

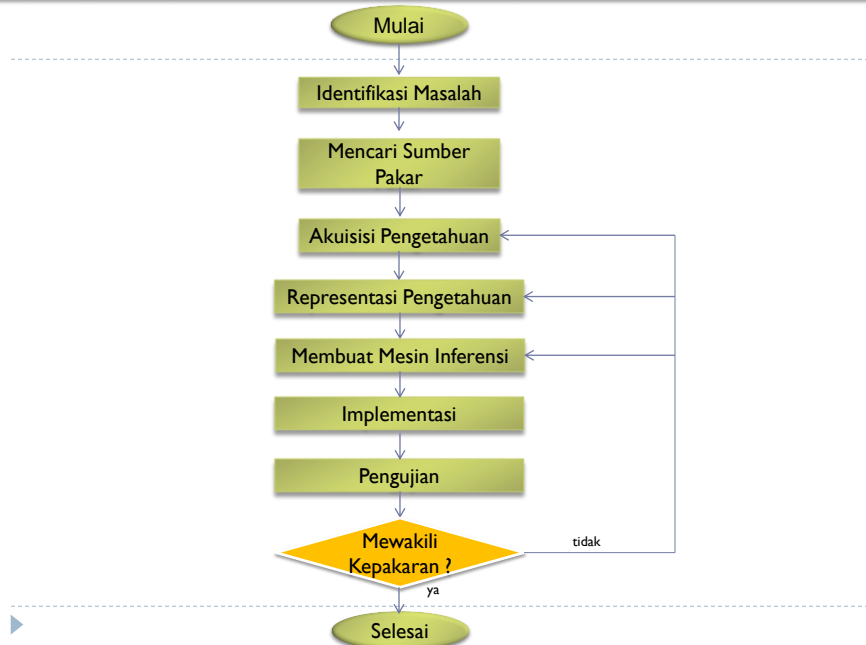


REPRESENTASI PENGETAHUAN

Sistem Pakar

Departemen Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor
2014

Tahap Pengembangan Sistem Pakar (Marimin,2002)



Representasi Pengetahuan



Overview

Knowledge is Power

“Frasa ini akan menjadi kata kunci untuk menunjukkan bahwa *knowledge* sangat berperan vital dalam pengembangan Sistem Pakar “

What is Knowledge and How to Capture ?

Representasi Pengetahuan

“ KR is a subarea of artificial intelligence concerned with understanding, designing, and implementing ways and implementing ways of representing information so that program can use it”

- ▶ Cara untuk menstrukturkan/memformalkan suatu pengetahuan hasil akuisisi
- ▶ Mengapa dilakukan ?
 - ▶ Hasil akuisisi tidak selalu terstruktur (terkait : karakteristik pakar, sifat data)
 - ▶ Memudahkan dalam membuat mesin inferensi

Teknik Representasi Pengetahuan

- ▶ Object – atribut – value (OAV) triplet
- ▶ Rules
- ▶ Semantic Network
- ▶ Frame
- ▶ Predicate Logic
- ▶ Fuzzy Representation

1. Object – Atribut – Value (OAV) triplet

- ▶ Fakta yang terdapat bahwa setiap objek memiliki properti atau atribut dengan nilai tertentu.
- ▶ Atribut tersebut bisa tunggal dan bisa jamak

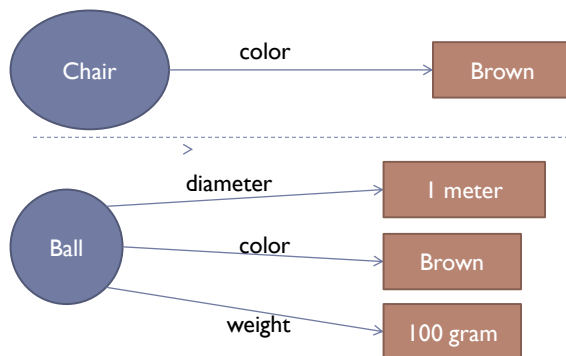
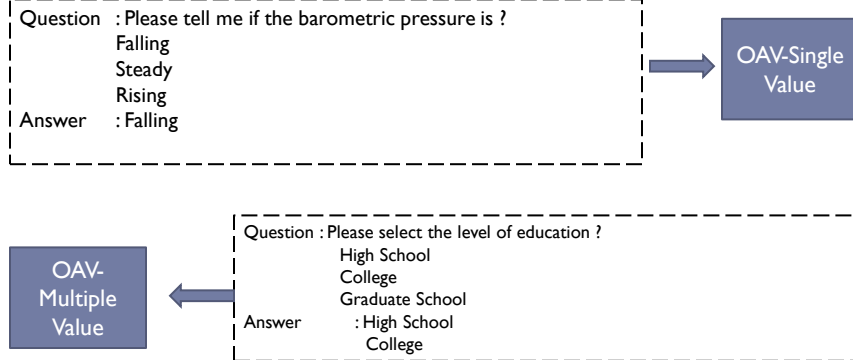


Fig 1. objek – atribut – value (durkin, 1994)

1.1 Single Vs Multiple Value Facts

▶ Example of Expert System using OAV



2. Rules

“A Knowledge Structure that related some known information to other information that can be concluded or inferred to be known”

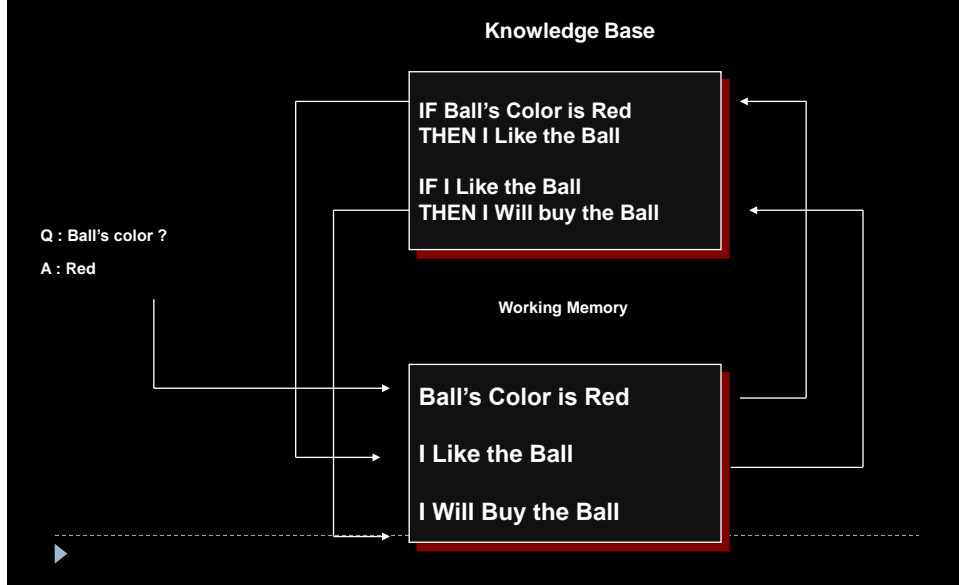
- ▶ Rule is a form of procedural knowledge
- ▶ Logically, rule's structure connect one or more **antecedent (IF Part)** to one or more **consequent (THEN Part)**

```

    IF      Today's time is after 10 am
    AND    Today is weekday
    AND    I am at home
    OR     My boss called and said that I am late for work
    THEN   I am late for work
    ELSE   I am not late for work
  
```

2. Rules (cont...)

▶ Example Rule-base system



2.2 Type of Rules

▶ Rule can represent various of knowledge

a. Relationship

IF The battery is dead
THEN The car will not start

d. Heuristic

IF The car will not start
AND The car is a 1957 Ford
THEN Check the float

b. Recommendation

IF The car will not start
THEN Take a carb

c. Directive

IF The car will not start
AND The fuel system os ok
THEN Check out the electrical system

2.3 Uncertain Rule

- ▶ Just as you can have uncertain fact.

```

| IF      Inflation is high
| THEN   Almost certainly interest rate are high
  
```

- ▶ You can use value CF for Almost Certainly

```

| IF      Inflation is high
| THEN   Interest rate are high (CF = 0.8)
  
```

2.4 Meta Rule

- ▶ Rule yang yang mendeskripsikan bagaimana rule lain harus digunakan

```

| IF      The car will not start
| AND    The electrical systemis operating normally THEN Use Rule concerning the fuel system
  
```

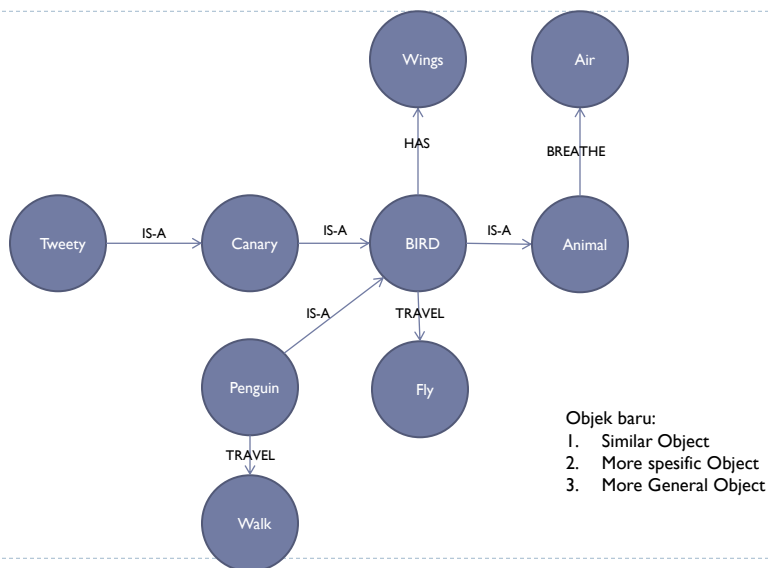
3. Semantic Network

- ▶ A method of knowledge representation using graph made up of nodes and arcs where the nodes represent objects and the arcs the relationships between the objects

Relation in Semantic Network :



3.1 Semantic Network

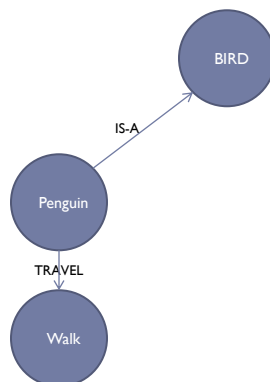


3.2 Inheritance in SN

- ▶ Inheritance sebagai salah satu fitur dalam semantic network
- ▶ Objek yang lebih spesifik akan memiliki sifat yang diturunkan dengan relasi IS-A
- ▶ Sebagai contoh :
 - ▶ Tweety bernapas dengan udara karena di adalah Burung

3.3 Exception Handling

- ▶ Meskipun inheritance powerful, namun memiliki kelemahan.
- ▶ Perhatikan contoh berikut:



Pada Exception Handling, mempersyaratkan untuk menghitung pengecualian(exception) pada lokal.

Ketika suatu node menurunkan informasi yang tidak benar, buat link node baru yang dapat secara efektif melakukan over-ride

3.3 Latihan Semantic Network

TUGAS

- ▶ Perhatikan narasi di bawah ini !

Pada suatu ekosistem terdapat beberapa jenis hewan. Berdasarkan ukurannya, hewan di ekosistem tersebut dapat digolongkan menjadi hewan berbadan besar dan hewan berbadan kecil. Di antara hewan kecil adalah tupai, tikus kucing dan kalajengking. Di ekosistem tersebut semua kalajengking berwarna hitam. Secara umum, tikus yang terdapat di ekosistem itu berwarna hitam meskipun tidak menutup kemungkinan ada juga beberapa yang berwarna putih. Adapun kucing, dengan suaranya yang khas (mengeong) sebagian memiliki warna putih dan sebagian memiliki warna hitam. Tikus memiliki suara gaduh dengan mencicit sedangkan tupai tidak mencicit seperti tikus.

Hewan lainnya yang terdapat di ekosistem tersebut antara lain: gajah, jerapah, badak, kuda nil, banteng, rusa, hyna dan harimau. Dari sejumlah hawan berbadan besar hanya jerapah yang memiliki leher panjang . Hewan berbadan besar lainnya tidak memiliki leher sepanjang jerapah. Di antara hewan yang tidak berleher panjang (pendek) ada yang memiliki belalai yaitu gajah dan ada yang tidak memiliki belalai, yaitu badak kuda nil banteng dan harimau. Dari hewan berleher pendek ini hanya kuda nil saja yang suka berendam di air sedangkan lainnya tidak. Gajah dan banteng sama-sama memakan rerumputan atau dedaunan hanya saja gajah jauh lebih banyak daripada banteng dan rusa karena memang kebutuhannya yang sangat banyak. Dari hewan yang berbadan besar yang ada, harimau dan hyna suka makan daging, hanya saja harimau berburu sendiri tapi hyna makan daging sisa saja.

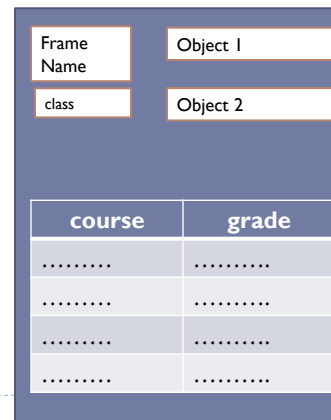
4. Frame

- ▶ Data Structure for Representing stereotype knowledge of some concept or object.

analogue



Basic structure



4. Frame

[Minsky, 1981]:

A Frame is a collection of questions to be asked about a hypothetical situation: it specifies issues to be raised and methods to be used in dealing with them.

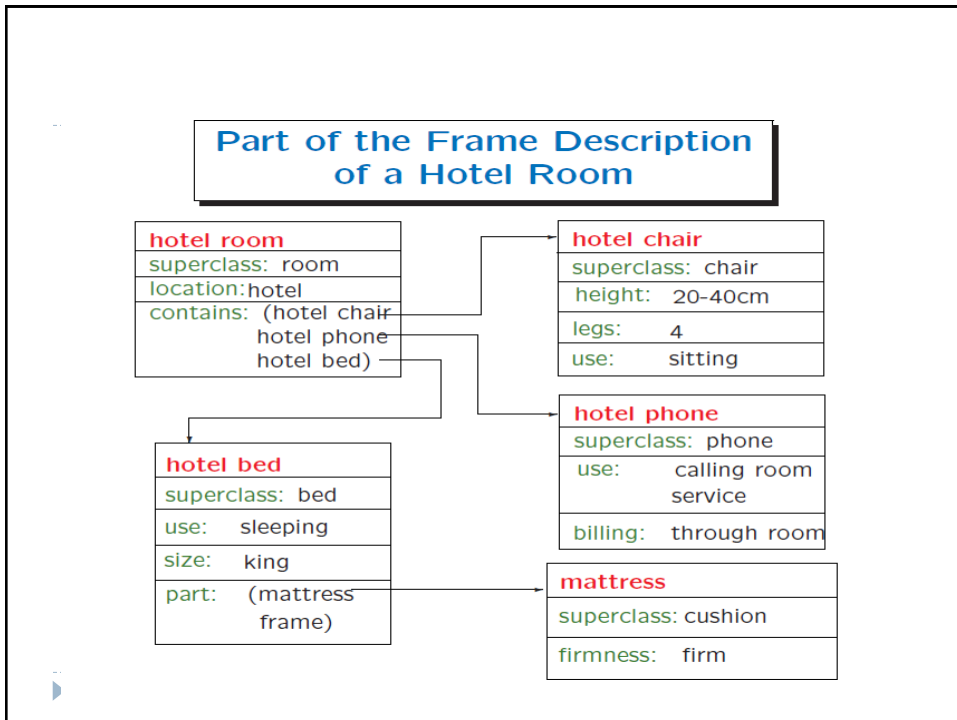
To understand a situation, questions like:

- What caused it (agent)?
- What was the purpose (intention)?
- What are the consequences (effects)?
- Whom does it affect (recipient)?
- How is it done (instruments)?

4.1 Class Frame

- ▶ Merepresentasikan karakteristik umum dari sekumpulan objek
- ▶ Pada setiap class frame, kita mendefinisikan properties baik yang umum untuk semua objek dan memberikan nilai *default*
- ▶ Terdapat properti yang statis dan dinamis
 - ▶ Static Properties : nilai tidak berubah
 - ▶ Dinamic Properties : nilai dapat berubah

Frame Name	Bird
color	Unknown
Eats	Worm
Num_wings	2
Flies	True
Activity	Unknown



5. Logic

- ▶ Merupakan bentuk representasi pengetahuan yang paling tua
- ▶ Menggunakan Simbolik untuk merepresentasikan pengetahuan dan operator untuk untuk memproduksi penalaran logis
- ▶ Yang paling sering dikaitkan dengan bidang AI/ES
 - ▶ Logika Proposisi
 - ▶ Predikat Kalkulus

5 Logic (Operator)

Operator	Simbol
AND	\cap &
OR	\cup , +, \vee
NOT	\neg , -
IMPLIES	\rightarrow ,
EQUIVALENCE	\equiv



5.1 Logika Proposisi

- ▶ Merepresentasikan suatu statement yang memiliki nilai kebenaran
- ▶ Dalam logika proposisi suatu statemen dinyatakan secara simbolik

IF	The car will not start	\rightarrow A
AND	It is too far to walk to work	\rightarrow B
THEN	I Will miss work today	\rightarrow C

A	B	A and B
F	F	F
F	T	F
T	F	F
T	T	T

Assignment
 - Silahkan Lakukan dengan operator lain !



5.2 Predikat Kalkulus

- ▶ Disebut juga Logika Predikat (predicate logic)
- ▶ Sebagai perluasan dari logika proposisi
- ▶ Memungkinkan untuk melakukan representasikan suatu proposisi dengan satu simbol
- ▶ Simbol dalam predikat kalkulus bisa berupa konstanta, predikat, variabel
- ▶ Contoh
 - ▶ A = ball's color is a red
 - ▶ Can be represent color(ball,red)



5.2 Predikat Kalkulus- Prolog

- ▶ Masih Ingat Bahasa Prolog ?

```
ukuran(beruang,besar).
ukuran(gajah,besar).
ukuran(kucing,kecil).
ukuran(harimau,besar).
ukuran(singa, besar).
ukuran(kuda, besar).
```

```
warna(beruang,coklat).
warna(gajah,kelabu).
warna(kucing,hitam).
warna(kuda, coklat).
warna(singa,coklat).
warna(harimau,coklat).
```

```
gigi(gajah,tak_bertaring).
gigi(harimau,bertaring).
gigi(singa,bertaring).
gigi(kucing,bertaring).
gigi(beruang,bertaring).
gigi(kuda,tak_bertaring).
```

```
Buas (X) :- ukuran(X,besar),
warna(X,gelap),
gigi(X,bertaring).
```

```
Gelap(Y):-
warna(Y,hitam);
warna(Y,coklat).
```



6. Fuzzy Representation

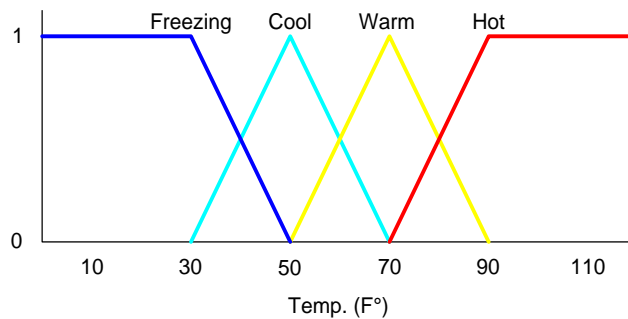
- ▶ Digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan yang bersifat ambigu.
- ▶ Pada fuzzy representation domain yang masih bersifat crisp harus diubah ke dalam skala linguistik
- ▶ Proses ini disebut sebagai fuzzifikasi
- ▶ Proses fuzzifikasi menggunakan kurva keanggotaan seperti : Triangular, Trapezoidal, Gaussian, Bell, dll



6. Fuzzy Representation

Temp: {Freezing, Cool, Warm, Hot}

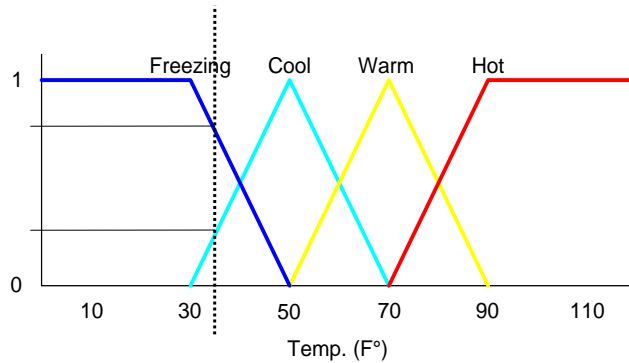
Degree of Truth or "Membership"



6.1 Degree of Membership

Pertanyaan : Seberapa dinginkah suhu 36 F°

35 °F ?



REFERENCES

Durkin, 1994. Expert System Design and Development. Prentice Hall International, Inc. USA

Marimin.2002. Sistem Pakar Teori dan Aplikasinya dalam Teknologi Manajerial. IPB Press. Indonesia

TUGAS KULIAH

- ▶ Selesaikan pembentukan semantic Network masalah ekosistem pada slide sebelumnya
 - ▶ Cari jurnal/prosiding internasional 5 tahun terakhir mengenai sistem pakar dan lakukan critical review. Maksimal 3 halaman
 - ▶ Tugas dikumpulkan dalam bentuk hardcopy. Sertakan jurnal/prosiding yang dikaji.
-

SELESAI

TERIMA KASIH

*Bersemangatlah terhadap segala sesuatu yang
bermanfaat bagimu, mintalah pertolongan kepada Rabb
Mu dan Janganlah merasa lemah*

