

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
КАФЕДРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ

Семантичні мережі

Dr Karina Melnyk

ORCID: 0000-0001-9642-5414

E-mail: Karina.v.melnyk@gmail.com

Харків
2024





Основні поняття семантичних мереж

Термін «**семантична**» означає смислова.

Семантика – це наука, яка встановлює відносини між символами та об'єктами, які вони позначають, тобто це наука, що визначає сенс знаків.

Семантична мережа є інформаційною моделлю предметної області і має вигляд графа, вершини якого відповідають об'єктам предметної області, а дуги — відносинам між ними.

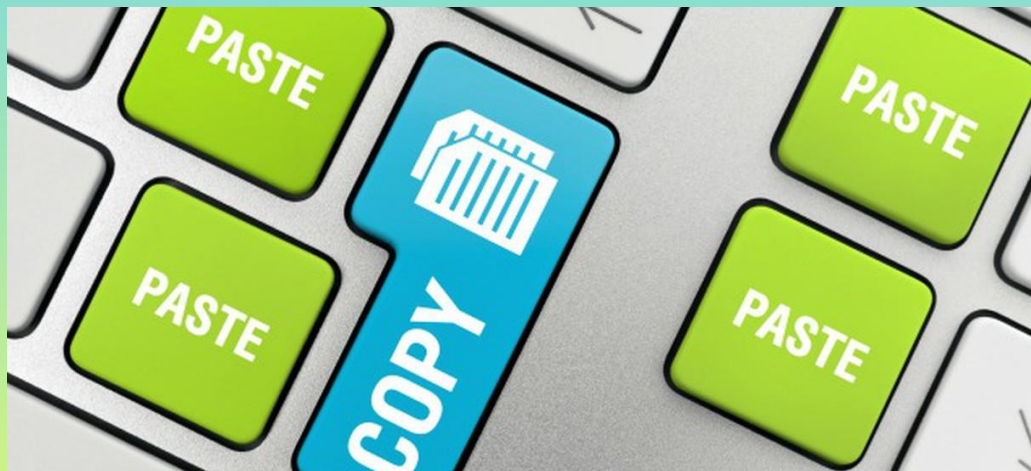
Вершини в семантичній мережі: об'єкти, поняття, події, властивості, процеси.
Об'єкти може бути як абстрактними (радість, дружба), і конкретними (собака, машина, хлопець).

Дуги можуть бути визначені різними методами, що залежать від виду знань. Для представлення ієрархії, дуги показують «множину», «підмножину», «елемент». Для опису мови, в якості дуги використовується «агент», «об'єкт», «реципієнт».



Приклад використання семантичних мереж

Семантичні мережі використовуються у спеціалізованих задачах пошуку інформації, таких як *виявлення плагіату*.



Вони надають інформацію про ієрархічні відносини, щоб використовувати семантичний стиск, щоб зменшити мовну різноманітність і дати системі можливість зіставити значення слів незалежно від наборів слів, що використовуються.



Класифікація семантичних мереж





Поняття відносин між об'єктами домену або дуг в графі

Кожне відношення є, по суті, предикатом, простим чи складовим.

Предикатом називається функція, аргументи якої набувають значення з деякої множини, а сама функція – значення 0 («брехня») або 1 («істина»). **Предикат** - це мовний вираз, що означає якусь властивість чи відношення.

Наприклад, вираз « x є зелений» є функцією від однієї змінної, « x любить y » – функція від двох змінних, яка називається предикат-відношення.

Швидкість роботи з базою знань залежить від того, наскільки ефективно реалізовані програми обробки необхідних відносин.

Проблема пошуку рішення в базі знань, яка представлена у вигляді семантичної мережі, зводиться до задачі пошуку фрагмента мережі, що відображає поставлений запит до бази.



Класифікація відносин (дуг) між об'єктами домену

1. Ієрархічні зв'язки типу «частина-ціле» (клас-підклас), «елемент-множина»:
 - I. меронімія (А - меронім В, якщо А є частиною В);
 - II. холонімія (В - холонім А, якщо В містить А);
 - III. гіпонімія (або тропонімія) (А підпорядковується В; А є різновидом В);
 - IV. гіпернімія (А підпорядковується В);
 - V. синонімія (А позначає те ж, що і В);
 - VI. антинімія (А позначає протилежність В);
2. Функціональні (визначаються дієсловами «виробляє», «впливає»);
3. Кількісні (>,<=);
4. Просторові (далеко від, близько від, за, під, над);
5. Часові (раніше, пізніше);
6. Атрибутивні (мати властивість, мати значення);
7. Логічні (і, або, не ...) та ін.



Найбільш поширені типи відносин

1. Відношення між об'єктом з множини і самою множиною називається **відношенням класифікації ISA (MemberOf, InstanceOf)**. Зв'язок ISA передбачає, що властивості об'єкта успадковуються від множини.

«Бобік є собакою» = Бобік є об'єктом типу собака.

2. Відношення ієрархії між множиною та підмножиною називається **АКО «A Kind Of», «різновид», SubsetOf**.

«собака є твариною» = тип з ім'ям собаки є підтипом типу тварини.

Елемент підмножини - гіпонім (собака), множина - гіперонім (тварина), а саме ставлення називається ставленням гіпонімії. Відношення АКО часто використовується для навігації в інформаційному просторі.

3. Відношення меронімії **HasPart** описує зв'язок частин і цілого. Об'єкт зазвичай складається з декількох частин або елементів.

комп'ютер складається з системного блоку, монітора, клавіатури

Меронім - об'єкт, що є частиною іншого (двигун - меронім автомобіля).

Холонім - об'єкт, який включає інше (у будинку є дах; будинок - холонім даху; комп'ютер - холонім монітора).



Особливості семантичних мереж

Переваги семантичних мереж:

- Універсальність, що досягається за рахунок вибору відповідного набору відносин. За допомогою семантичної мережі можна описати яку завгодно складну ситуацію, факт чи предметну область.
- Наочність системи знань, представлена графічно.
- Близькість структури мережі, що представляє систему знань, семантичній структурі фраз природною мовою.
- Відповідність сучасним уявленням про організацію довгострокової пам'яті людини.

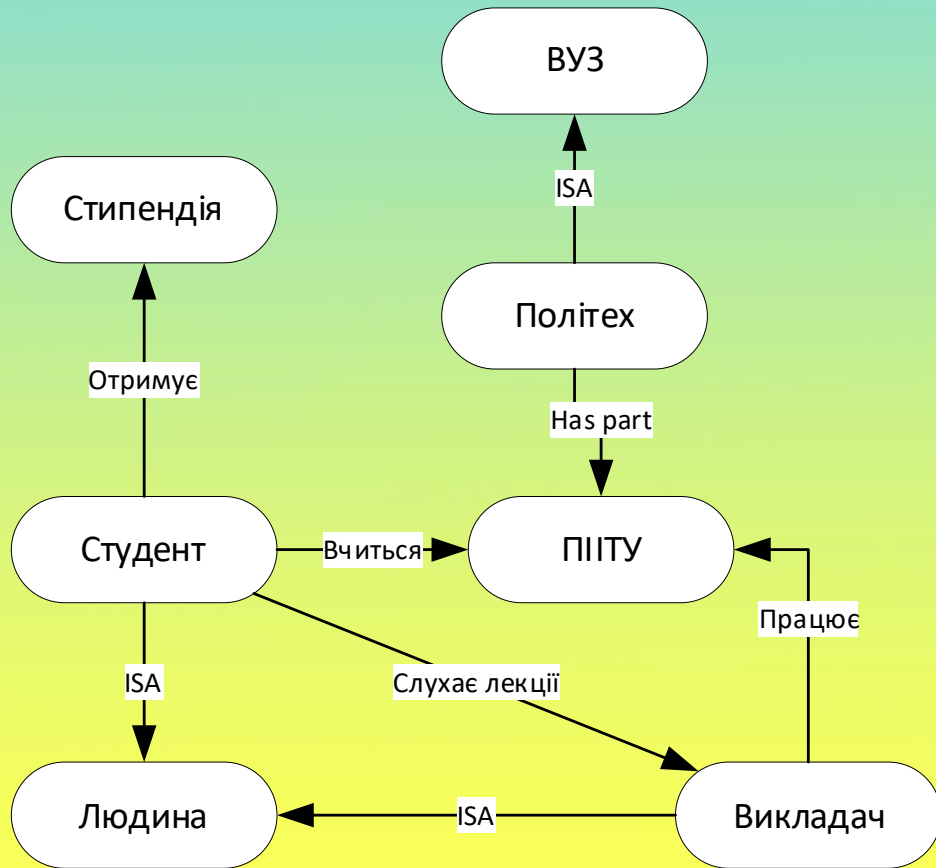
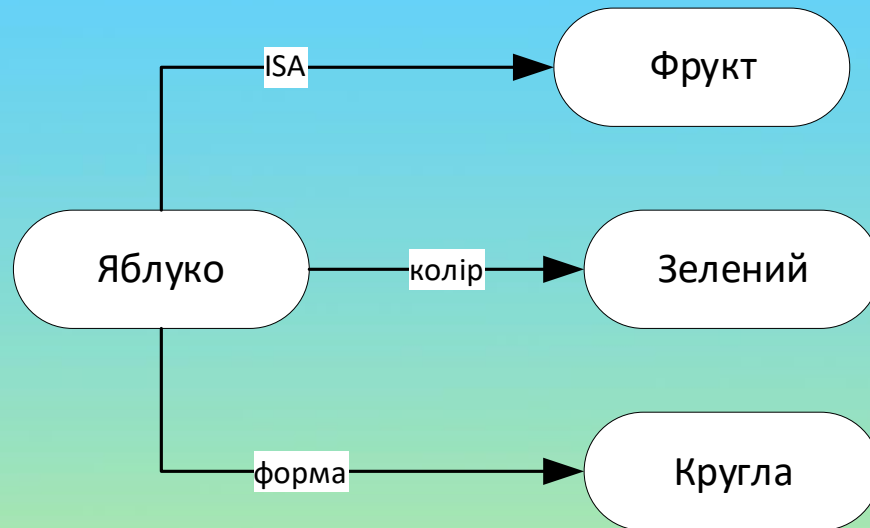
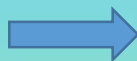
Недоліки семантичних мереж:

- Мережева модель може не давати ясного уявлення про структуру предметної галузі, тому формування та модифікація такої моделі є важкою.
- Мережеві моделі є пасивні структури, для обробки яких необхідний спеціальний апарат формального виведення.
- Проблема пошуку рішення в семантичних мережах.
- Уявлення, використання та модифікація знань при описі систем реального рівня складності виявляється трудомісткою процедурою, особливо за наявності множинних відносин між її поняттями.

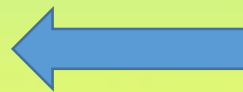


Приклади

Опишіть яблуко



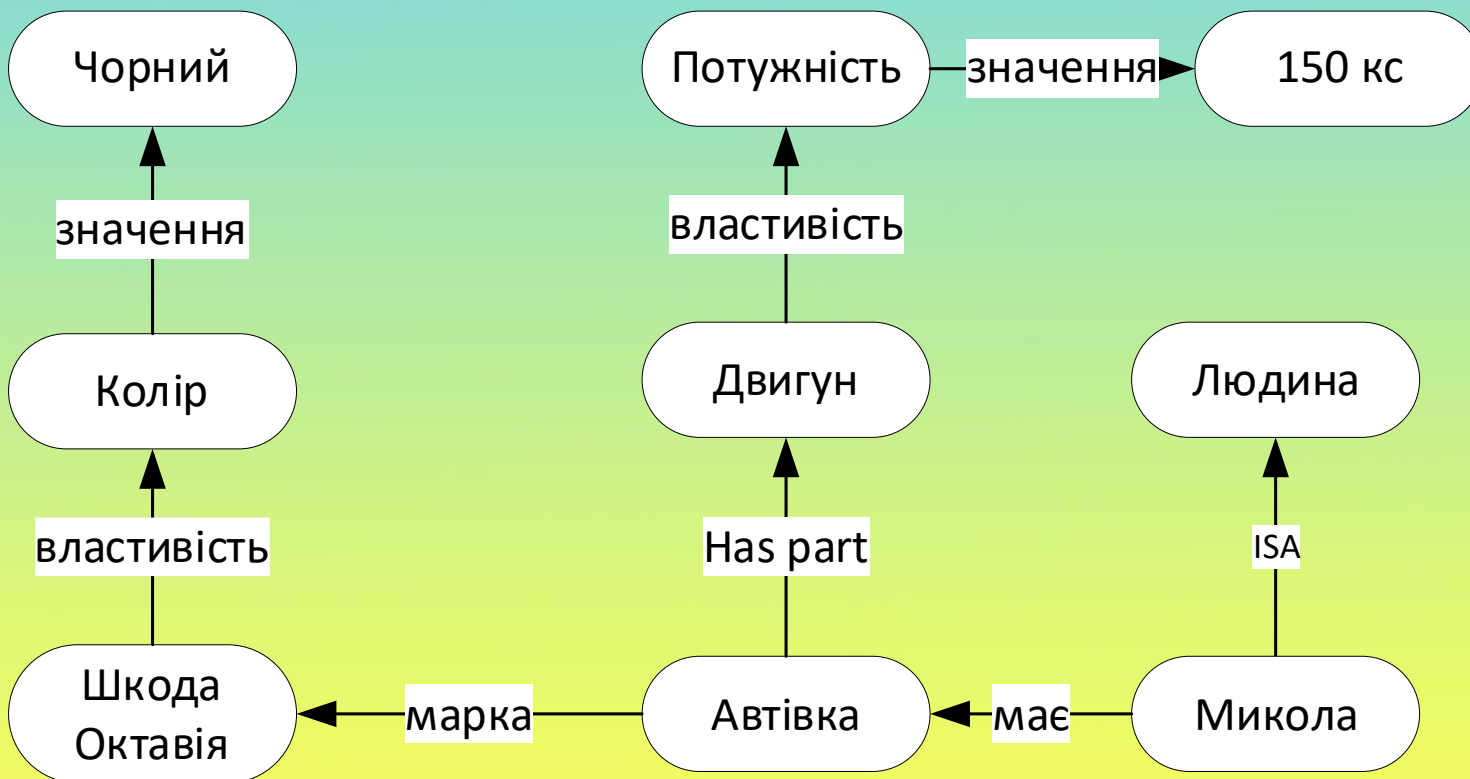
Опишіть студента, що
вчиться на кафедрі ПІТУ





Приклади

«Микола має автівку «Шкода Октавія» чорного кольору з потужністю двигуна 150 кс





Завдання

Побудувати семантичну мережу між персонажами з казки про Червону Шапочку.

1. Мама приготувала пиріжок та горщик з олією.
2. Червона Шапочка взяла пиріжок та горщик з олією.
3. Червона Шапочка пішла до лісу.
4. Червона Шапочка зустріла вовка.
5. Вовк побіг до бабусі.
6. Вовк з'їв бабусю.
7. Червона Шапочка прийшла до бабусі.
8. Вовк з'їв Червону Шапочку.
9. Мисливці вбили вовка.
10. Мисливці звільнили бабусю та Червону Шапочку.



Завдання

Скласти сценарій і по ньому побудувати мережевий граф, що ілюструє порядок виконання операцій, щоб:

- Організувати вечірку друзів перед його весіллям з танцівницями екзотичних танців.
- Перемогти депресію.
- Організувати роботу кав'ярні.
- Організувати систему харчування, яка складається з наступних компонентів: трава, кролики, вовки, травоядні комахи, горобці, , яструби, жуки.
- Описати кругообіг води в природі за допомогою наступних об'єктів: водойми, річки, підземні води, атмосфера, хмари, ґрунт, рослини.