

Praktikum Kecerdasan Buatan

2. Representasi Pengetahuan

Renovita Edelani

Entin Martiana Kusumaningtyas

Yuliana Setiowati

Ali Ridho Barakbah

2023



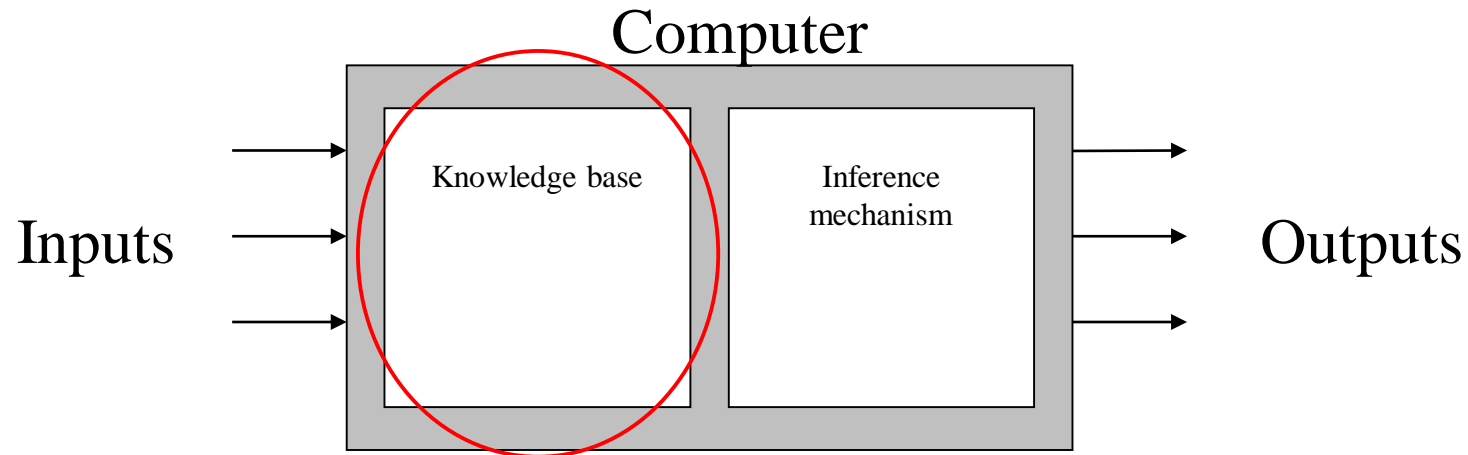
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Departemen Teknik Informatika dan Komputer

Overview

- Representasi Pengetahuan Logika
 - Dasar Teori
 - Percobaan
 - Tugas
- Representasi Pengetahuan Semantik Network
 - Dasar Teori
 - Percobaan
 - Tugas



Dasar Teori: Representasi Pengetahuan



- Representasi Pengetahuan: Metode untuk mengkodekan pengetahuan kedalam basis pengetahuan
- Kategori Representasi Pengetahuan:
 - **Representasi Logika**
 - **Representasi Reasoning**
 - **Representasi Semantic Network**
 - Representasi Frame
 - dll



REPRESENTASI PENGETAHUAN LOGIKA

1. Dasar Teori: Representasi Logika

Input: premis-premis

Output: Kesimpulan

Terdiri dari:

- Sintaks (symbol)
- Semantik (fakta)
- Proses pengambilan keputusan (inferensi)

Proses penalaran:

- Deduktif (umum-khusus)
- Induktif (khusus-umum)

Logika:

- Logika Preposisi: and, or, not, implikasi dan ekuivalensi
- Logika Predikat: representasi fakta dalam bentuk well formed formula

Proses menarik kesimpulan dari fakta yang sudah ada

Representasi pengetahuan yang paling tua

1. Dasar Teori: Representasi Logika: **ilustrasi**

Contoh:

- Fakta:

angora adalah kucing

- Representasi logika:

kucing(angora)

- Merepresentasikan secara logic fakta lain:

- Semua kucing mempunyai ekor

$\forall x : kucing(x) \rightarrow mempunyai_ekor(x)$

- Secara deduktif dari mekanisme logik ini bisa mendapatkan representasi baru:

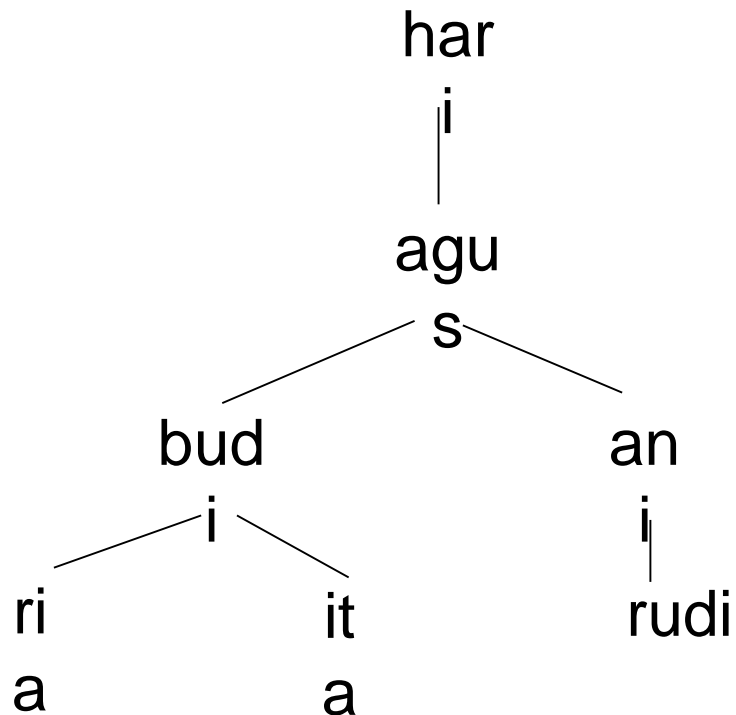
mempunyai_ekor(kucing)

- Dengan fungsi mapping secara backward, mengenerate kalimat:

angora mempunyai ekor



2. Contoh Kasus Representasi Pengetahuan



`anaklaki(hari, agus).`

`anaklaki(agus, budi).`

`anakperempuan(agus, ani).`

`anakperempuan(budi, ria).`

`anakperempuan(budi, ita).`

`anaklaki(ani, rudi).`

Catatan:

boleh menggunakan kata/kalimat apapun sebagai predikat.

Notasi:

`predicate(argument1, argument2).`

`predicate(argument1, ..., argument ke-n).`

3. Contoh Query

- Bagaimana mencari suatu pengetahuan dari representasi yang ada

☐ Contoh 1 :

Siapa anak perempuan agus?

Input:

anakperempuan (agus, P) .

Output:

P = ani

☐ Contoh 2

Tampilkan semua orang tua yang memiliki anak laki!

Input:

anaklaki (OT, AL) .

Output:

OT=hari AL=agus

OT=agus AL=budi

OT=ani AL=rudi

☐ Contoh 3

Siapa saudara perempuan budi?

Input:

anaklaki (P, budi) .

anakperempuan (P, D) .

Output:

P = agus D = ani

4. Pengembangan hubungan antar pengetahuan

Hubungan antara anak laki dan anak perempuan di-extend menjadi **hubungan orang tua**

$\text{orangtua}(C, P) :- \text{anaklaki}(P, C) .$

$\text{orangtua}(C, P) :- \text{anakperempuan}(P, C) .$

Contoh:

$\text{orangtua}(\text{budi}, P) .$

Hasil:

$P = \text{agus}$

5. Mengembangkan hubungan secara Rekursif

Jika ingin mencari turunan:

anak? turunan (OT, TR) :- orangtua (TR, OT)

cucu? turunan (OT, TR) :- orangtua (TR, P), orangtua (P, OT) .

cicit? turunan (OT, TR) :- orangtua (TR, P), orangtua (P, GP), orangtua (GP, OT) .

Fakta diatas disederhanakan dengan proses rekursif:

turunan (OT, TR) :- orangtua (TR, OT) .

turunan (OT, TR) :- orangtua (TR, P), turunan (OT, P) .

Contoh: siapa turunannya agus?

turunan(agus, P).

P = budi **P** = ani **P** = rudi **P** = ria **P** = ita

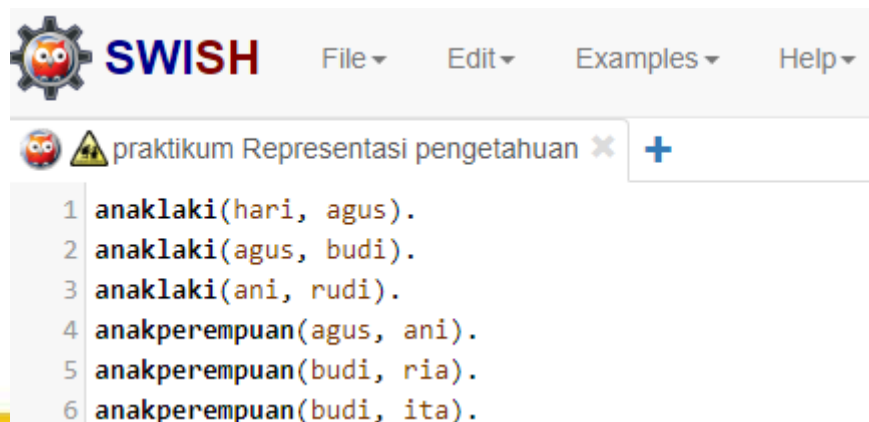


6. Percobaan Praktikum

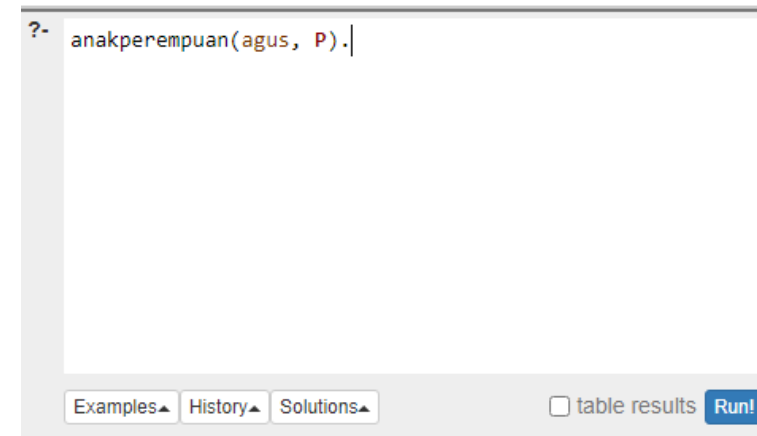
1. Buka link <https://swish.swi-prolog.org/>
2. Klik Create a **Program**



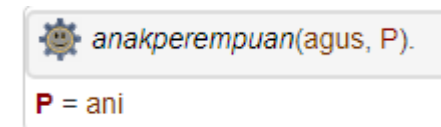
1. Ketikkan RP Logika dari silsilah keluarga diatas pada kolom sebelah kiri



4. Ketikkan query pada kolom sebelah kanan bawah dan tekan tombol run



4. Maka diatas kolom query akan muncul hasil dari query tersebut



6. Percobaan Praktikum

6. Kembangkan relasi dengan menambahkan representasi orang tua

```

praktikum Representasi pengetahuan x +
1 anaklaki(hari, agus).
2 anaklaki(agus, budi).
3 anaklaki(ani, rudi).
4 anakperempuan(agus, ani).
5 anakperempuan(budi, ria).
6 anakperempuan(budi, ita).
7 orangtua(C, P):-anaklaki(P, C).
8 orangtua(C, P):-anakperempuan(P, C).
    
```

6. Coba query dan hasilnya

```

?- orangtua(rudi, P).
P = ani
Next 10 100 1,000 Stop
?- orangtua(rudi, P).
    
```

8. Tambahkan relasi turunan secara rekursif

```

praktikum Representasi pengetahuan x +
1 anaklaki(hari, agus).
2 anaklaki(agus, budi).
3 anaklaki(ani, rudi).
4 anakperempuan(agus, ani).
5 anakperempuan(budi, ria).
6 anakperempuan(budi, ita).
7 orangtua(C, P):-anaklaki(P, C).
8 orangtua(C, P):-anakperempuan(P, C).
9 turunan(OT, TR):-orangtua(TR,OT).
10 turunan(OT, TR):- orangtua(TR,P),turunan(OT,P).
    
```

8. Coba query (untuk mendapatkan semua hasilnya bisa tekan tombol next, 10, 100, 1000)

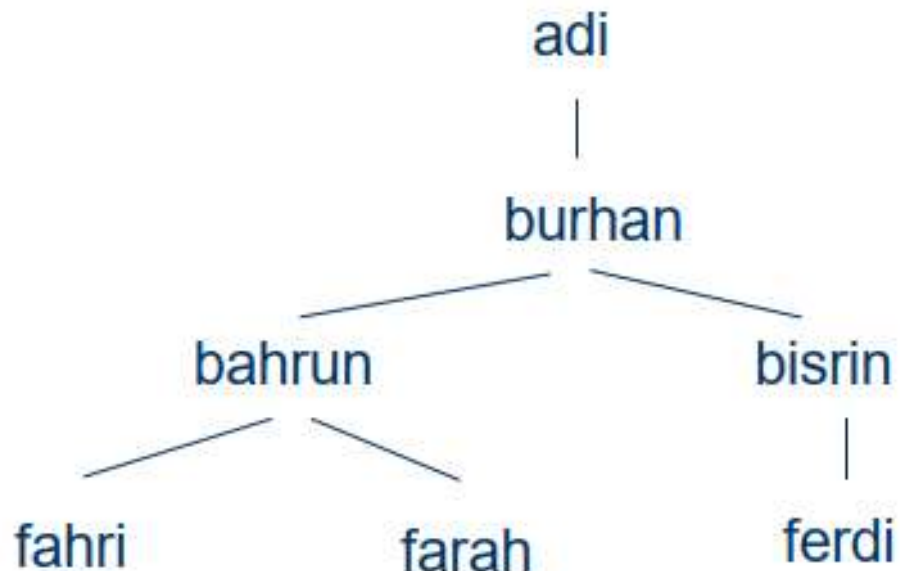
```

?- turunan(hari, T).
T = agus
T = budi
T = rudi
T = ani
T = ria
T = ita
?- turunan(hari, T).
    
```



Tugas Praktikum 1

Dalam sebuah organisasi perusahaan terdapat tree sebagai berikut:



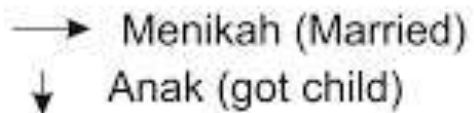
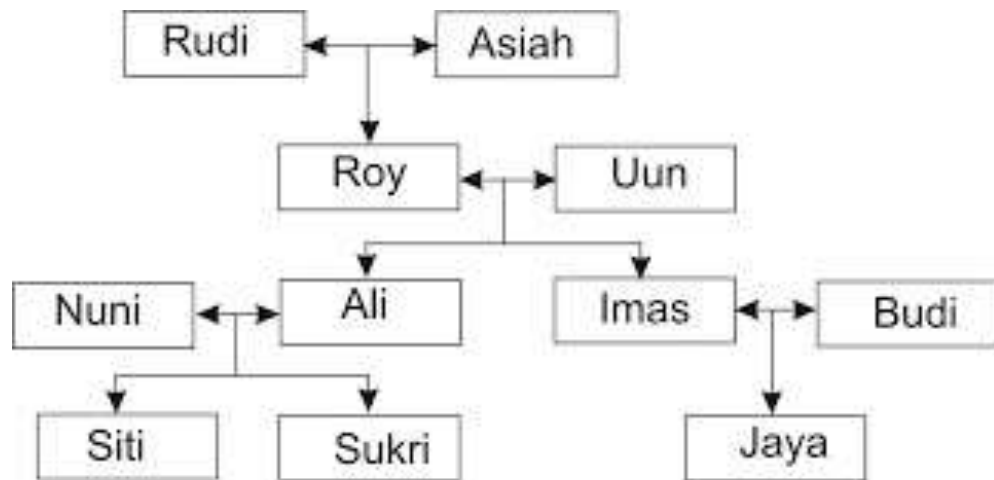
Dari tree kita dapat membaca bahwa:

- Burhan adalah bawahan langsung dari Adi, sebaliknya Adi adalah atasan langsung dari Burhan
- Fahri dan farah adalah anak buah dari Bahrnun
- Sementara Fahri, Farah, Bahrnun, Ferdi, Bisrin secara keseluruhan adalah anakbuah dari Burhan

Tugas:

- Dengan menggunakan sintaks Bahasa prolog, buatlah representasi pengetahuan dari fakta tersebut. (dari definisi bawahan langsung)
- Dengan menggunakan sintaks dari definisi bawahan langsung, terjemahkan untuk atasan langsung.
- Siapa bawahan langsung dari Burhan? Tuliskan query dan hasilnya.
- Dengan menggunakan deskripsi secara rekursif buatlah sintak untuk merepresentasikan fakta anak buah.

Tugas Praktikum 2



Dari pohon keluarga di samping ini, representasikan secara logika dalam Prolog yang menyatakan:

- Predikat anak, selain itu definisikan juga untuk predikat laki, perempuan dan menikah.
- Kemudian dari predikat ini buatlah relasi orang tua, kakek nenek, saudara, ipar.
- Dari relasi anak buatlah deskripsi secara rekusif untuk nenek moyang!
- Siapa ipar dari Imas? Tuliskan query dan hasilnya.

Tugas Praktikum 3

Rubahlah fakta-fakta di bawah ini ke dalam bentuk representasi logika menggunakan hubungan:

meninggal(X), sex(X,Y), mengenal(X,Y), membenci(X,Y), korban(X), pembunuh(X). Lalu dengan menggunakan metoda inferensi tentukan siapa pembunuh dalam kasus ini.

- Korban meninggal.
- Korban adalah perempuan.
- Jono dan Suryo mengenal korban.
- Korban mengenal Toni dan Jono.
- Si pembunuh mengenal korban.
- Susi adalah korban.
- Jono membenci Susi.
- Suryo membenci Toni.
- Toni membenci Jono.
- Korban mengenal seseorang yang membenci pembunuh tersebut



REPRESENTASI PENGETAHUAN REASONING DAN SEMANTIC NETWORK

1. Dasar Teori: Reasoning

- Mengamati permasalahan untuk mendapatkan jawaban dari suatu pertanyaan yang didasarkan pada data mengenai fakta sederhana
- Perhatikanlah permasalahan untuk mendapatkan jawaban dari suatu pertanyaan yang didasarkan pada data mengenai fakta sederhana sebagai berikut:

1. Dasar Teori: Reasoning

Fakta Sederhana

1. Agus adalah seorang lelaki
2. Agus adalah seorang berkebangsaan x
3. Agus dilahirkan pada tahun 1908
4. Semua manusia adalah fana
5. Semua orang berkebangsaan x meninggal karena adanya bencana banjir tahun 1995
6. Tidak ada manusia yang dapat hidup lebih lama dari 80 tahun
7. Sekarang tahun 2023

Representasi Prolog

```

lelaki(agus).
           %(1)
kebangsaanx(agus).
           %(2)
lahir(agus, 1908).
           %(3)
fana(X):-lelaki(X).
           %(4)
age(X,AGE):-lahir(X,BIRTH), tahun(Y), AGE is (Y-BIRTH).
mati(X):-lelaki(X), age(X,UMUR), UMUR > 80.
           %(5)
mati(X):-kebangsaanx(X), tahun(Y), Y > 1995.
           %(6)
tahun(2023).
           %(7)

```

2. Dasar Teori: Semantic Network

- Adalah representasi yang mengekspresikan solusi permasalahan dengan menggunakan network (graph berarah)
- Di dalamnya digunakan node (simpul) untuk merepresentasikan suatu konsep/objek/action, dan arc (link) untuk merepresentasikan relasi antar simpul.

2. Dasar Teori: Semantic Network: **Relasi**

Tidak ada standar untuk penamaan relasi pada semantic network, tapi relasi yang digunakan pada umumnya:

INSTANCE: X adalah INSTANCE/objek dari Y

contoh: Ani adalah objek dari class Manusia

ISA: X adalah Y, jika class X adalah subclass dari class Y

contoh: Nuri adalah burung

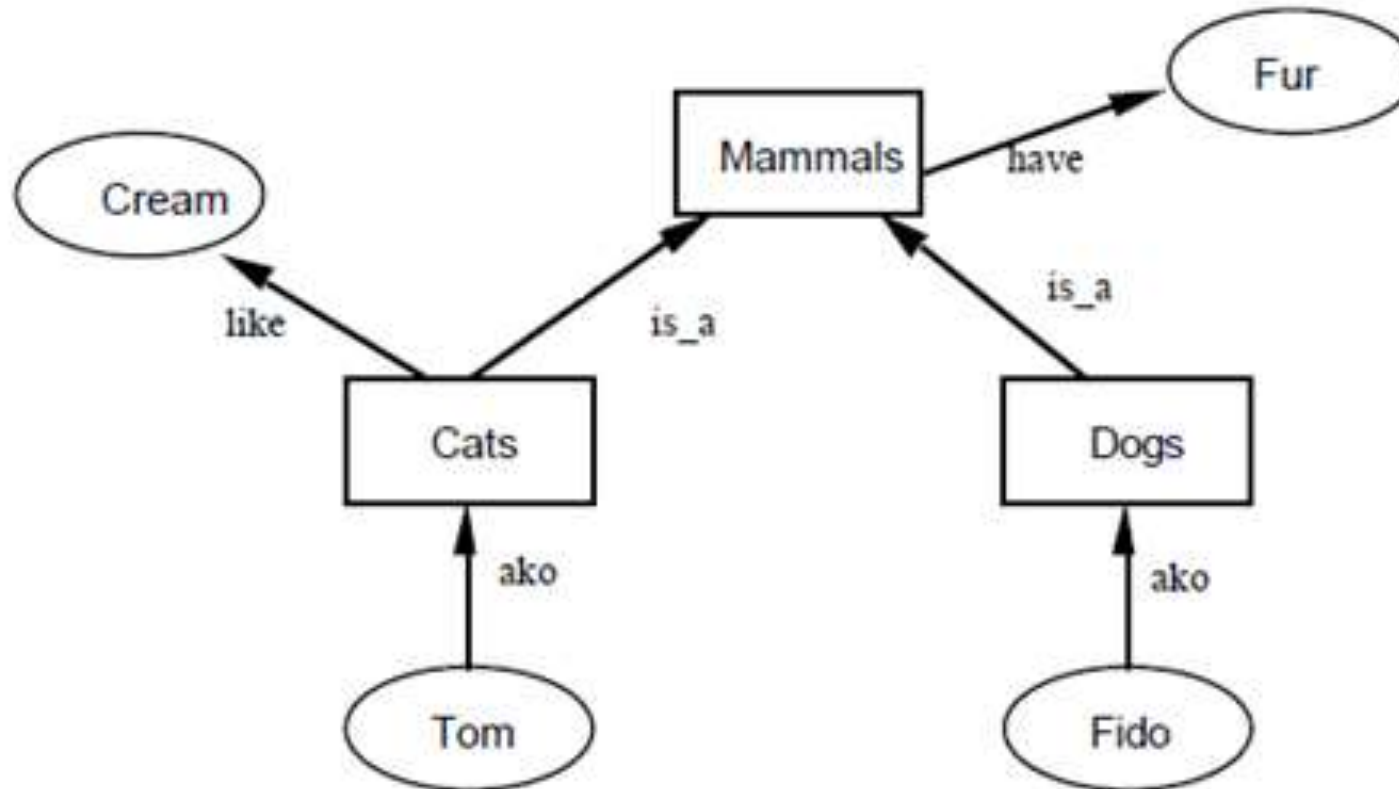
HASPART: X mempunyai bagian Y atau Y adalah bagian dari X

contoh: Sapi mempunyai ekor

Domain-specific links: “has_disease”, “father_of”



2. Dasar Teori: Semantic Network: **Contoh**



3. Percobaan Praktikum 1

Buatlah Representasi dari fakta yang terdapat pada Dasar Teori dengan Prolog seperti berikut:

```
lelaki (agus) .
```

```
kebangsaanx (agus) .
```

```
lahir (agus, 1908) .
```

```
fana (X) :- lelaki (X) .
```

```
age (X, AGE) :- lahir (X, BIRTH), tahun (Y), AGE is (Y-BIRTH) .
```

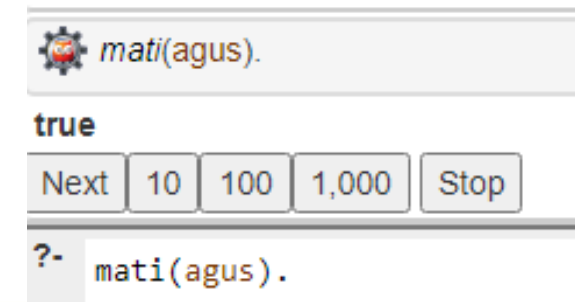
```
mati (X) :- kebangsaanx (X), age (X, UMUR), UMUR > 90 .
```

```
mati (X) :- kebangsaanx (X), tahun (Y), Y > 1995 .
```

```
tahun (2023) .
```

Dengan representasi diatas, Apakah agus sudah meninggal?

Query: mati(agus).



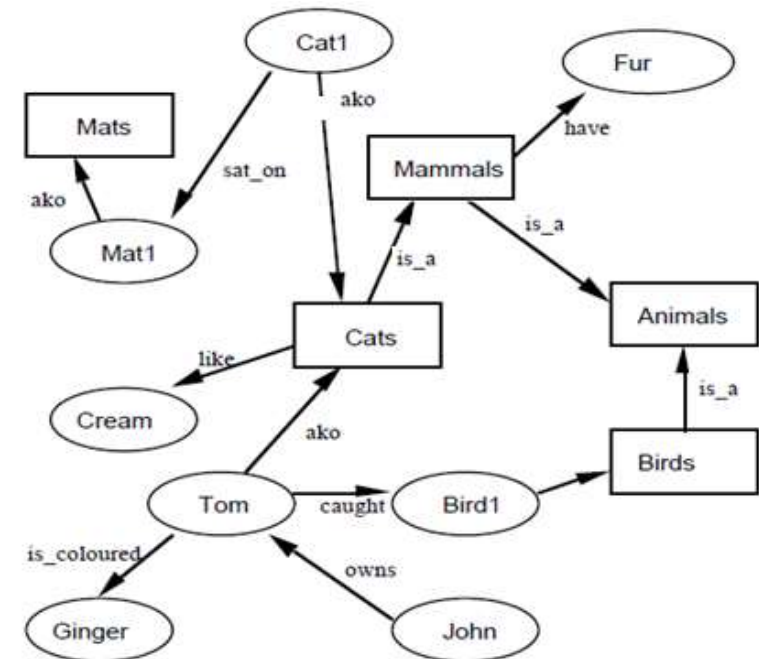
4. Percobaan Praktikum 2

Kita dapat merepresentasikan semantic network menggunakan Prolog. Kita dapat menyatakan setiap relasi pada semantic network menjadi fakta dengan nama predikat sama seperti label pada relasi. Node-node pada graph (menyatakan objek/individu atau class) menjadi argument fakta. Bentuk representasi graph di bawah dalam bahasa Prolog :

```

cat(tom) .
cat(cat1) .
mat(mat1) .
sat_on(cat1,mat1) .
bird(bird1) .
caught(tom,bird1) .
like(X,cream) :- cat(X) .
mammal(X) :- cat(X) .
has(X,fur) :- mammal(X) .
animal(X) :- mammal(X) .
animal(X) :- bird(X) .
owns(john,tom) .
is_coloured(tom,ginger) .

```



4. Percobaan Praktikum 2

Relasi `a_kind_of` antara class `c` dan individu/objek `m` dari class tersebut dinyatakan dengan `faktac(m)`. Relasi `is_a` antara subclass `c` dan super class dinyatakan dengan:

$$s(X) : \neg c(X) .$$

Cobalah dengan pertanyaan dibawah ini:

- Siapa yang menyukai cream? `like(X, cream) .`
- Siapa yang merupakan mamalia? `mammal(X) .`
- Siapa saja yang mempunyai bulu? `has(X, fur) .`
- Siapa saja yang merupakan animal? `animal(X) .`



5. Percobaan Praktikum 3

Proses mengubah predikat/relasi menjadi objek dalam sistem representasi pengetahuan disebut **reification**. Simbol `cats` menyatakan himpunan semua kucing, yang dianggap sebagai objek lain. Bentuk representasi setelah **reification** graph diatas dalam bahasa Prolog :

```
a_kind_of(mat1,mats).
a_kind_of(cat1,cats).
a_kind_of(tom,cats).
a_kind_of(bird1,birds).
caught(tom,bird1).
is_a(cats,mammals).
is_a(mammals,animals).
is_a(birds,animals).
like(cats,cream).
owns(john,tom).
sat_on(cat1,mat1).
is_coloured(tom,ginger).
have(mammals,fur).
```

```
subclass(Class1,Class2) :- is_a(Class1,Class2).
subclass(Class1,Class2) :- is_a(Class1,Class3),
subclass(Class3,Class2).

aninstance(Obj,Class) :- a_kind_of(Obj,Class).
aninstance(Obj,Class) :- a_kind_of(Obj,Class1),
subclass(Class1,Class).

attribute(Obj,X) :-
aninstance(Obj,Class),have(Class,X).
attribute(Obj,X) :-
aninstance(Obj,Class),like(Class,X).
```



Tugas Praktikum 4

Berikut ini adalah fakta jenjang karir seorang Pegawai Negeri Sipil:

- Anas adalah seorang lulusan SD
- Anas adalah WNI
- Anas dilahirkan pada tahun 1962
- Semua orang WNI yang lulusan SD tidak dapat menjadi PNS lagi jika umurnya lebih dari 35 tahun
- Anas mencoba daftar menjadi PNS pada tahun 1990
- Semua PNS akan pensiun jika umurnya mencapai 60 tahun
- Sekarang tahun 2023

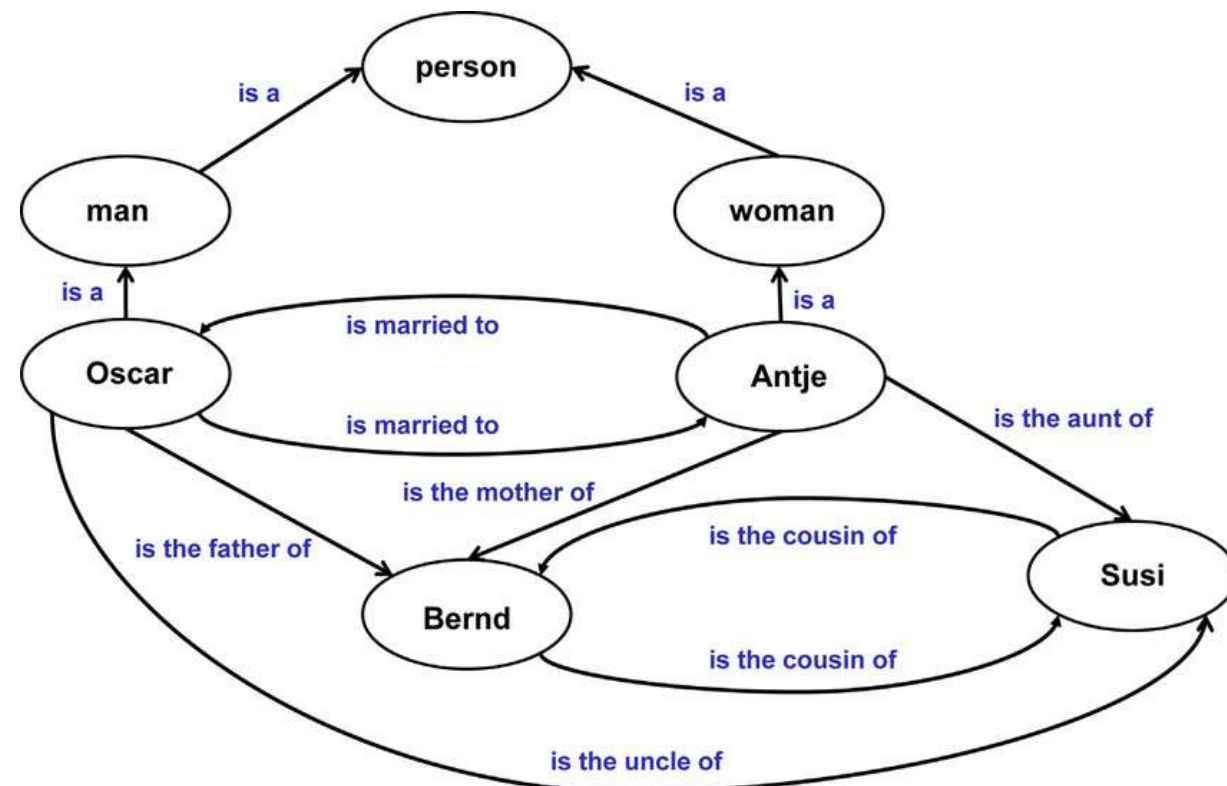
Soal:

1. Buatlah representasi pengetahuan dari fakta-fakta tersebut!
2. Apakah Anas sudah pensiun saat ini? Tampilkan query dan hasilnya!
3. Jawaban yang ada bisa diduga dari fakta(aksioma ke berapa)?



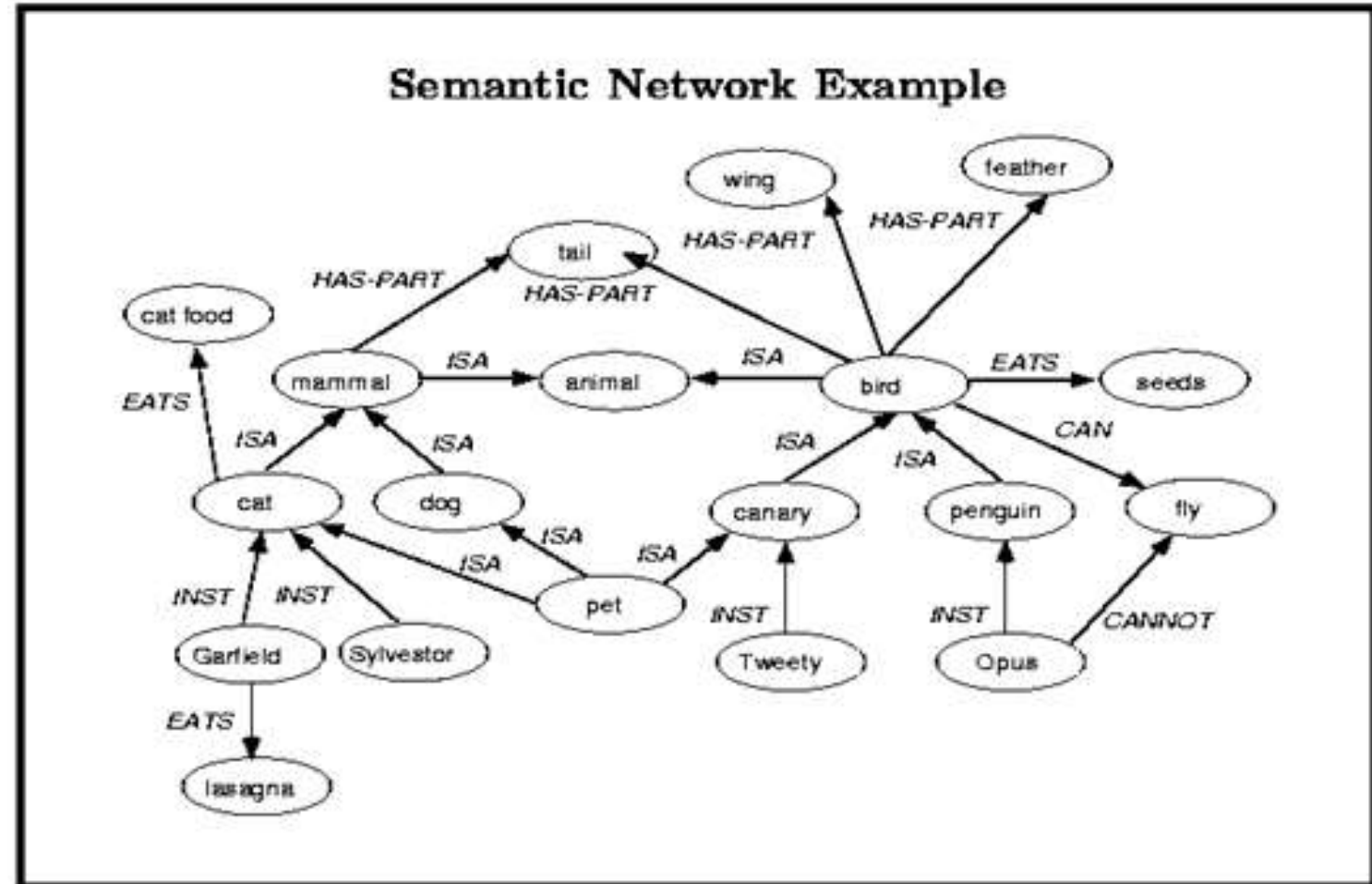
Tugas Praktikum 5

Dengan menggunakan Prolog representasikan Semantic Network di bawah ini secara logika



Tugas Praktikum 6

Dengan menggunakan Prolog representasikan Semantic Network secara logika:



Prosedur Pengumpulan Tugas

- Buatlah laporan dalam slide ppt. laporan terdiri dari screenshot coding, hasil running dan analisa untuk setiap tugas.
- Simpan laporan dalam file pdf dengan format penamaan:
AID4ITA_M2_NRP_namadepan.pdf
- Upload file tersebut ke ETHOL
- Deadline upload: Minggu, 5 Maret 2023 Pukul 23.59 WIB

Referensi

Modul Ajar Kecerdasan Buatan, Entin Martiana, Ali Ridho Barakbah, Yuliana Setiowati, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2014.

www.ai-depot.com

Artificial Intelligence (Teori dan Aplikasinya), Sri Kusumadewi, cetakan pertama, Penerbit Graha Ilmu, 2003.
<https://swish.swi-prolog.org/>



bridge to the future

<http://www.eepis-its.edu>