

Praktikum 2

Reasoning, Semantic Network & Frame

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui konsep mengenai Reasoning dan cara mengimplementasikan reasoning.
2. Mengetahui konsep mengenai Semantic Network dan cara mengimplementasikan Semantic Network.
3. Mengetahui konsep mengenai Frame dan cara mengimplementasikan Frame.

B. DASAR TEORI

B.1 REASONING

Reasoning adalah cara merepresentasikan setiap fakta dalam bahasa formal, seperti dalam logika predikatif. Sehingga pada saat diajukan pertanyaan yang berhubungan dengan alur fakta tersebut dan dengan menggunakan metode inferensi (sebab akibat), maka akan didapat jawaban dari pertanyaan tersebut.

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

- (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 2006

Jika kita mengajukan pertanyaan "Apakah Agus masih hidup?". Dengan merepresentasikan setiap fakta dalam bahasa formal, seperti dalam representasi logika akan kita dapatkan representasi sebagai berikut:

```

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) :-kebangsaanx (X) , age (X, UMUR) , UMUR > 90 . % (5)
mati (X) :-kebangsaanx (X) , year (Y) , Y > 1995 .      % (6)
tahun (2006) .                 % (7) .
    
```

Dengan representasi di atas, kita akan mendapatkan jawaban atas pertanyaan "Apakah Agus sudah meninggal?", dengan mengetikkan pertanyaan:

```
?- mati (agus) .
```

Jika jawaban yang kita dapatkan adalah "yes", maka telah kita dapatkan jawaban bahwa agus telah meninggal. Jika kita dapatkan jawaban "no", belum jelas apakah agus masih hidup atau sudah mati.

Untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan di atas, ada dua kemungkinan yang menjadi alasan hingga didapatkan jawaban, yaitu:

- (A) (1) Agus adalah seorang lelaki
- (2) semua manusia adalah fana (4).
- (5) umurnya lebih dari 80. (7)+(3)
- maka dia sudah mati.

- (B) (2) agus adalah kebangsaan x
- (3) semua orang berkebangsaan x meninggal pada tahun 1995
- (4) sekarang tahun 2006

sehingga dia sudah mati

B.2 SEMANTIC NETWORK

Semantic Network adalah representasi yang mengekspresikan solusi permasalahan dengan menggunakan network (graph berarah). Di dalamnya digunakan *node* (simpul) untuk merepresentasikan suatu kondisi, dan *arc (link)* untuk merepresentasikan relasi antar simpul. Penamaan relasi pada semantik network, tidak ada standart baku, tapi relasi yang digunakan pada umumnya adalah sebagai berikut:

- Instance/Objek/ a kind of (ako)

X merupakan objek dari Class Y, contoh : Ani adalah objek dari class Manusia

- Is a

Is a adalah konsep pewarisan. Class X merupakan subclass dari Class Y. Jika class Y memiliki property P maka class yang merupakan anak dari class Y mempunyai property P (class X mewarisi property P), tapi hal ini tidak berlaku di dunia nyata. Contoh Burung Nuri termasuk kelompok burung. Dalam prakteknya, properti yang diwariskan dari parent class ke subclass, biasanya diperlakukan sebagai nilai default. Jika sebuah class memiliki nilai properti sendiri yang berbeda dengan properti yang diwariskan maka nilai default akan dioverride/diganti.

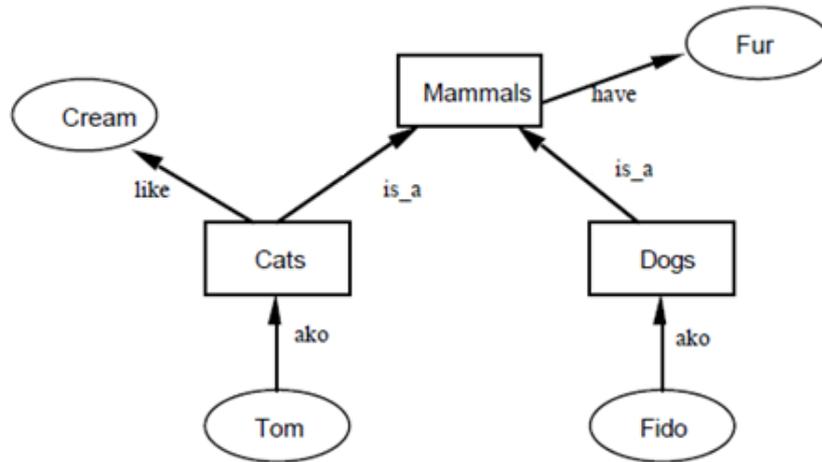
Multiple inheritance memungkinkan sebuah objek untuk mewarisi properti dari banyak class, akibatnya dapat mewarisi properti yang berbeda (conflicting properties). Permasalahan tersebut dapat dihindari menggunakan strategi konflik resolution (conflict resolution strategies)

- Haspart

X mempunyai bagian Y, contoh burung Nuri mempunyai ekor.

- Domain-specific links: "has_disease", "father_of"

Penjelasan dari gambar 3.1 adalah Cat dan Dog merupakan subclass dari Mamalia. Cat suka cream, Mamalia mempunyai bulu. Tom merupakan objek dari Cat, Fido merupakan objek dari Dog. Entitas ditandai dengan bentuk persegi panjang dan Obyek dengan bentuk lingkaran. Dengan konsep inheritance, maka Tom adalah Cat sehingga Tom suka cream. Cat dan Dog merupakan turunan dari Mamalia sehingga Tom dan Fido mempunyai bulu.

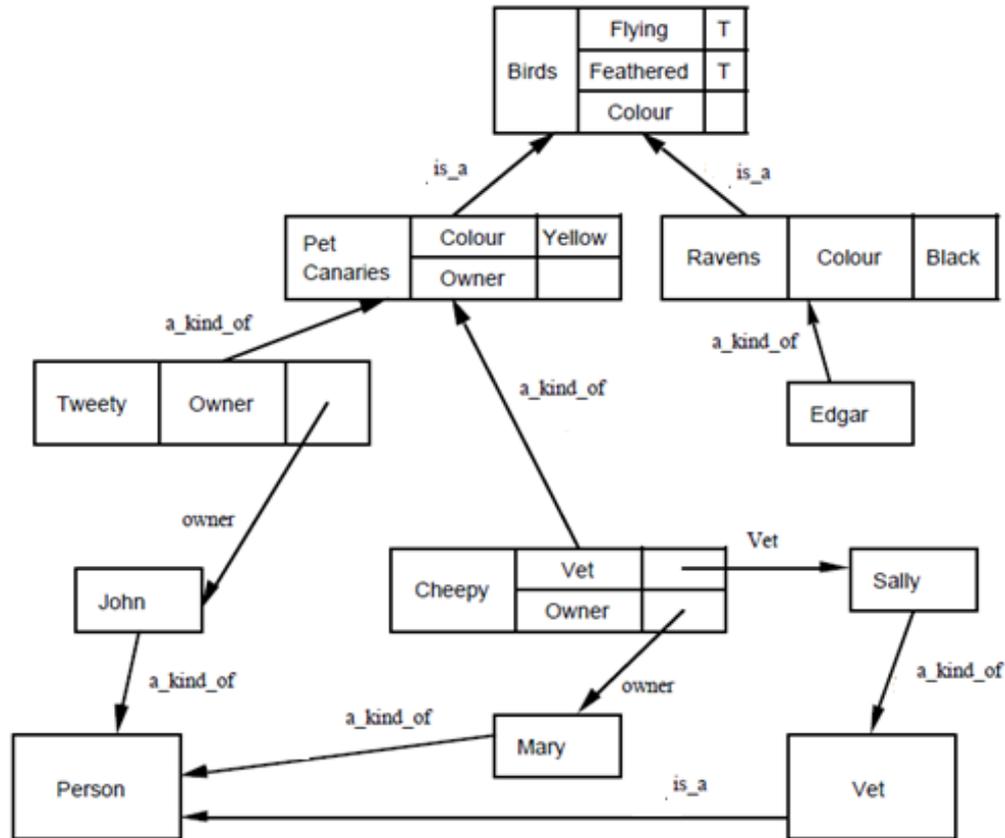


Gambar 3.1 Contoh Semantic Network

B.3 FRAME

Frame digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan stereotype atau pengetahuan yang didasarkan kepada karakteristik yang sudah dikenal yang merupakan pengalaman masa lalu. Definisi lain, frame adalah representasi entitas untuk mendeskripsikan pengetahuan berupa kejadian, lokasi, situasi ataupun elemen elemen lain. Frame digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif. Frame secara tidak langsung terhubung dengan frame lainnya karena nilai dari atribut. Sebuah frame mempunyai informasi:

- Nama entitas : Gajah
- Slot/attribut : warna dan ukuran
- Nilai untuk tiap attribute : nilai yang tersimpan pada atribut, untuk atribut warna mempunyai nilai abu-abu dan atribut ukuran mempunyai nilai besar. Setiap atribut mempunyai nilai legal.



Gambar 3.2 Contoh Frame untuk Studi Kasus Bird

dan semua bird mempunyai atribut `flying`, `feathered` dan `colour`. Atribut `flying` dan `feathered` mempunyai nilai boolean dan diset dengan `true`, yang berarti semua bird mempunyai atribut `flying true` dan atribut `feathered true`. Atribut `colour` dalam hal ini tidak diisi yang berarti semua bird mempunyai warna sendiri, warnanya dapat bervariasi. Dua subclass bird `pet_canaries` mempunyai `colour yellow` dan `ravens` mempunyai `colour black`. Class `pet_canaries` mempunyai slot tambahan `owner` yang berarti semua `pet canary` mempunyai owner/pemilik. Dengan kata lain semua instance dari class `pet_canary` mempunyai atribut `colour yellow`, `feathered true`, `flying true` dan ownernya bervariasi untuk setiap instance. Setiap instance/objek dari class `raven` mempunyai `colour black`, `feathered true`, `flying true` tetapi tidak mempunyai atribut `owner`. Dua instance dari `pet_canary` yaitu `Tweety` dan `Cheepy` mempunyai owner. Dua instance dari `pet_canary` yaitu `Tweety` dan `Cheepy` mempunyai owner `John` dan `Mary` yang merupakan instance dari class `person`. Instance

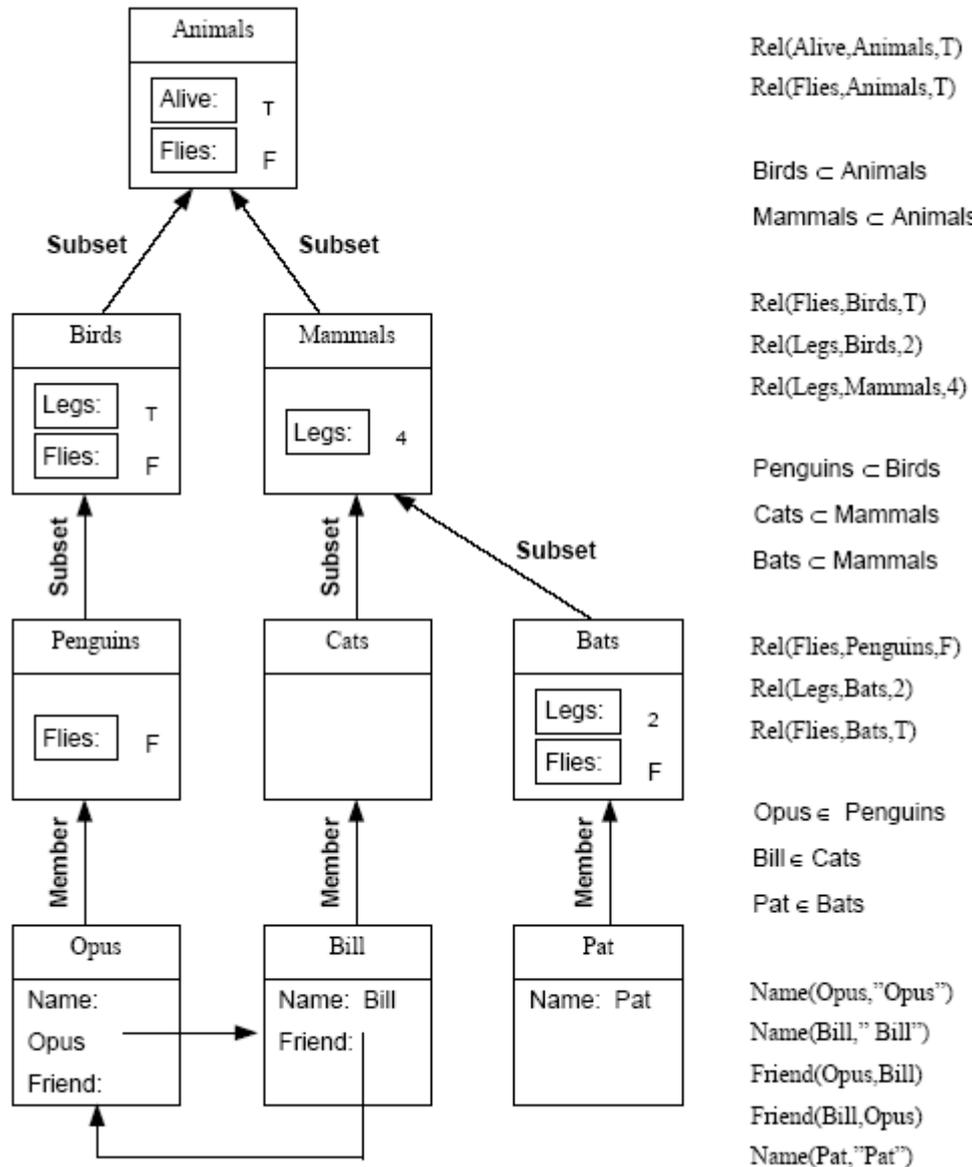
pet_canary Cheepy mempunyai atribut dibatasi oleh class vet(dokter hewan), yang merupakan instance dari class Person.

Bentuk lain Frame ditunjukkan pada gambar 3.3, sedangkan untuk bentuk 3 ditunjukkan pada gambar 3.4.

Mammal	NBA_BASKETBALL_PLAYER
isa: ANIMAL	isa: ADULTMALE
*haspart: HAIR	cardinality: 400
*breathes: AIR	*height: > 6'
	*salary: > \$200,000
HUMAN	MICHAELJORDAN
isa: MAMMAL	instance: NBABASKETBALLPLAYER
cardinality: 6 million	height: 6'9"
*haspart: LEGS(2)	
ADULTMALE	JOHNSTOCKTON
isa: HUMAN	instance: NBABASKETBALLPLAYER
cardinality: 2 million	height: 6'1"
*gender: male	

Tanda asterik (*) menyatakan attribut yang dapat diwariskan

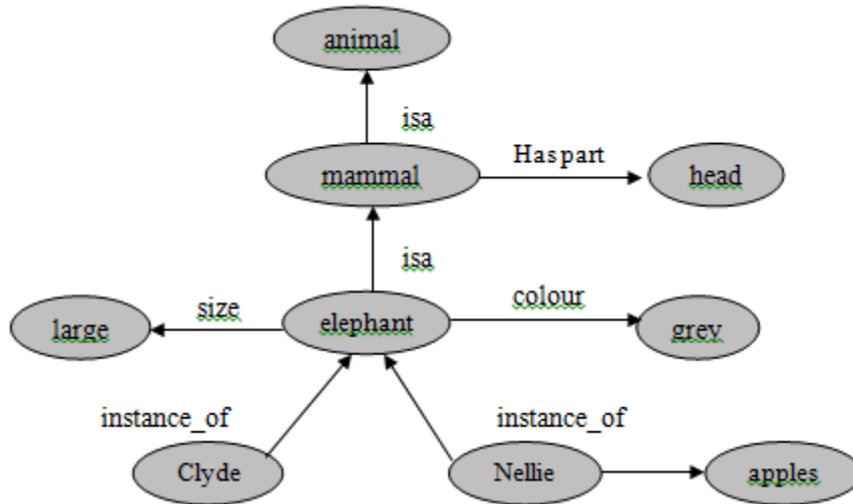
Gambar 3.3 Bentuk Frame 2



Gambar 3.4 Bentuk Frame 3

B.4 Mengubah bentuk Semantic Network menjadi Frame

Pada gambar 3.5 adalah bentuk semantic network yang akan diubah menjadi bentuk frame yang ditunjukkan pada gambar 3.6. Gajah/elephant adalah mamalia dan mamalia adalah termasuk animal. Mamalia mempunyai head/kepala, sehingga semua subclass dari mamalia termasuk gajah juga mempunyai kepala (menerapkan konsep Inheritance). Gajah mempunyai atribut size dengan nilai large, atribut colour dengan nilai grey. Obyek dari gajah adalah Clyde dan Nellie. Dengan konsep inheritance maka Clyde dan Nellie mempunyai ukuran besar (size large) dan warna abu-abu (colour grey).



Gambar 3.5 Bentuk Semantic Network studi kasus Animal

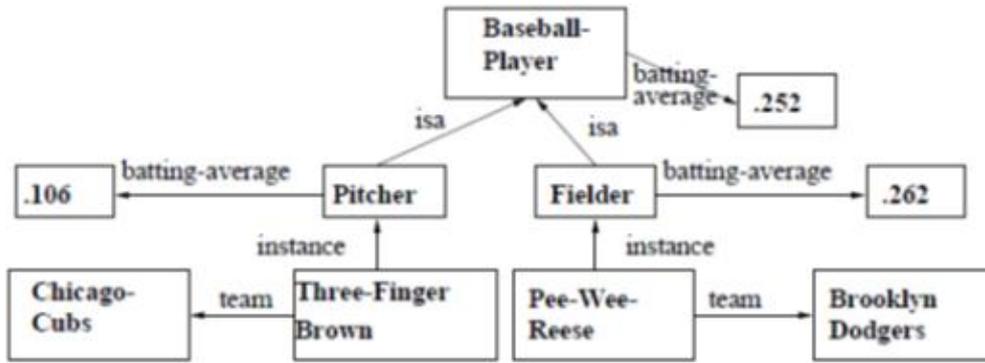
Mammal merupakan subclass dari Animal dan memiliki head sehingga bentuk frame adalah :

Mammal:
 subclass: Animal
 has-part: head

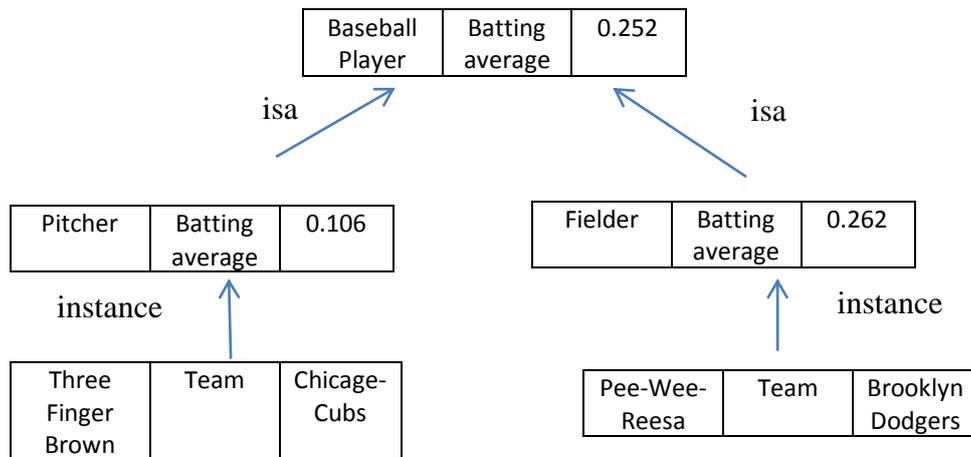
<p>Mammal: subclass: Animal has-part: head</p> <p>Elephant: subclass: Mammal colour: grey size: large</p> <p>Nellie: instance: Elephant likes: apples</p> <p>Clyde: instance: Elephant</p>
--

Gambar 3.6 Mengubah dari bentuk semantic network menjadi Frame

Pada gambar 3.7 adalah bentuk Semantic Network untuk studi kasus Baseball Player. Pitcher adalah subclass dari class Baseball Player dengan batting average .106. Obyek Three-Finger Brown adalah obyek dari class Pitcher dengan atribut team Chicago-Cubs. Mengubah bentuk Semantic Network menjadi Frame ditunjukkan pada gambar 3.8.



Gambar 3.7 Semantic Network untuk Studi Kasus Baseball Player



Gambar 3.8 Frame untuk Studi Kasus Baseball Player

C. PRAKTIKUM

C.1 REASONING

Terdapat permasalahan didasarkan pada data mengenai fakta sederhana sebagai berikut:

- (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 2006

Jika kita mengajukan pertanyaan "Apakah Agus masih hidup?". Dengan merepresentasikan setiap fakta dalam bahasa formal, seperti dalam representasi logika akan kita dapatkan representasi sebagai berikut:

```

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) :-kebangsaanx (X) , age (X, UMUR) , UMUR > 90 . % (5)
mati (X) :-kebangsaanx (X) , year (Y) , Y > 1995 .      % (6)
tahun (2006) .                 % (7) .

```

Dengan representasi di atas, kita akan mendapatkan jawaban atas pertanyaan "Apakah Agus sudah meninggal?", dengan mengetikkan pertanyaan:

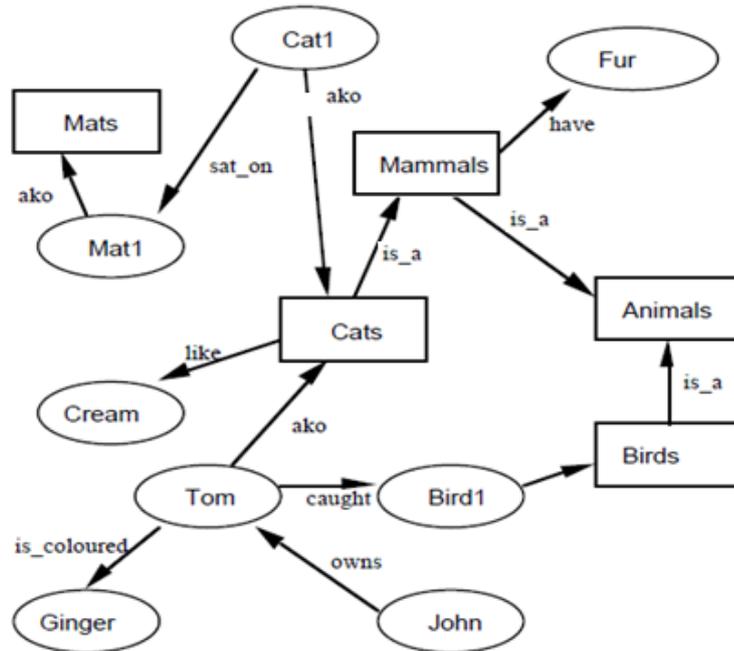
```
?- mati (agus) .
```

C.2 SEMANTIC NETWORK

Percobaan 1. Inheritance

Konsep Inheritance (relasi *a_kind_of*) adalah semua objek yang berasal dari class tersebut, maka mewarisi semua property/atribut yang dimiliki oleh class tersebut. Sebagai contoh relasi *like* antara *cats* dan *cream* berarti "semua cat suka cream", termasuk Tom suka cream (relasi *a_kind_of*). Namun relasi *is_coloured* antara Tom dan ginger menunjukkan bahwa ginger adalah atribut Tom sebagai individu bukan berlaku untuk semua cat.

Inheritance juga berlaku untuk relasi *is_a*. Contoh semua atribut *mammal* atau *animal* secara otomatis menjadi atribut *cats*. Dari semantic networks pada gambar 3.5 menunjukkan bahwa Tom mempunyai fur karena Tom adalah *cat*, *cat* merupakan *mamal* dan *mamal* mempunyai fur. Sedangkan subclass *mammals* adalah *Dog* dan *Fido* merupakan *dog*, *Fido* mewarisi atribut mempunyai fur dari *mamal*, tapi tidak memiliki atribut likes cream, atribut ini hanya untuk *cat*.



Gambar 3.5 Semantic Network untuk Studi Kasus Mamalia

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

```

_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).
```

Proses mengubah predikat/relasi menjadi objek dalam sistem representasi pengetahuan disebut **reification**. Symbol cats menyatakan himpunan semua kucing, yang dianggap sebagai objek lain.

Berikan pertanyaan atau query ke system yang telah dibuat !

```
?- attribute(X,Y).
```

Bagaimana outputnya ? Apakah telah menerapkan konsep inheritance ?

C.3 FRAME

Percobaan 1. Inheritance dan Overriding

Pada percobaan ini kita akan mengimplementasikan Frame pada gambar 3.1 dengan studi kasus Bird. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa prolog. Frame bird dengan atribut flying bernilai true menunjukkan bahwa burung bisa terbang. Atribut feathered bernilai true menjelaskan burung mempunyai bulu dan atribut colour bernilai true menjelaskan bahwa burung memiliki warna. Cara penulisan dalam bahasa prolog adalah

```
attribute(NAMA FRAME,ATRIBUT,NILAI ATRIBUT).
```

	Flying	T
Birds	Feathered	T
	Colour	

Sehingga untuk frame Bird dapat ditulis dalam bahasa prolog sebagai berikut:

```
attribute(birds, flying, true).
attribute(birds, feathered, true).
attribute(pet_canaries, colour, yellow).
```

Konsep Inheritance ditulis dengan predicate

```
is_a(SUBCLASS, SUPERCLASS).
```

Konsep Inheritance antara Class Pet Canaries sebagai subclass dari class Bird adalah

```
is_a(pet_canaries, birds).
```

Obyek dari sebuah class ditulis dengan predicate

```
a_kind_of(OBYEK, CLASS).
```

Obyek Edgar dari class Ravens adalah a_kind_of(edgar, ravens).

```
attribute(birds, flying, true).
attribute(birds, feathered, true).
attribute(pet_canaries, colour, yellow).
attribute(ravens, colour, black).
attribute(tweety, owner, john).
attribute(cheepy, owner, mary).
```

```

attribute(cheepy,vet,sally).
is_a(pet_canaries,birds).
is_a(ravens,birds).
is_a(vet,person).
a_kind_of(edgar,ravens).
a_kind_of(tweety,pet_canaries).
a_kind_of(cheepy,pet_canaries).
a_kind_of(sally,vet).
a_kind_of(john,person).
a_kind_of(mary,person).

```

Kita definisikan subclass, sebagai anak dari sebuah class yang ada di atasnya. Sebuah obyek sebagai obyek dari class yang ada di atasnya. Value adalah atribut dari sebuah obyek. Implementasi dari subclass, obyek dan value sebagai berikut:

```

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).

value(Obj,Property,Value) :- attribute(Obj,Property,Value).
value(Obj,Property,Value):- aninstance(Obj,Class),
attribute(Class,Property,Value).

```

Selanjutnya lakukan pertanyaan seperti di bawah ini :

Sebutkan semua instance X adalah Y !

```
| ?- value(X,Y,Z)
```

Sebutkan value dari colour tweety !

```
| ?- value(tweety,colour,V).
```

Sebutkan value dari colour tweety !

```
| ?- value(tweety,owner,V).
```

Sebutkan value dari colour tweety !

```
| ?- value(cheepy,owner,V).
```

Sebutkan value dari colour tweety !

```
| ?- value(cheepy,vet,V).
```

Sebutkan value dari colour tweety !

```
| ?- value(edgar,owner,V).
```

Sebutkan value dari colour tweety !

```
| ?- value(edgar,colour,V).
```

Sebutkan value dari feather john ?

```
| ?- value(john,feathered,V).
```

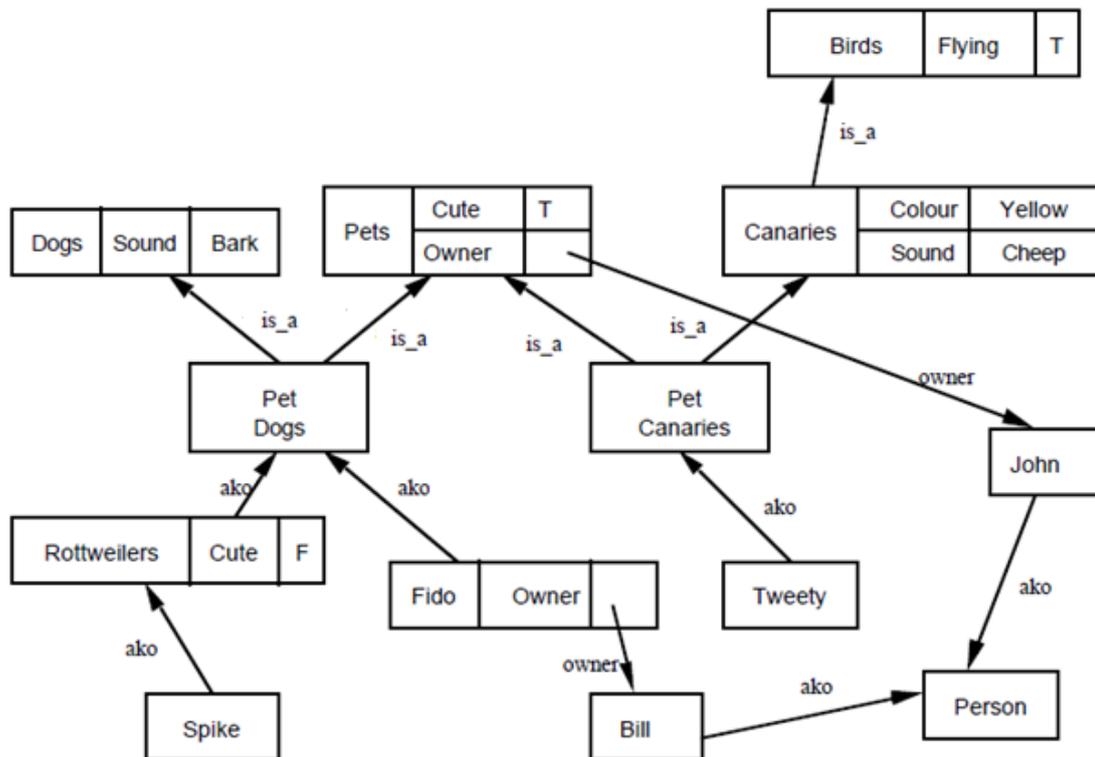
Apakah atribut feathered dari person adalah true?

```
attribute(person,feathered,true).
```

Tugas : Dari praktikum ini jelaskan mengenai konsep inheritance, dan overriding !

Percobaan 2. Multiple Inheritance

Terdapat class pets dan canaries. Class pet canaries mewarisi atribut dari Class pets dan Class canaries. Pets mempunyai atribut cute, atribut Owner adalah John. karena tiap Pet mempunyai owner yang berbeda. Birds mempunyai atribut flying dan canaries mempunyai atribut coloured yellow, dan atribut sound cheep. Terdapat class pet dogs, semua dogs mempunyai atribut sound bark. Untuk mengilustrasikan overridden, class Rottweilers adalah subclass dari class pet_dogs yang memiliki atribut cute true, yang dioverriden sehingga menjadi cute false. John adalah default pemilik/owner dari pet, sehingga yang tidak memiliki pemilik, maka dianggap pemiliknya adalah John. Sedangkan obyek Fido yang merupakan obyek dari class PetDog nama pemilik adalah Bill.



Gambar 3.3 Contoh Frame untuk Studi Kasus Pet

Representasi dari diagram diatas dalam bahasa Prolog adalah :

```
attribute(birds, flying, true).
attribute(dogs, sound, bark).
attribute(pets, cute, true).
```

```

attribute(pets, owner, john).
attribute(canaries, colour, yellow).
attribute(canaries, sound, cheep).
attribute(rottweilers, cute, false).
attribute(fido, owner, bill).
is_a(canaries, birds).
is_a(pet_canaries, canaries).
is_a(pet_canaries, pets).
is_a(pet_dogs, dogs).
is_a(pet_dogs, pets).
is_a(rottweilers, pet_dogs).
a_kind_of(tweety, pet_canaries).
a_kind_of(spike, rottweilers).
a_kind_of(fido, pet_dogs).
a_kind_of(john, person).
a_kind_of(bill, person).

aninstance(Obj, Class) :- a_kind_of(Obj, Class).
aninstance(Obj, Class) :- a_kind_of(Obj, Class1),
subclass(Class1, Class).
subclass(Class1, Class2) :- is_a(Class1, Class2).
subclass(Class1, Class2) :- is_a(Class1, Class3),
subclass(Class3, Class2).

```

Untuk menerapkan konsep overriding, tambahkan

```

value(Obj, Property, Value) :- attribute(Obj, Property, Value), !.
value(Obj, Property, Value) :- aninstance(Obj, Class),
attribute(Class, Property, Value), !.

```

Jalankan program diatas, lakukan query sebagai berikut :

```

| ?- value(fido, sound, S).
S = bark ?

```

Menunjukkan fido mewarisi properti sound bark dari dogs,

```

| ?- value(fido, cute, V).
V = true?

```

menunjukkan fido mewarisi cute : true dari pets,

```

| ?- value(fido, owner, V).
menunjukkan owner dari fido?

```

```

| ?- value(spike, cute, V).
V = false?

```

Menunjukkan attribut cute dari pet_dogs di override oleh rottweiler spike.

```

| ?- value(rottweiler, cute, V).
Menunjukkan attribut cute dari rottweiler

```

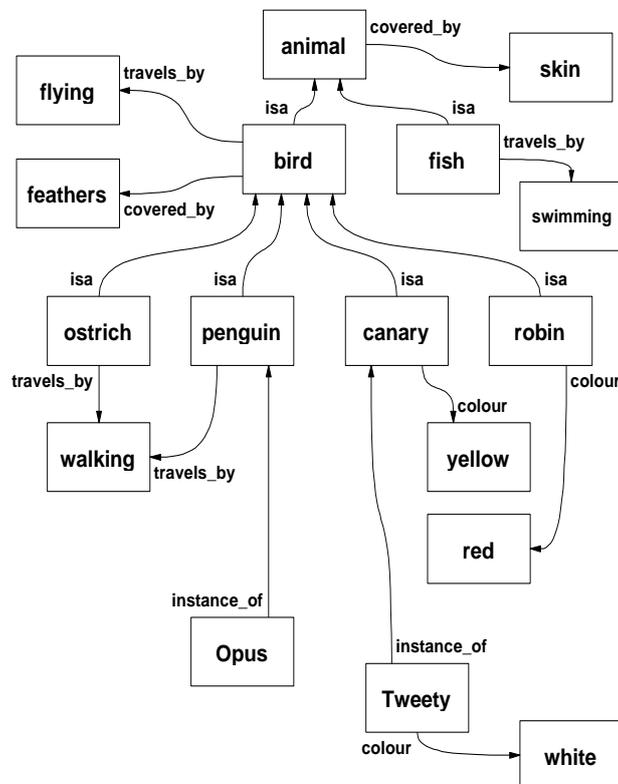
Tugas : Dari praktikum ini jelaskan mengenai konsep inheritance, dan overriding !

D. TUGAS

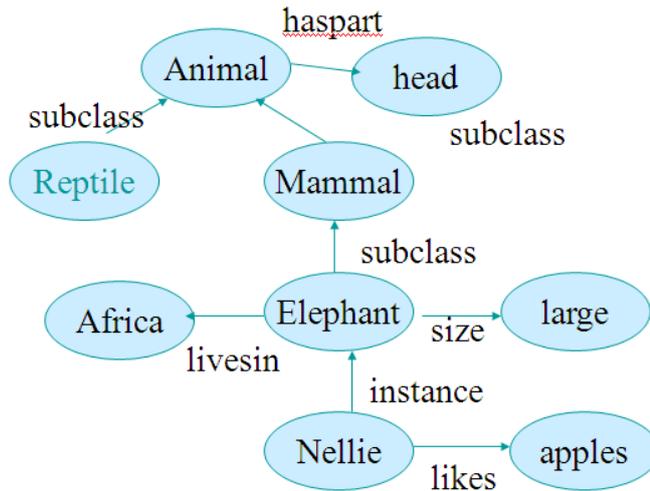
1. Berikut ini adalah fakta jenjang karir seorang Pegawai Negeri Sipil:

1. Anas adalah seorang lulusan SD
2. Anas adalah WNI
3. Anas dilahirkan pada tahun 1952
4. Semua orang WNI yang lulusan SD tidak dapat menjadi PNS lagi jika umurnya lebih dari 35 tahun
5. Anas mencoba daftar menjadi PNS pada tahun 1985
6. Semua PNS akan pensiun jika umurnya mencapai 60 tahun
7. Sekarang tahun 2005
 - a. Buatlah representasi pengetahuan dari fakta-fakta tersebut
 - b. Dengan menggunakan jawaban poin a, buatlah sintaks untuk menanyakan apakah Anas sudah pensiun saat ini? Jawaban yang ada bisa anda duga berasal dari fakta(aksioma) ke berapa?

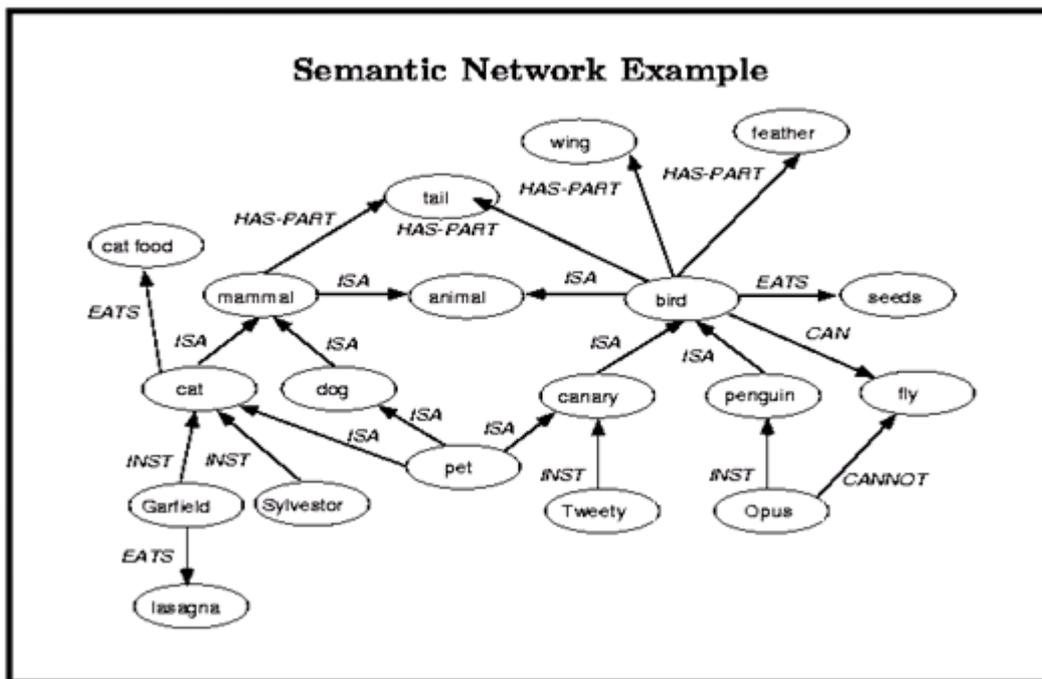
2. a. Ubahlah bentuk Semantic Network menjadi Frame.
 - b. Dari bentuk frame, kerjakan dalam bahasa prolog.



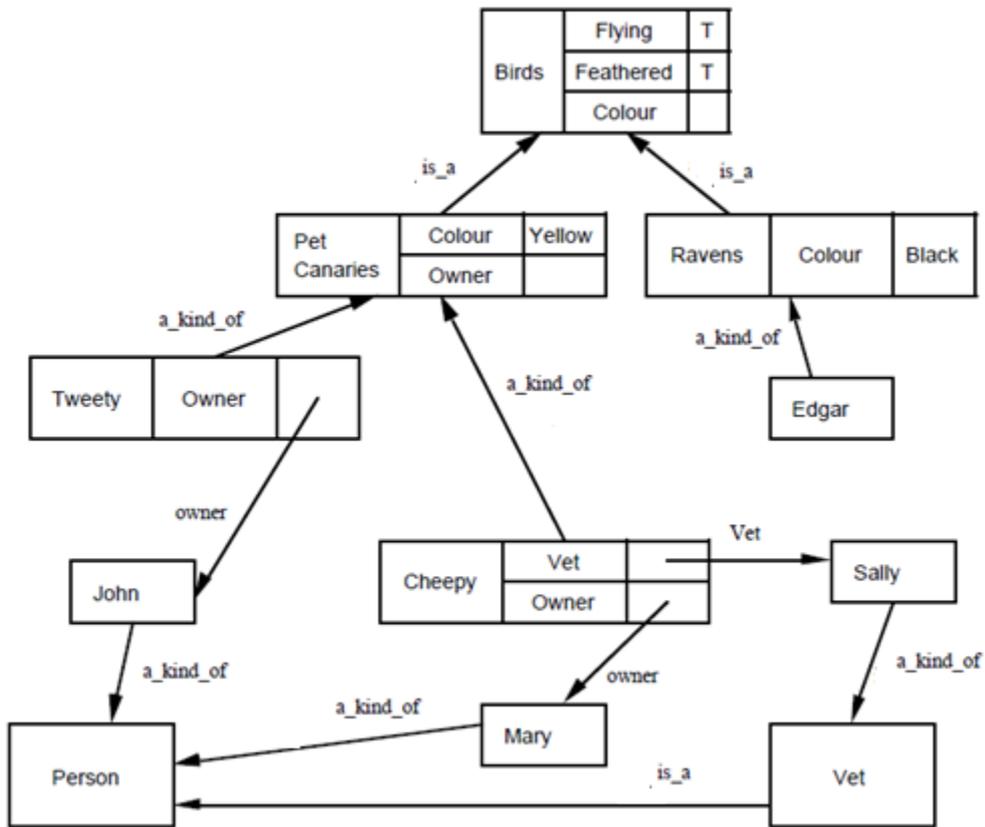
3. Dari diagram di bawah ini
 - Ubahlah bentuk Semantic Network menjadi Frame.
 - b. Dari bentuk frame, kerjakan dalam bahasa prolog.



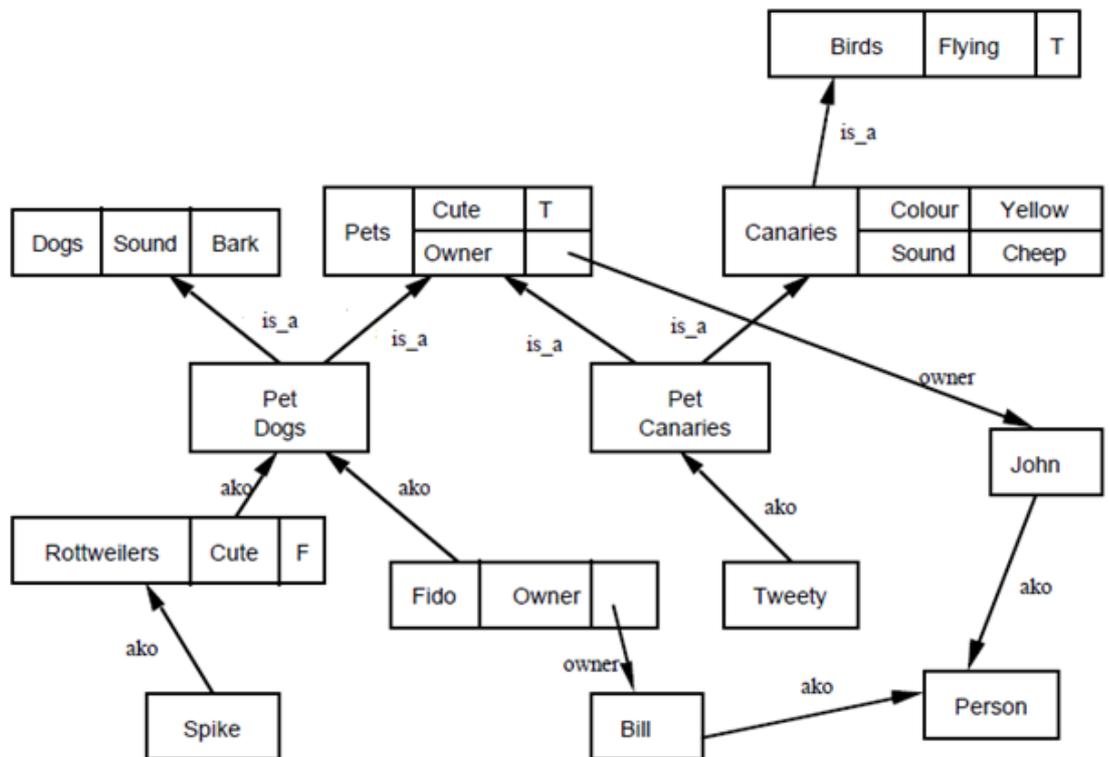
4. Dari diagram di bawah ini
 - a. Ubahlah bentuk Semantic Network menjadi Frame.
 - b. Dari bentuk frame, kerjakan dalam bahasa prolog.



5. Ubahlah studi kasus dibawah ini dari bentuk Frame menjadi Semantic Network



6. Ubahlah studi kasus dibawah ini dari bentuk Frame menjadi Semantic Network



E. LAPORAN RESMI

Buatlah laporan resmi untuk Praktikum dan Tugas, dan berikan analisa.