



สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2557

วันสอบ: 12 ตุลาคม 2557

เวลาสอบ: 09.00 – 12.00 น.

ห้องสอบ: A400

ผู้สอน: อ.เสกสรรค์ สุวรรณมณี ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

รหัสและชื่อวิชา: 242-424 Advanced Information and Knowledge Processing

การประมวลผลข้อมูลและองค์ความรู้ขั้นสูง (แบบก้าวหน้า)

ทฤษฎีในการสอบมีโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ เข้าห้องสอบ และ กระดาษขนาด A4 หนึ่งแผ่น
จัดบันทึกด้วยลายมือเท่านั้น (ห้าม print หรือ ถ่ายเอกสาร)

ไม่อนุญาต: หนังสือ หรือเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ และเอกสารอื่นใด เข้าและออกห้องสอบ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 15 หน้า (รวมหน้าปก) แบ่งออกเป็น 5 ตอน คะแนนรวม 70 คะแนน (คิดเป็นคะแนน 35%)
- เขียนคำตอบในข้อสอบ คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- เวลาที่ใช้เวลาทำตอนให้เหมาะสม ตามคำแนะนำ
- หากข้อใดเขียนคำตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มเติมด้านหลังของหน้านั้นเท่านั้น
- ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมข้อสอบ เขียนชื่อ-รหัสนักศึกษา ให้ชัดเจน

ตอน	1 (10)	2 (15)	3 (6)	4 (24)	5 (15)	รวม (70) 35%
คะแนน						

นักศึกษากรรรับทราบ ลงชื่อ

ตอนที่ 1 (10 คะแนน, 20 นาที)

Knowledge Concepts and Processing

1. จงเขียนรูปพีระมิดขององค์ความรู้ (Knowledge Pyramid) และอธิบายลักษณะของความรู้ในระดับต่างๆ (5 คะแนน)

2. จงตัวอย่างและอธิบายกระบวนการและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ Information และ Knowledge (5 คะแนน) ยกตัวอย่างเช่นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ data หรือข้อมูลมีกระบวนการที่เกี่ยวข้อง เช่น การเก็บข้อมูล (data collecting) การจัดโครงสร้างข้อมูล (data structuring) การจัดเก็บบันทึกข้อมูล (data storing) เป็นต้น โดยเทคโนโลยีที่ใช้จัดการข้อมูล เช่น การเก็บข้อมูลโดยแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัล (digitalization) จากข้อมูลดิบ เช่น ภาพ เสียง การจัดเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ รูปแบบต่างๆ เช่น text file, document file, spreadsheet เป็นต้น

/***** จบตอนที่ 1 *****/

ตอนที่ 2 (15 คะแนน, 40 นาที)

Conceptual Foundations of Ontology

1. What is an ontology? จงอธิบายความหมายของออนโทโลยี ในทางคอมพิวเตอร์ (4 คะแนน)

2. จงอธิบายความหมายพอสัจเชิงของคำศัพท์ต่อไปนี้ ที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของ ontology และคำศัพท์มีความหมายเดียวกันให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน (5 คะแนน)

Concept, Relation, Individual, Instance, Axiom, Class, Classification, Property, Taxonomy

3. Lightweight Ontology และ Heavyweight Ontology คืออะไร แตกต่างกันอย่างไรร (2 คะแนน)

4. จงอธิบายระดับของความสามารถในการทำงานได้ (level of usability) ของ ontology ประเภทต่างๆ เหล่านี้ (4 คะแนน)

- Domain Ontology
- Knowledge Representation Ontology
- General/Common Ontology
- Top-level/Upper-level Ontology
- Application Ontology

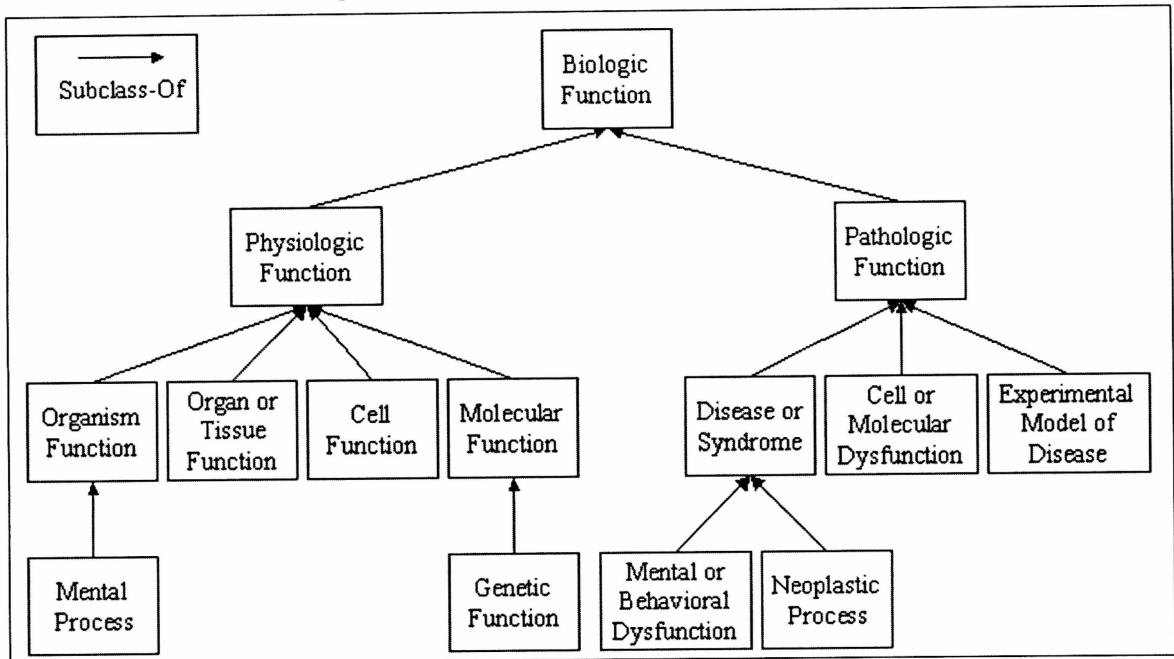
(Hint: เขียนเป็นไดอะแกรมแสดง ระดับของการใช้งานจากมากไปน้อยหรือน้อยไปมาก)

/***** จบตอนที่ 2 *****/

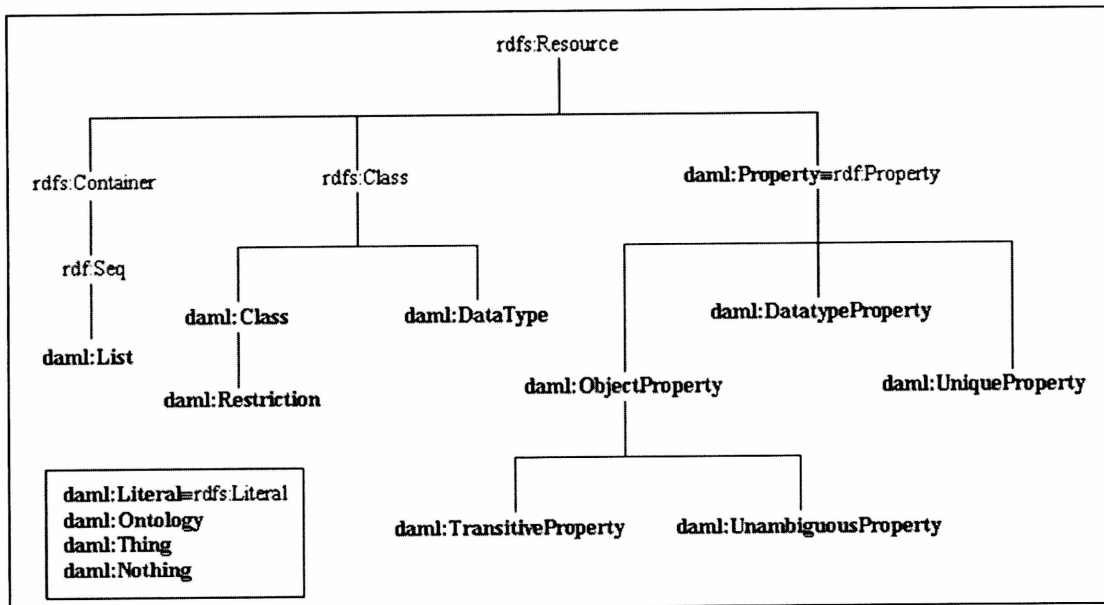
ตอนที่ 3 (6 คะแนน, 20 นาที)

Outstanding Ontologies

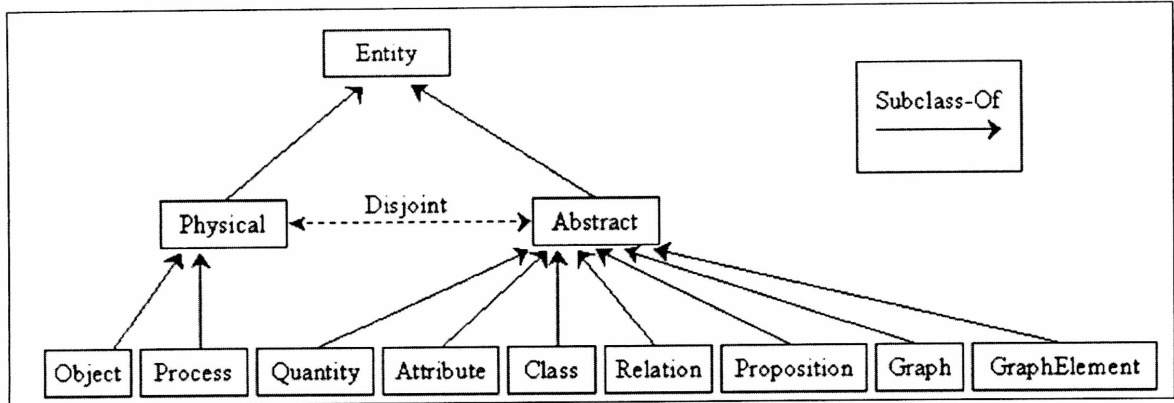
จงพิจารณาตัวอย่าง Ontology รูปที่ 1- รูปที่ 3 แล้วตอบคำถามข้อ 1. และ ข้อ 2.



รูปที่ 1 . UMLS Ontology (Unified Medical Language System)



รูปที่ 2 . Class Taxonomy of DAML+OIL



รูปที่ 3 . SUMO (Suggested Upper Merged Ontology)

1. ObjectProperty กับ DatatypeProperty ใน DAML+OIL Ontology (รูปที่ 2) แตกต่างกันอย่างไรร จงยกตัวอย่าง Property ของทั้งสองประเภทนี้ (2 คะแนน)

2. จงระบุว่าออนโทโลยีตัวอย่างจากรูปที่ 1- รูปที่ 3 จัดเป็นออนโทโลยีประเภทใดใน 4 ประเภทนี้ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะสำคัญของออนโทโลยีแต่ละประเภทรุ่นนั้นพอสังเขป (4 คะแนน)

- Top-Level (Upper-Level) Ontology
- Knowledge Representation Ontology
- Domain Ontology
- Linguistic Ontology

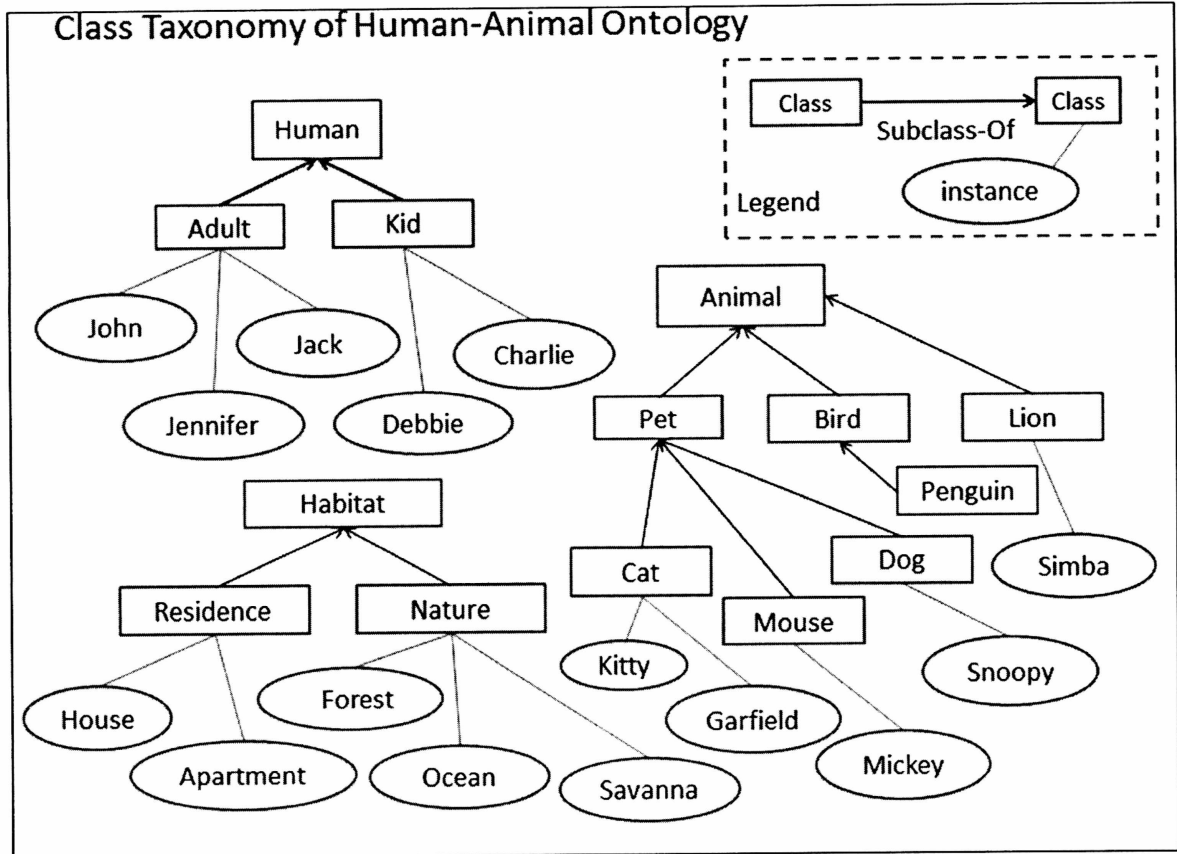
/****** จบตอนที่ 3 *****/

ตอนที่ 4 (24 คะแนน, 60 นาที)

Knowledge Representation Ontology

ตัวอย่าง Ontology เกี่ยวกับคนและสัตว์ มีคลาสต่างๆดังนี้

- คน (Human) แบ่งออกเป็นเด็กและผู้ใหญ่
- สัตว์ (Animal) แบ่งออกเป็นสัตว์เลี้ยง (Pet) เช่น แมว หมา หนู และสัตว์ต่างๆ เช่น นก สิงโต เป็นต้น
- สถานที่อาศัย (Habitat) แบ่งออกเป็น ประเภทที่พักอาศัยของคน (Residence) และ สถานที่ในธรรมชาติ เช่น ทะเล (Ocean) ป่า (Forest) ทุ่งหญ้า (Savanna) ฯลฯ



รูปที่ 4. Human-Animal Ontology

1. จาก Class Taxonomy ในรูปที่ 4 จงตอบคำถามข้อ 1.1) - 1.9) (10 คะแนน)

1.1) มีคลาสอะไรบ้างที่เป็น subclass ของคลาส Pet

1.2) คลาส Mouse มีคุณสมบัติเป็น subclass ของคลาสใดบ้าง

1.3) คุณสมบัติการ Disjoint กันของคลาสคืออะไร จาก Ontology นี้ จงยกตัวอย่างคลาสที่ Disjoint กัน

ตัวเลือกคำตอบ สำหรับข้อ 1.4) และ 1.5)

☒ Disjoint-Decomposition

☒ Partition,

☒ Exhaustive-Decomposition

☒ Enumerated Class

1.4) กลุ่มของ subclass ที่มี superclass เดียวกัน และมีคุณสมบัติ Disjoint กันทั้งหมด เรียกว่าอะไร และ จงยกตัวอย่างของคลาสที่อยู่ในกลุ่มของสัตว์ (Animal) ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนี้

1.5) คลาส Human (คน) มีเพียงสองประเภทคือ ผู้ใหญ่ (Adult) และ เด็ก (Kid) นั่นคือทุกคนจะจัดอยู่ในคลาส ผู้ใหญ่ หรือ คลาสเด็ก อย่างใดอย่างหนึ่ง ลักษณะการแบ่งคลาสออกเป็นคลาสย่อยๆ ที่สมบูรณ์และไม่ซ้ำกัน แบบนี้ เรียกว่า _____

1.6) Instance (หรือ Individual) คืออะไร จงยกตัวอย่าง

1.7) Instance หนึ่งๆ สามารถเป็นสมาชิกของคลาสหลายคลาสได้หรือไม่ จงยกตัวอย่าง

1.8) หากมีการสร้างคลาสใหม่ชื่อ BirdPet ซึ่งหมายถึงนกที่เป็นสัตว์เลี้ยง คลาสนี้ควรมีคุณสมบัติเป็น subclass ของคลาสใด จงวาดรูปคลาสใหม่นี้ โดยอ้างอิงถึงคลาสที่มีอยู่ก่อน (เฉพาะคลาสที่เกี่ยวข้อง)

1.9) คลาส Nature คือคลาสของสถานที่ตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นที่อยู่ของสัตว์ชนิดต่างๆ มี Forest (ป่า) เป็น instance หนึ่งของคลาสนี้ หากเราต้องการให้มีการระบุเฉพาะเจาะจงถึงป่าซึ่งมีหลากหลายประเภทตามลักษณะทางภูมิศาสตร์และชีววิทยา เช่น ป่าฝนเขตร้อน (Tropical Rain Forest) ป่าโกงกาง (Mangrove Forest) ป่าเขตอบอุ่น (Temperate Forest) ป่าสน (Pinery) ป่าละเมาะ (Shrubbery) เป็นต้น จะต้องเพิ่มเติมหรือปรับปรุงแก้ไข Ontology นี้ได้อย่างไร เพื่อจะสามารถบรรยายองค์ความรู้นี้

2. พิจารณานิยามความสัมพันธ์ (Relation or Property) ระหว่างคลาสใน Ontology จากรูปที่ 4 จงตอบคำถามข้อ 2.1)-2.6) (14 คะแนน)

Relations Description **Relation:** Domain \rightarrow Range

Parent-Of : Human \rightarrow Human, $x, y \in$ Human,

Parent-Of(x, y) means "x is a parent of y" (พ่อแม่)

Guardian-Of : Adult \rightarrow Kid, $x \in$ Adult and $y \in$ Kid,

Guardian-Of(x, y) means "x is a guardian of y" (ผู้ปกครอง)

Master-Of : Human \rightarrow Pet, $x \in$ Human and $y \in$ Pet,

Master-Of (x, y) means "x is the master of y" (เจ้าของสัตว์เลี้ยง)

TakesCare-Of : Human \rightarrow (Human U Pet), $x \in$ Human and $y \in$ Human or $y \in$ Pet,

TakesCare-Of(x, y) means "x takes care of y" (ดูแล รับผิดชอบ เลี้ยงดู)

Note that all guardians must take care of their kids and all masters must take care of their pets.

Lives-In : Human U Animal \rightarrow Habitat, $x \in$ Human or $x \in$ Animal and $y \in$ Habitat,

Lives-In (x, y) means "x lives in y"

The following are relations between Human

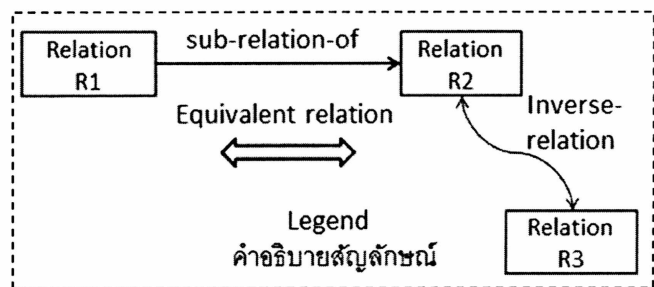
- *Child-Of* (x, y) : means "x is a child of y"
- *Mother-Of* (x, y) : means "x is the mother of y"
- *Father-Of* (x, y) : means "x is the father of y"
- *Relative*(x, y) : means "x and y are relatives"
- *Family* (x, y) : means "x and y are members of the same family"
- *Ascendant-Of*(x, y) : means "x is an ascendant of y" (บรรพบุรุษ เช่น พ่อ แม่ ปู่ ย่า ฯลฯ)
- *Descendant-Of*(x, y) : means "x is a descendant of y" (ลูกหลานเหลน ฯลฯ)

2.1) มี Relation ใดบ้าง ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะ Subrelation (1 คะแนน)

2.2) มี Relation ใดบ้าง ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะ Inverse-Relation (1 คะแนน)

2.3) มี Relation ใดบ้าง ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะ Equivalent-Relation (1 คะแนน)

2.4) จงวาดไดอะแกรม Property Taxonomy แสดงจากความสัมพันธ์ระหว่าง Relation ดังข้อ 2.1) - 2.3)
(2 คะแนน)



จาก Ontology รูปที่ 4 และ Relation ที่นิยามข้างต้น มีข้อมูลดังต่อไปนี้

John is father of Charlie.	Jennifer is mother of Charlie.
Charlie is mater of Snoopy.	Jack is guardian of Debbie.
Debbie is master of Kitty.	John is master of Garfield.
Jack and Debbie live in an apartment.	Simba lives in Savanna.
John, Jennifer and Charlie live in a house.	Jack and John are relatives.

2.5) จากความรู้ข้างต้นนี้ ความสัมพันธ์ต่อไปนี้ เป็นจริง (T) หรือ เท็จ (F) เพราะเหตุใด (4 คะแนน)

Parent-Of (John, Charlie)	T	because John is father of Charlie.
Child-Of (Jennifer, Charlie)	F	because Jennifer is mother of Charlie. So Charlie must be child of Jennifer.
TakesCare-Of (Jack, Debbie)		
TakesCare-Of (Charlie, Garfield)		
TakesCare-Of (Debbie, Kitty)		
TakesCare-Of (Jack, Snoopy)		
Ascendant-Of (John, Charlie)		
Family (John, Jack)		
Relative (John, Snoopy)		
Lives-In (Jack, x) AND Lives-In(Charlie, x)		

ตอนที่ 5 (15 คะแนน, 40 นาที)

Ontology Languages

1. ภาษาที่สร้างขึ้นสำหรับ Ontology หรือภาษาออนโทโลยี Ontology language สามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่มหลักๆ ได้แก่อะไรบ้าง อธิบายและยกตัวอย่างภาษาในกลุ่มนั้นๆ (4 คะแนน)

2. จงอธิบายคำย่อของภาษาออนโทโลยีต่อไปนี้ (4 คะแนน)

FLogic _____

RDF _____

RDFS _____

OWL _____

OWL-DL _____

KIF _____

OKBC _____

OIL _____

3. จากตัวอย่าง Ontology ในรูปที่ 4 สามารถเขียนบรรยายด้วยภาษา OWL มีบางส่วนของ Ontology ดังนี้

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xml:base="http://myexample.com/human_animal_ont#" >
  <owl:Ontology rdf:about="">
    <rdfs:comment>Exam Ontology of Human-Animal </rdfs:comment>
  </owl:Ontology>
  <owl:Class rdf:ID="Human"/>
  <owl:Class rdf:ID="Animal"/>
  <owl:Class rdf:ID="Habitat"/>
  <owl:Class rdf:ID="Adult">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Human"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="Kid">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Human"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Adult"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:resource="#Human">
    <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
      <owl:Class rdf:resource="#Adult"/>
      <owl:Class rdf:resource="#Kid"/>
    </owl:unionOf>
  </owl:Class>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="Descendant-Of">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Human"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Human"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="Parent-Of">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Human"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Human"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="Guadian-Of">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Adult"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Kid"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <Kid rdf:ID="Charlie"/>
  <Adult rdf:ID="John">
    <Parent-Of rdf:resource="#Charlie"/>
    <Guardian-Of rdf:resource="#Charlie"/>
  </Adult>
</rdf:RDF>
```

จงเพิ่มเติม OWL Ontology ดังต่อไปนี้ (7 คะแนน)

3.1) สร้างคลาส *Pet* และซับคลาส(`rdfs:subClassOf`) *Cat*, *Mouse*, *Dog*

3.2) สร้าง ObjectProperty ของความสัมพันธ์ *Child-Of* ซึ่งเป็น inverse property (`owl:inverseOf`) ของ *Parent-Of* และเป็น subProperty (`rdfs:subPropertyOf`) ของ property *Descendant-Of*

3.3) สร้าง ObjectProperty ของความสัมพันธ์ *Master-Of* และ *TakesCare-Of* พร้อมระบุ domain และ range ของ property

3.4) สร้าง instance *Snoopy* ซึ่งเป็น *Dog* และมีเจ้าของคือ *Charlie* (ใช้ความสัมพันธ์ *Master-Of*)