenai keadaan awal dan solusi yang diharapkan
2. Menganalisis masalah tersebut serta mencari beberapa teknik penyelesaian masalah yang sesuai
3. Merepresentasikan pengetahuan yang perlu untuk menyelesaikan masalah tersebut
4. Memilih teknik penyelesaian masalah yang terbaik

MENDEFINISIKAN MASALAH SEBAGAI SUATU RUANG KEADAAN

.....

Misalnya, dalam permainan catur, maka yang harus ditentukan ;

1. Posisi awal pada papan catur ; posisi awal permainan catur semua bidak diletakkan di atas papan catur dalam 2 sisi, yaitu kubu putih dan kubu hitam
2. Aturan-aturan untuk melakukan gerakan secara legal ; menentukan gerakan suatu bidak, melangkah dari suatu keadaan ke keadaan lain. untuk mempermudah menunjukkan posisi bidak, setiap kotak ditunjukkan dalam huruf pada arah horizontal, dan angka pada arah vertikal.
3. Tujuan (*goal*) ; posisi pada papan catur yang menunjukkan kemenangan seseorang terhadap lawannya. Kemenangan ini ditandai dengan posisi raja yang sudah tidak dapat bergerak lagi.

- Permasalahan Petani, Seekor Angsa, Seekor Srigala, dan Padi
- Memindahkan seluruhnya menyebrangi sungai
- Perahu terbatas, Petani hanya dapat membawa 1 objek
- Serigala akan memangsa Angsa, Angsa akan memakan padi
- Mendefinisikan masalah sebagai ruang keadaan, langkahnya adalah :

- **Identifikasi ruang keadaan** ; permasalahan ini dapat dilambangkan dengan (JumlahSerigala, JumlahAngsa, JumlahPadi, JumlahPetani). Misal, $(0,1,1,0)$ = tidak ada serigala, ada angsa, ada padi dan tidak ada petani.
- **Keadaan awal dan tujuan** ;
 - Keadaan awal pada kedua seberang sungai :
 - Daerah asal : $(1,1,1,1)$
 - Daerah seberang : $(0,0,0,0)$
 - Keadaan akhir pada kedua seberang sungai :
 - Daerah asal : $(0,0,0,0)$
 - Daerah seberang : $(1,1,1,1)$

➤ Aturan-aturan

Aturan Ke-	Aturan
1	Angsa menyeberang
2	Padi menyeberang
3	Serigala menyeberang
4	Angsa kembali
5	Padi kembali
6	Serigala kembali
7	Petani kembali


► Solusi

Daerah Asal	Daerah Seberang	Aturan yang dipakai
(1,1,1,1)	(0,0,0,0)	1
(1,0,1,0)	(0,1,0,1)	7
(1,0,1,1)	(0,1,0,0)	3
(0,0,1,0)	(1,1,0,1)	4
(0,1,1,1)	(1,0,0,0)	2
(0,1,0,0)	(1,0,1,1)	7
(0,1,0,1)	(1,0,1,0)	1
(0,0,0,0)	(1,1,1,1)	solusi

MASALAH TEKO AIR

- Terdapat 2 ember masing-masing kapasitas 4 galon (ember A) dan 3 galon (ember B)
- Terdapat pompa air untuk mengisi ember tersebut
- Bagaimana mengisi tepat 2 galon air ke dalam ember berkapasitas 4 galon?
- Identifikasi ruang keadaan ;
 - x = jumlah air yang diisikan ke ember 4 galon (ember A)
 - y = jumlah air yang diisikan ke ember 3 galon (ember B)
- Keadaan awal dan tujuan ;
 - Keadaan awal kedua ember kosong (0,0)
 - Keadaan akhir ember 4 galon (ember A) berisi 2 galon air (2,n)

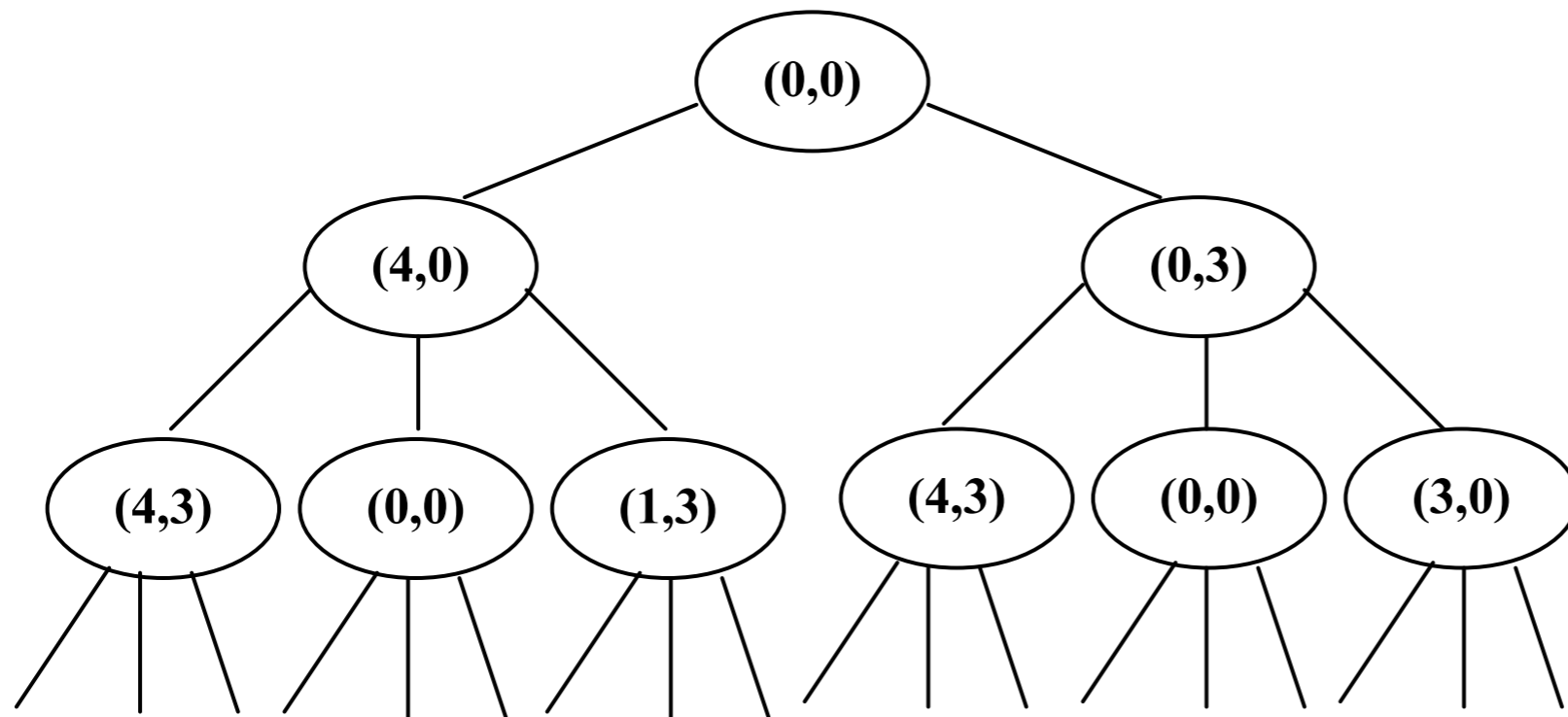
► Keadaan ember

Keadaan awal	Tujuan ∇				
 <div data-bbox="408 692 622 852">(0,0)</div>	(1,0)	<div data-bbox="828 682 1042 1363">(2,0)</div>	(3,0)	(4,0)	
(0,1)	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	
(0,2)	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	
(0,3)	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	

► Aturan-aturan

Aturan ke-	Jika	Maka
1	(x,y) $x < 4$	$(4,y)$ Isi ember A
2	(x,y) $y < 3$	$(x,3)$ Isi ember B
3	(x,y) $x > 0$	$(x - d,y)$ Tuang sebagian air keluar dari ember A
4	(x,y) $y > 0$	$(x,y - d)$ Tuang sebagian air keluar dari ember B
5	(x,y) $x > 0$	$(0,y)$ Kosongkan ember A dengan membuang airnya
6	(x,y) $y > 0$	$(x,0)$ Kosongkan ember B dengan membuang airnya
7	(x,y) $x+y \geq 4$ dan $y > 0$	$(4,y - (4 - x))$ Tuang air dari ember B ke ember A sampai ember A penuh
8	(x,y) $x+y \geq 3$ dan $x > 0$	$(x - (3 - y),3)$ Tuang air dari ember A ke ember B sampai ember B penuh
9	(x,y) $x+y \leq 4$ dan $y > 0$	$(x+y,0)$ Tuang seluruh air dari ember B ke ember A
10	(x,y) $x+y \leq 3$ dan $x > 0$	$(0,x+y)$ Tuang seluruh air dari ember A ke ember B
11	$(0,2)$	$(2,0)$ Tuang 2 galon air dari ember B ke ember A

- Representasi ruang keadaan dengan pohon pelacakan



➤ Solusi yang ditemukan

Isi ember A	Isi ember B	Aturan yg dipakai
0	0	1
4	0	8
1	3	6
1	0	10
0	1	1
4	1	8
2	3	Solusi

Isi ember A	Isi ember B	Aturan yg dipakai
0	0	2
0	3	9
3	0	2
3	3	7
4	2	5
0	2	9
2	0	Solusi

- Representasi masalah dalam Ruang Keadaan (*State Space*) ;
suatu ruang yang berisi semua yang mungkin dilakukan.
- Sehingga untuk mendeskripsikan masalah dengan baik harus :
 1. Mendefinisikan suatu ruang keadaan
 2. Menetapkan satu atau lebih keadaan awal
 3. Menetapkan satu atau lebih tujuan
 4. Menetapkan kumpulan aturan
- Cara untuk merepresentasikan Ruang Keadaan; Graph Keadaan, Pohon Pelacakan, dan Pohon AND/OR

GRAPH KEADAAN

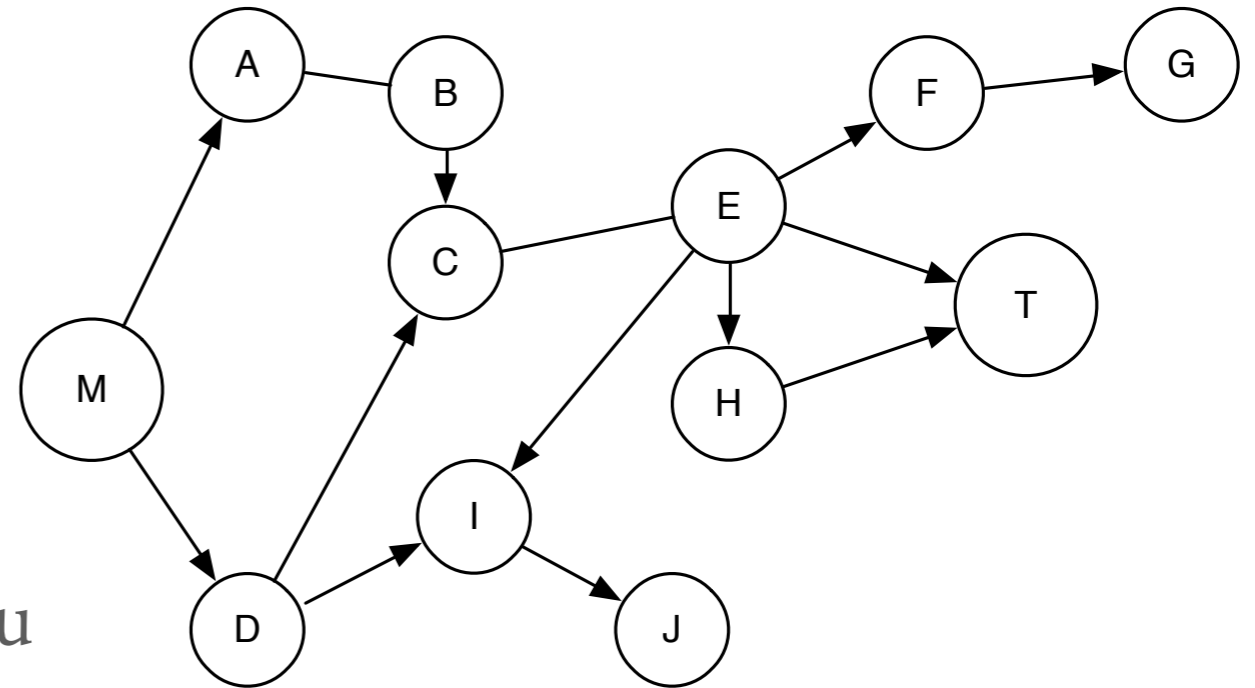
- Graph terdiri dari node-node yang menunjukkan keadaan yaitu keadaan awal dan keadaan baru yang akan dicapai.
- Node dalam graph saling dihubungkan dengan menggunakan arc (busur) yang diberikan panah untuk menunjukkan arah dari suatu keadaan ke keadaan berikutnya.
- Dalam prakteknya sulit untuk menggambarkan graph keadaan.
- Menunjukkan graph berarah dengan M menunjukkan keadaan awal dan node T adalah tujuan

➤ Terdapat 4 lintasan dari M ke T, yaitu :

1. M-A-B-C-E-T
2. M-A-B-C-E-H-T
3. M-D-C-E-T
4. M-D-C-E-H-T

➤ Lintasan yang menemui jalan buntu

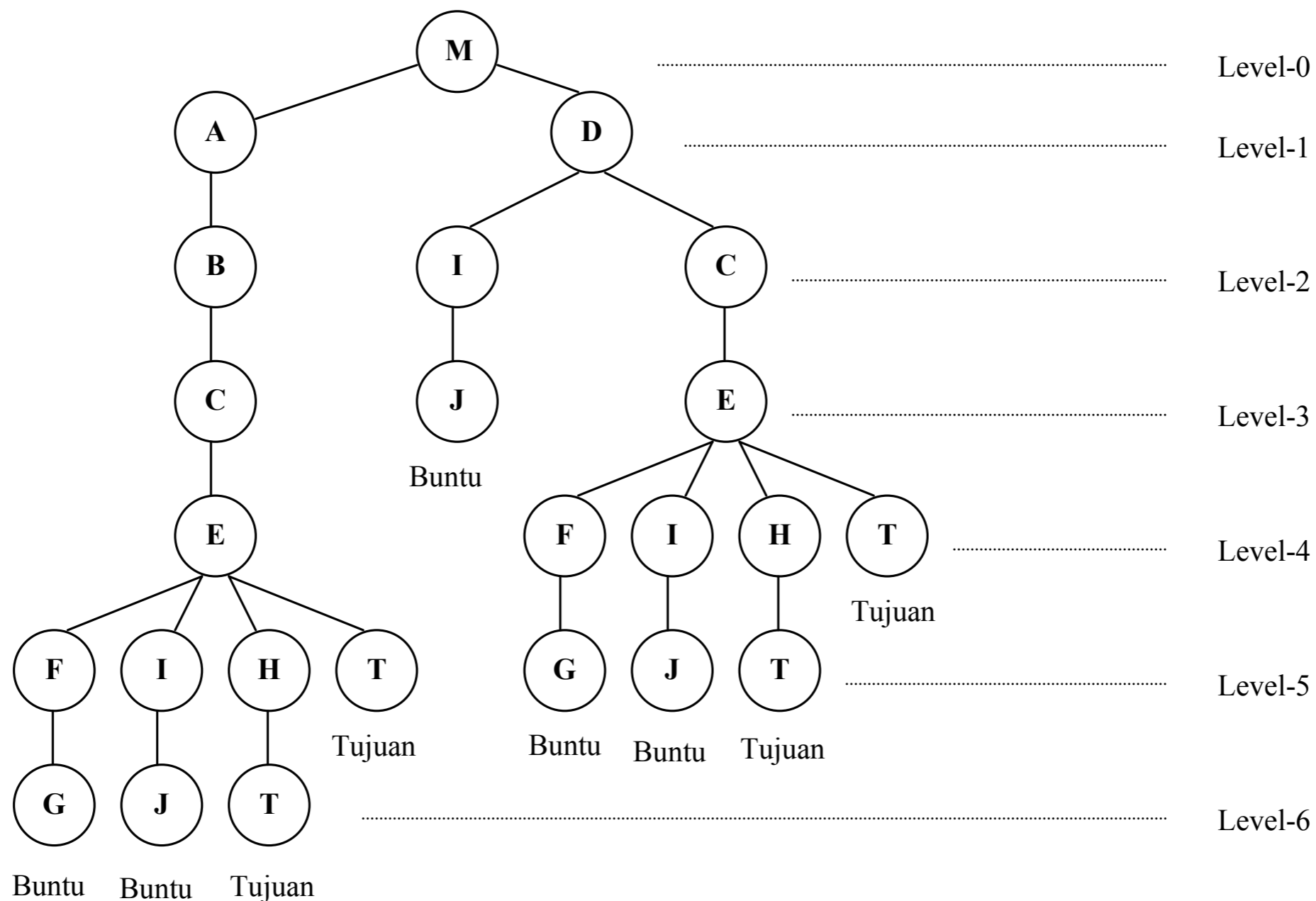
1. M-A-B-C-E-F-G
2. M-A-B-C-E-I-J
3. M-D-C-E-F-G
4. M-D-C-E-I-J
5. M-D-I-J



Bentuk graph cukup sulit untuk direpresentasikan dalam suatu software, karena sangat memungkinkan adanya siklus dalam graph tersebut. Seperti siklus D-C-E-I-D node ini akan selalu berulang.

POHON PELACAKAN

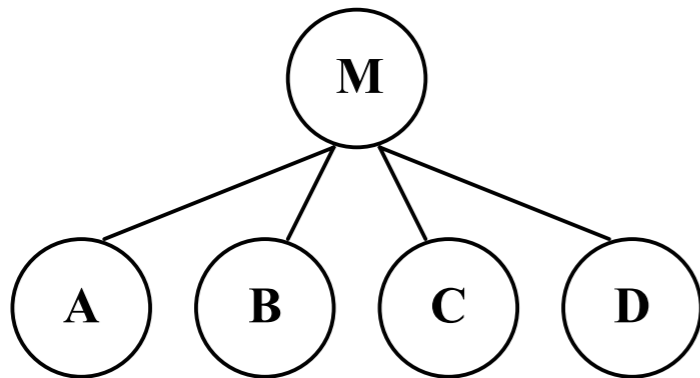
- Untuk menghindari kemungkinan adanya proses pelacakan suatu node secara berulang, maka digunakan struktur pohon.



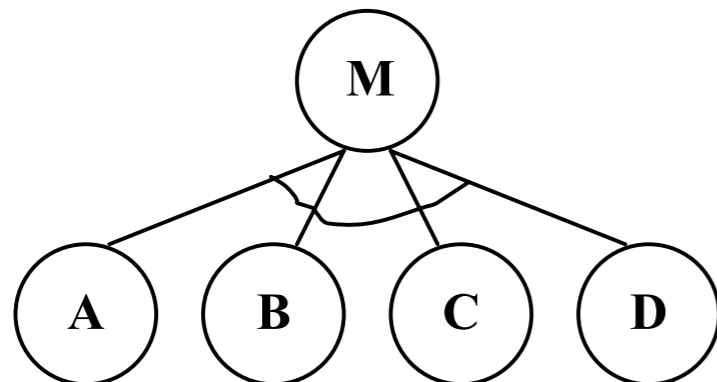
- Struktur pohon digunakan untuk menggambarkan keadaan secara hirarkis
- Node yang terletak pada level 0 = akar
- Node akar menunjukkan keadaan awal & memiliki beberapa percabangan yang terdiri dari beberapa node = anak
- Node yang tidak memiliki anak = daun = menunjukkan akhir sebuah pencarian, dapat berupa tujuan (*goal*) atau jalan buntu

POHON AND/OR

- Masalah M dicari solusinya dengan 4 kemungkinan yaitu, A OR B OR C OR D



- Masalah M dapat diselesaikan dengan A AND B AND C AND D



- Dengan menggunakan pohon AND/OR tujuan yang dicapai hanya menjadi 2 level saja

