

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ФІЛОЛОГІЇ**

Наталія ДАРЧУК
Оксана ЗУБАНЬ

**АВТОМАТИЧНИЙ СЕМАНТИЧНИЙ АНАЛІЗ
методичні рекомендації до курсу**

КИЇВ – 2023

Рецензенти:

Ходаківська Я.В. – завідувач лабораторії комп'ютерної лінгвістики ННІ філології КНУ імені Тараса Шевченка;

Цигвінцева Ю.Л. – доктор філософії, молодший науковий співробітник відділу лексикології, лексикографії та структурно-математичної лінгвістики Інституту української мови НАН України.

Рекомендовано до друку та оприлюднення на сайті Навчально-наукового інституту філології Вченою радою Навчально-наукового інституту філології, протокол № 4 від 28 листопада 2023 р.

Дарчук Н.П., Зубань О.М.

Автоматичний семантичний аналіз: методичні рекомендації до курсу (електронне видання). – К., 2023. – 28 с.

Методичні рекомендації систематизують організацію семінарських та лабораторних занять до курсу «Автоматичний семантичний аналіз» комплексної багатосеместрової дисципліни «Прикладна лінгвістика», зокрема у цьому виданні за темами робочої програми дисципліни подано завдання для самостійної роботи, рекомендації до виконання лабораторних робіт, інструкції до користування автоматизованою системою семантичного аналізу бази даних семантичних таксонів української мови та бази даних семантико-синтаксичних зв'язків Корпусу української мови, список літератури до кожної теми курсу – як основної, так і додаткової, питання для підсумкового колоквиуму.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН.....	7
Тема 1. Основні завдання автоматичного семантичного аналізу.....	9
Тема 2. Синтактико-семантичний аналіз. Машинна реалізація засобів синтаксичного і семантичного аналізу.....	10
Тема 3. Семантичний компонент у системі розуміння тексту.....	12
Тема 4. Словники як компонент опрацювання тексту при АОТ. Мережеве моделювання лексики.....	15
Тема 5. Фрейми і сценарії, мережеві і графові моделі.....	19
Тема 6. Гіпертекстові технології представлення тексту.....	21
Тема 7. Формальні онтології.....	23
ТЕМИ ДЛЯ КОЛОКВІУМУ.....	25
СПЕЦІАЛЬНЕ МЕТОДИЧНЕ (ІТ) ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ.....	25
ДОДАТОК 1. СПИСОК СМИСЛОВИХ ВІДНОШЕНЬ СЛОВОФОРМ У РЕЧЕННІ.....	26

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Автоматичний семантичний аналіз» спрямована на поглиблене ознайомлення студентів із теоретичними основами, термінологічним апаратом семантики та інформаційних технологій семантичного представлення тексту, вироблення умінь і навичок застосовувати набуті знання у процесі семантичного аналізу словника і тексту в комп'ютерних системах, а саме - надати студентам цілісне розуміння технологічних особливостей комп'ютерного семантичного анутовання та застосування автоматичного семантичного аналізу у вирішенні конкретних аналітичних і дослідницьких завдань у професійній діяльності. Об'єктом вивчення у цьому курсі є семантична структура тексту та способи вираження смислової структури. Предметом вивчення дисципліни є моделювання, зокрема і комп'ютерне, семантичної структури речення та лексичної системи мови і тексту. Це відображається в сукупності операцій, які виконуються над послідовностями інформації морфологічного, синтаксичного характеру (результатом роботи автоматичного морфологічного та автоматичного синтаксичного аналізів), що представляють вхідний текст. Дисципліна спрямована навчити студентів основам і правилам автоматичної семантичної класифікації одиниць лексичної системи мови та семантичного розмічування тексту і створенню систем автоматичного семантичного аналізу тексту. Курс також знайомить студентів із напрямками практичного використання автоматичного семантичного аналізу в системах автоматичного індексування та рубрикації; системах інформаційного аналізу масивів офіційних документів і текстів ЗМІ; системах автоматичного анутовання й реферування тексту; інформаційно-пошукових системах; системах машинного перекладу; та інших системах штучного інтелекту.

Навчальна дисципліна «Автоматичний семантичний аналіз» викладається на третьому курсі (5 семестр), навчальні заняття проводяться у формі лекцій – 14 год., семінарських занять – 8 год. та лабораторних занять – 8 год., самостійна робота становить 30 год. Дисципліна входить до багатосеместрової комплексної дисципліни «Прикладна лінгвістика» обов'язкової частини ОПП «Прикладна (комп'ютерна) лінгвістика та англійська мова». Цей курс є восьмою структурною частиною, що викладається після курсів "Корпусна лінгвістика", "Автоматичний морфемно-словотвірний аналіз", "Автоматичний морфологічний аналіз», «Автоматичний синтаксичний аналіз» і читається після теоретичних нормативних курсів «Семасіологія української мови», «Синтаксис української мови», «Структурна лінгвістика». Для успішного оволодіння знаннями та умінями у межах дисципліни «Автоматичний семантичний аналіз» студент повинен успішно опанувати зазначені попередні курси. Необхідною умовою доступу до дисципліни є такі компетентності студента:

знати категорійно-поняттєвий апарат теоретичної семантики, напрями формалізації семантики, напрями семантичного аналізу лексики та тексту,

техніку моделювання лінгвістичних явищ; основні напрями сучасної прикладної лінгвістики, співвідношення прикладної лінгвістики з теоретичною, структурною і математичною лінгвістикою – фундаментом сучасного прикладного мовознавства;

уміти здійснювати компонентний та синтаксичний аналізи, формалізувати та моделювати семантичну структуру мовних одиниць, алгоритмічно описувати процедури семантичного аналізу, ефективно працювати з інформацією, зокрема із автоматичними системами Корпусу української мови;

володіти елементарними навичками наукового прикладного дослідження; лінгвістичного аналізу та критичного ставлення до аналізованих явищ; використання українськомовних та іншомовних фахових джерел; дослідницької роботи з текстами; продукування складних усних і письмових аналітично-дослідницьких повідомлень; взаємодії і співробітництва у навчанні.

Навчальна дисципліна «Автоматичний семантичний аналіз» спрямована на формування таких загальних та фахових компетентностей студента за описом ОПП «Прикладна (комп'ютерна) лінгвістика та англійська мова»:

ЗК 4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 10. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 11. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 12. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК 1. Усвідомлення структури філологічної науки та її теоретичних основ, а також набуття базових математичних знань та знань у галузі інформаційних технологій, що визначають прикладну (комп'ютерну) лінгвістику як окрему філологічну спеціалізацію у взаємозв'язку цілісної системи міждисциплінарних знань.

ФК 2. Здатність використовувати в професійній діяльності знання про мову як особливу знакову систему, її природу, функції, рівні та про структурно-системну організацію писемного та усного тексту як механізму вербальної комунікації.

ФК 7. Здатність до збирання й аналізу, систематизації (створення системоорієнтованих та текстоорієнтованих лінгвістичних баз даних) та інтерпретації мовних, літературних, фольклорних фактів, інтерпретації та перекладу англійськомовного тексту.

ФК 8. Здатність вільно оперувати спеціальною термінологією для розв'язання професійних завдань у галузі комп'ютерної лінгвістики.

ФК 10. Здатність здійснювати лінгвістичний та літературознавчий аналіз текстів різних стилів та жанрів, а також застосовувати методи структурної, математичної, комп'ютерної лінгвістики у традиційному лінгвістичному аналізі та в комп'ютерному моделюванні процесів аналізу і синтезу лінгвістичних об'єктів і явищ.

ФК 14. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК 22. Здатність використовувати базові знання фундаментальних розділів математики у завданнях математичної, структурної, комп'ютерної лінгвістики та інженерії програмного забезпечення.

Навчальна дисципліна «Автоматичний семантичний аналіз» спрямована на досягнення студентом таких результатів навчання:

Знати:

- категорійно-поняттєвий апарат традиційної і комп'ютерної семасіології; об'єкт, предмет, мету, завдання автоматичного семантичного аналізу;
- що таке текст, види розуміння тексту, типи текстових одиниць;
- лінгвістичний та інформаційний підходи до семантичного представлення тексту;
- склад семантичного компонента тексту;
- підходи до розв'язання завдання автоматичного семантичного аналізу українськомовного тексту.

Вміти:

- будувати лінгвістичний алгоритм для програмування автоматичного семантичного аналізу тексту;
- розробляти метамову опису семантичних структур, одиниці семантичного аналізу;
- конструювати тезаурус як концептуальний опис семантики лексичної системи мови та тексту;
- використовувати інформаційні технології та комунікативні стратегії в наукових дискусіях з питань традиційної та комп'ютерної семасіології; налагоджувати успішну комунікацію у колективних завданнях із розроблення комп'ютерних програм та проведення автоматичного аналізу на великих лінгвістичних даних;
- обґрунтовувати власний погляд на дискусивні проблеми автоматичного семантичного аналізу.

Навчальна дисципліна «Автоматичний семантичний аналіз» спрямована на досягнення таких програмних результатів навчання за описом ОПП «Прикладна (комп'ютерна) лінгвістика та англійська мова»:

ПРН 6. Використовувати інформаційні й комунікаційні технології для вирішення складних спеціалізованих задач і проблем професійної діяльності.

ПРН 7. Розуміти основні проблеми філології та підходи до їх розв'язання із застосуванням доцільних методів, зокрема інноваційних міждисциплінарних підходів прикладної (комп'ютерної) лінгвістики та інформаційних технологій, і пояснювати їх взаємозв'язок у цілісній системі міждисциплінарних знань.

ПРН 12. Аналізувати мовні одиниці, явища і процеси методами структурної, математичної та комп'ютерної лінгвістики, представляти в алгоритмічному вигляді процеси аналізу і синтезу лінгвістичних об'єктів.

ПРН 17. Збирати, аналізувати, систематизувати (створювати системоорієнтовані та текстоорієнтовані лінгвістичні бази даних) й інтерпретувати факти мови та мовлення й використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем автоматичного лінгвістичного аналізу у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання.

ПРН 25. Проводити передпроектне обстеження предметної лінгвістичної галузі, системний аналіз лінгвістичного об'єкта програмного проектування.

З метою досягнення поставлених завдань курсу у програмі поряд з українськомовною основною, подано додаткову російськомовну та англomовну наукову літературу, що відображає засадничі положення та новітню методологію автоматичного семантичного аналізу як новітньої галузі вузькофахового спрямування. Пропонована російськомовна література не містить інформації антиукраїнського спрямування і не становить загрози державним інтересам України. Іншомовна література може використовуватися за згодою студентів, але при цьому викладач зобов'язується ознайомити здобувачів освіти зі змістом цих матеріалів українською мовою.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН КУРСУ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин			
		лекції	семінар- ські зан.	лабора- торні зан.	самостійна робота
Модуль 1. Напрями формалізації семантики					
1	Тема 1. Основна проблематика автоматичного семантичного аналізу <i>Ознайомлення з програмою курсу, формами та методами оцінювання. Напрями формалізації семантики. Об'єкт, предмет, мета та завдання комп'ютерної семантики. Теоретичні напрями семантичного аналізу речення з уведенням граматики: інтерпретаційна граMATика Ч.Філлмора і породжувальна граMATика Н.Хомського.</i>	1	1		2
2	Тема 2. Синтактико-семантичний аналіз. Машинна реалізація засобів синтаксичного і семантичного аналізу <i>Основні компоненти АСЕМА. Діючі синтактико-семантичні системи практичного застосування (ФРАП, ПСИХЕЯ, РЕФЕРАТ). Парадигматичні і синтагматичні семантичні зв'язки у тексті. Зарубіжні системи із семантичним компонентом автоматичного опрацювання тексту. Зона зв'язку слова (ЗЗС) як комплексна структурно-синтаксична одиниця. .</i>	1	1		4

3	<p>Тема 3. Семантичний компонент у системі розуміння тексту <i>Трактування терміна «текст» у різних напрямках мовознавства. Текст як об'єкт семантичного дослідження. Види моделей «розуміння» тексту комп'ютером. Модель «м'якого» розуміння тексту комп'ютером. Модель лінгвістичного та інформаційного розуміння тексту комп'ютером. Семантичне й інформаційне представлення тексту. Семантичний компонент у системі розуміння тексту. Склад семантичного компонента. Текстові одиниці та метамова представлення текстових структур. Інформаційна мова-посередник. Етапи семантичного аналізу.</i></p>	2	1		4
4	<p>Тема 4. Словники як компонент опрацювання тексту при АОТ. Мережеве моделювання лексики та тексту. <i>Типи текстових одиниць у словниковій системі АОТ. Співвідношення семантики, синтаксису й морфології у структурі словникової статті. Типи тезаурусів за призначенням і структурою. Семантичні мережі й автоматичне опрацювання тексту: Компонентний аналіз лексичного значення. Поняття семантичного зв'язку. Встановлення семантичних зв'язків. Методи визначення семантичних складників слів. Семантична похідність. Семантична розмітка в Корпусі української мови.</i></p>	4	1	6	6
Модуль2. Моделі представлення знань в комп'ютерній семантиці					
5	<p>Тема 5. Фрейми і сценарії, мережеві і графові моделі. <i>Модель знань в комп'ютерній семантиці (КС). Поняття про фрейм і сценарій. Мережеві моделі. Пропозиційні мережі. Концептуальні графи та сфера їх використання.</i></p>	1	1		4
6	<p>Тема 6. Гіпертекстові технології представлення тексту. <i>Теоретична основа гіпертексту Компоненти гіпертексту. Сучасні різновиди семантичних представлень. Граф знань компанії Гугл.</i></p>	1	1		2
7	<p>Тема 7. Формальні онтології. <i>Структура формальних онтологій. Класифікація формальних онтологій. Онтології представлення, онтології верхнього рівня, онтології предметних областей і прикладні онтології. Особливості створення формальних онтологій. Методи автоматичної побудови формальних онтологій. Сучасний онтологічний ресурс КУМ. Застосування формальних онтологій.</i></p>	2	2	2	4
8	Підсумковий колоквиум	2			4

Тема 1. Основна проблематика автоматичного семантичного аналізу

Анотація змісту лекції. Мета, прийоми формалізації семантики. Два напрями в галузі формалізації семантики: перший – дослідження, що проводяться на дедуктивному абстрактно-теоретичному рівні, мета яких встановити співвідношення між семантикою і семіотикою, синтактикою та прагматикою; побудувати моделі людського мислення взагалі й у зв'язку з процесом комунікації; вивести універсальні закономірності утворення понять. Другий напрям носить індуктивний емпіричний характер, мета його – розв'язання конкретних прикладних проблем: машинного перекладу, автоматичного пошуку, реферування й анотування тексту. Поняття відмінка і відмінкового відношення у граматиці Ч.Філмора. Склад відмінків. Поняття глибинної структури простого речення. Теорія породжувальної граматики Н.Хомського. Поняття тематичної ролі. Критерії семантичної валентності елементів речення. Зміст семантичної валентності. Приклад словникової статті у граматиці Хомського. Різниця між породжувальною та інтерпретаційною семантикою.



Питання до семінарського заняття

1. Що означає комп'ютерне «розуміння» тексту?
2. Дати визначення автоматичному семантичному аналізу тексту.
3. Перерахувати завдання автоматичного семантичного аналізу.
4. Що об'єднує і що розмежовує ці завдання у процесі їх машинної реалізації?
5. Назвати напрями перетворення формальної структури тексту у смислову.
6. Охарактеризувати суть інтерпретаційної семантики.
7. Що таке «глибинна структура» простого речення?
8. Дати визначення породжувальної граматики.
9. Охарактеризувати суть універсальної граматики Н.Хомського.

Рекомендована література:

Основна:

1. Дарчук Н.П. Комп'ютерна лінгвістика. К.ВПЦ, 2008.- С. 145-168.

Додаткова:

2. Дарчук Наталія. Комп'ютерна анотування українського тексту: результати і перспективи. – К.: Освіта України. 2013. – С. 204 – 214 .
3. Филлмор Ч. Дело о падеже // Новое в зарубежной лингвистике. – М., 1981. – Вып 10. – С. 350–369.
4. Хомский Н. Синтаксические структуры. // Новое в лингвистике. – М., 1962. – Вып 2.
5. Экспериментальная система автоматического индексирования текстов // Вопросы информационной теории и практики. – 1977. – № 3.

6. Goldman N., Riesbeck Chr. A Conceptually Based Sentences Paraphaser. – Starford, 1973.
7. Fillmore, C. J. (1968). *The case for case*. In E. Bach, & R. T. Harms (Eds.), *Universals in linguistic theory* (pp. 1-88). New York, NY: Holt, Rinehart, and Winston. URL: <https://vdocuments.mx/fillmore-case-for-case.html?authuser=0>

Тема 2. Синтактико-семантичний аналіз. Машинна реалізація засобів синтаксичного і семантичного аналізу

Анотація змісту лекції. Завдання і цілі синтактико-семантичного аналізу. Компоненти семантичного аналізу з урахуванням синтаксичного аналізу тексту. Інтерпретація синтаксичного аналізу в семантичних кодах. Машинна реалізація засобів синтаксичного і семантичного аналізу. Приклади поглибленої розробки взаємодії синтаксису і семантики: зона зв'язку слова, машинний переклад; система виділення ключових слів з тексту, система індексування тексту.

Взаємодія морфології, синтаксису, лексики і семантики у системі семантичного аналізу англійського науково-технічного тексту Серконе і Мерсера. Застосування семантичної мережі в системі Хатчинса. Семантичний модуль у діалоговій системі Вудса. Семантичний модуль в системі машинного перекладу з англійської мови на французьку у проекті Вудса. Семантична структура опису в асоціативній мережі системи Джордана.

Два типи семантичних зв'язків у тексті: парадигматичні – зв'язок між словами як одиницями словника і синтагматичні – ситуативні між елементами денотативної ситуації, які експліцитно виражаються лексичними і граматичними засобами. Зона зв'язку слова – текстова одиниця, менша за речення, що вільно утворюється у процесі розгортання змісту тексту і будується з одиниць мови.



Питання до семінарського заняття

1. Синтактико-семантичний аналіз: об'єкт, предмет, завдання.
2. Перші системи автоматичного синтактико-семантичного аналізу: досягнення та недоліки.
3. Взаємодія принципів глибини і детальності семантичного аналізу у зарубіжних систем автоматичного аналізу англійськомовних текстів.
4. Перспективи створення промислових систем із глибинним семантичним аналізом.
5. Зона зв'язку слова (ЗЗС) як текстова структурна одиниця у процедурі вичленування семантично значущих фрагментів речення.

Практичне завдання для самостійної роботи

Побудувати схему зон зв'язків словоформ для 10 речень наукового тексту з лінгвістики; виділити терміносполуки, позначити силу спаяності елементів речення, вказати плато спаяності та піки спаяності (за наявності). На рис. 1. подано приклад схеми зони зв'язків елементів речення.

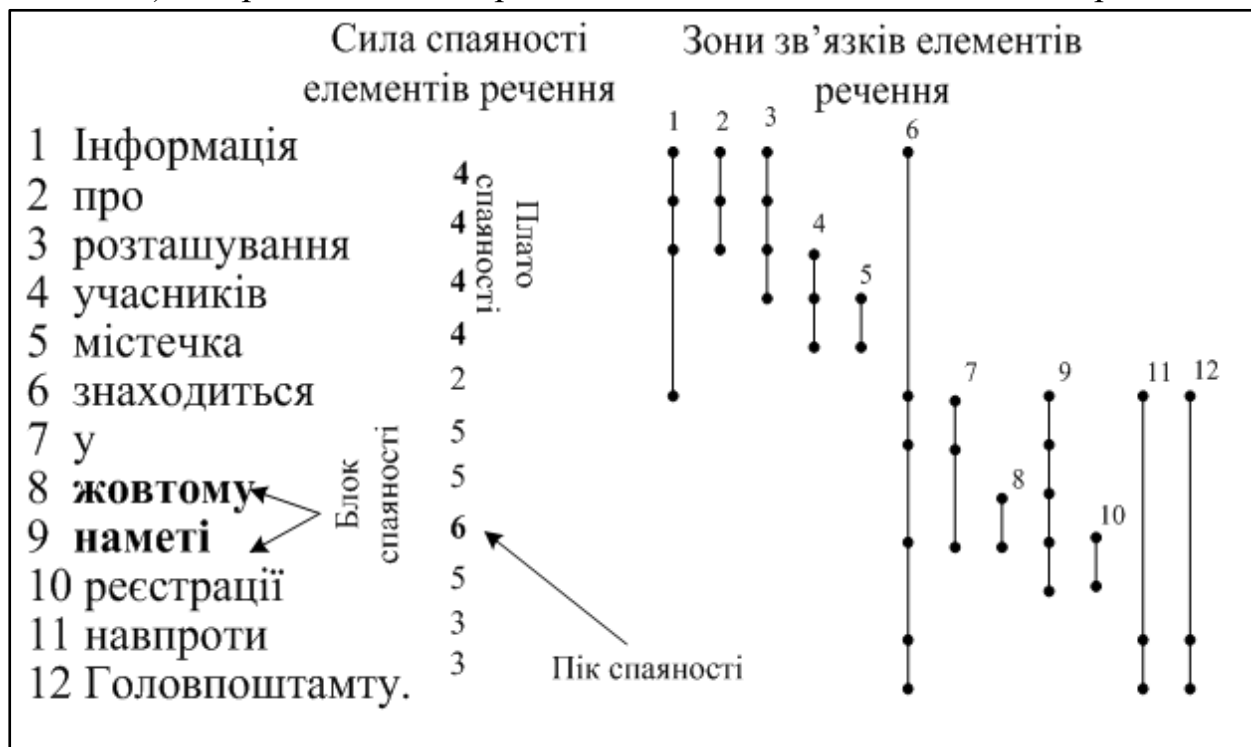


Рис. 1. Зона зв'язку словоформ (схема із дослідження Наталії Чейлитко за матеріалами публіцистики 2004 р.)

Рекомендована література:

Основна:

1. Дарчук Н.П. Зона зв'язку слів як засіб автоматичного виділення термінів з тексту // Українське мовознавство. – 1990. – № 17.
2. Дарчук Н.П. Комп'ютерна лінгвістика. – К.: ВПЦ київського університету. 2008. – С. 145 – 170.
3. Дарчук Наталія. Комп'ютерна анотація українського тексту: результати і перспективи. – К.: Освіта України. 2013. – С. 214 – 226.
4. Перебейнос В. И. Взаимодействие зон связей грамматических классов слов. // Закономерности структурной организации научно-реферативного текста. – К., 1982. – С. 208–221.
5. Муравицкая М.П. Предложение в структуре реферативного текста. // Закономерности структурной организации научно-реферативного текста. – К., 1982. – С. 268–289.

Додаткова

1. Бісікало О.В. Застосування методу синтаксичного аналізу речень для визначення ключових слів україномовного контенту / О.В. Бісікало, В.А. Висоцька // Радіоелектроніка, інформатика, управління. 2016. — № 3. — С. 54–65.

2. *Bisikalo, Oleg. The Method of Modelling the Mechanism of Random Access Memory of System for Natural Language Processing / Oleg Bisikalo, Ilona Bogach, Vladyslava Sholota // Proceedings of 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), Lviv-Slavske, Ukraine, February 25 – 29, 2020. – Pp. 472-477.*
3. *Лозинська, О. В., М. В. Давидов, В. В. Пасічник. Трансформація дерев граматики складових у дерева залежностей для граматичного розбору українських речень — Львів: Національний університет «Львівська політехніка, 2016. — С. 22-31.*
4. *Cercone N. Design of lexicones in some natural language systems / N. Cercone, R. Mercer // Journal of the Association of literary and linguistic computing. — 1980. — Vol. 1, № 2. — P. 37—51.*
5. *Hutchins E. Culture and inference : a Trobriand case study / Edwin Hutchins. — Cambridge : Harvard university press, 1980. — X, 143 p. — (Cognitive science series ; 2).*
6. *Morris J. Lexical cohesion computed by thesaural relations as an indicator of the structure of the text / Jane Morris, Graeme Hirst // Computational linguistics. — 1991. — Vol. 17, № 1. — P. 21—45.*
7. *Wilks Y. An intelligent analyser and unerstander of english / Yorick Wilks // Information retrieval and language processing. communications of the ACM. — 1975. — Vol 18, № 5. — P. 264—274.*
8. *Woods W. The Lunar scieces natural language information system : final report / W. A. Woods, R. M. Kaplan, B. Nash-Webber. — Cambridge : Bolt, Beranek and Newman, 1972. — 404 p.*

ТЕМА 3. Семантичний компонент у системі розуміння тексту

Анотація змісту лекції. Оскільки поняття семантичного аналізу тексту тісно пов'язане з поняттям ТЕКСТ, наводяться різні визначення тексту залежно від напрямку дослідження тексту (структурний, комунікативний, інформаційний, семіотичний, лінгвокультурологічний). Визначено характеристики тексту, які можуть бути формалізовані в комп'ютерному моделюванні. Текстові одиниці: слова, словосполучення, речення, абзаци (іноді параграфи, розділи, томи). Співвідношення в тексті між реченням і абзацом. Вираження семантики тексту через лексику. Основною лінгвістичною одиницею, яка є носієм змісту, є слово, тому семантику слова потрібно розглядати в аспекті особливостей вживання у різних типах дискурсу. Модель «м'якого» розуміння тексту комп'ютером як сполучення двох підходів – лінгвістичного та інформаційного. Лінгвістичний підхід має забезпечуватися описами від графемного і до властивостей зв'язності тексту з обов'язковим залученням описів предметної галузі у вигляді тезаурусів. Інформаційний підхід – це послідовність операцій, що зводиться до

здобування з довільного тексту довільним користувачем потрібної інформації.

Семантичний компонент аналізу тексту: метамова семантичних структур, якою перекладаються залучені джерела; керувальний алгоритм, що здійснює всю стратегію семантичного аналізу; результат лінгвістичного опрацювання вхідного тексту на рівні графемного, морфологічного, синтаксичного аналізу; загальносемантичні словники, які відповідають за переклад одиниць природної мови; правила збирання, побудови семантичних вузлів; правила корекції, стиснення семантичних структур.

Питання до семінарського заняття

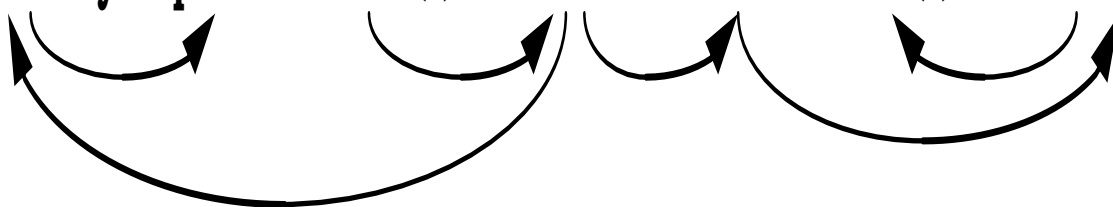
1. Визначення тексту з позицій структурного, комунікативного, інформаційного, семіотичного, лінгвокультурологічного підходів.
2. Які одиниці можна назвати текстовими і чому?
3. Як розуміє текст людина і як «розуміє» текст комп'ютер? У чому відмінність?
4. Види «розуміння» тексту комп'ютером.
5. Розчленування процедури семантичного аналізу на семантичний та інформаційний компоненти.
6. Семантичний компонент у системі розуміння тексту.
7. Когнітивна текстова модель як база знань тексту.
8. Інформаційна мова-посередник як метамова автоматичного семантичного аналізу.

Практичне завдання для самостійної роботи

Скориставшись Додатком 1. Список смислових відношень словоформ у реченні, побудуйте 1) синтаксичне, 2) семантичне і 3) ситуативне представлення речення (речення для моделювання визначаються індивідуально для кожного студента). Прокоментуйте кожний тип моделі.

- 1) Приклад синтаксичного представлення речення.

Склянку борошна необхідно залити склянкою холодного молока.



2) Приклад семантичного представлення речення.

- КІЛЬК (ОДИН, СКЛЯНКА)
- КІЛЬК (ОДИН, БОРОШНО)
- КІЛЬК (ОДИН, СКЛЯНКА)
- КІЛЬК (ОДИН, МОЛОКО)
- ОЗНАК (ХОЛОДНИЙ, МОЛОКО)
- МОДАЛ (НЕОБХІДНО, ЗАЛИТИ)
- АГЕНТ (? , ЗАЛИТИ)
- ОБ'ЄК (БОРОШНО, ЗАЛИТИ)
- КІНЦ_Т (ОДИН, ЗАЛИТИ)
- МЕТА (? ЗАЛИТИ)

3) Приклад ситуативного представлення речення

Реферат буде приблизно таким: «*Борошно треба залити молоком, поки невідомо навіщо*». Уточнення *навіщо* може бути зрозумілим із тексту, але порожнє місце у поняттях «мети» і «необхідність» (*необхідно залити*) продиктовані валентністю «мети». Мінімальною одиницею семантичного представлення є формула семантичної мови – Р (А, В). Якщо замість кожного з трьох членів формули підставити лексичні одиниці, то одержимо елементарну ситуацію.

Рекомендована література:

Основна:

1. Дарчук Н.П. Комп'ютерна лінгвістика. – К.: ВПЦ київського університету. 2008. – С. 177 – 189.
2. Дарчук Наталія. Комп'ютерне анотування українського тексту: результати і перспективи. – К.: Освіта України. 2013. – С. 236 – 243.

Додаткова

1. Buk S., Krynytskyi Y., Rovenchak A. *Properties of autosemantic word networks in Ukrainian texts // Advances in Complex Systems. 2019. Vol. 22, No. 6.*
2. Darchuk N. *Compiling of the Electronic Dictionary of Models of the Ukrainian Language Multicomponent Complex Sentences / Українське мовознавство, № 49, 2019 с. 117 – 129.*
3. Lanhenbakh, Marharyta. (2017). *Corpus-Based Semantic Models of the Noun Phrases Containing Words with 'Person' Marker. Journal of Linguistics/Jazykovedný casopis. 2017. – vol. 68. – P. 249-157.*

ТЕМА 4. Словники як компонент опрацювання тексту при АОТ. Мережеве моделювання лексики та тексту

Анотація змісту лекції. Типи текстових одиниць у словниковій системі АОТ. Словникові статті єдиної жорсткої структури. Словникові статті із плаваючою правою межею. Словникові статті з ієрархічною структурою. Словниковий склад системи автоматичного опрацювання українськомовного тексту РУТА. Тезаурус як концептуальний компонент опису семантики. Типи тезаурусів за призначенням і структурою. Інформаційно-пошукові тезауруси і типи відношень між дескрипторами тезаурусів. Формалізовані методики конструювання комп'ютерного тезаурусу. Семантичні мережі й автоматичне опрацювання тексту. Семна структура слова. Компонентний аналіз лексичного значення. Поняття про семантичне відношення і семантичний зв'язок. Зміст семантичного зв'язку як співвідношення між узагальненими категоріальними значеннями зв'язаних слів, яке відображає об'єктивно існуюче відношення між денотатами слів. Напрямок семантичного зв'язку як послідовність перерахування категорійних значень зв'язаних слів із визначенням змісту зв'язку. Сила семантичного зв'язку – це віддаленість аналізованих слів у певному семантичному просторі. Формальні способи виявлення семантичного зв'язку: метод дистрибуції слів; дериваційний метод (роботи Е.Скороходька). Неформальні методи виявлення семантичного зв'язку (метод портретування). Семантична похідність.

Характеристика семантичних зв'язків у тексті: семантичний зв'язок між словами; семантичний зв'язок між реченнями. Три операції, на яких базується мережеве моделювання тексту і мережеве моделювання лексики: виявлення семантичних зв'язків між елементами тексту; їх представлення у зручній формі для подальших досліджень; встановлення закономірностей, які характеризують досліджуваний об'єкт. Представлення семантичних зв'язків у тексті. Послівна і пофразна семантична мережа.



Питання до семінарського заняття

1. Типи текстових одиниць у словниковій системі АОТ.
2. Словникова система.
3. Словники як компонент опрацювання змісту тексту при АОТ.
4. Трактують термінів «автоматичний словник» / «резидентний словник».
5. Структура словникової статті електронного словника РУТА.
6. Тезаурус як онтологічний компонент опису семантики.
7. З історії створення тезаурусів, їх характеристика.
8. Тезаурусне моделювання лексичної системи мови.
9. Лексика як системно-структурне утворення.
10. Поняття семантичного зв'язку.
11. Семантичний складник. Семантичний компонент.
12. Встановлення семантичних зв'язків.

13. Методи визначення семантичних складників слів.
14. Поняття семантичної похідності, опосередкованої і безпосередньої семантичної похідності.
15. Дериваційні ланцюжки.
16. Поняття лексико-семантичної мережі.
17. Методи побудови семантичної мережі.
18. Семантична мережа і модель лексики.
19. Сфери використання мережевого моделювання.
20. Характеристика семантичних зв'язків у тексті: семантичний зв'язок між словами; семантичний зв'язок між реченнями.
21. Представлення семантичних зв'язків у тексті.

Практичне завдання для самостійної роботи

Скориставшись Додатком 1. Список смислових відношень словоформ у реченні, побудуйте мережеве представлення речень (речення для моделювання визначаються індивідуально для кожного студента). У звіті подайте алгоритм моделювання та прокоментуйте етапи побудови мережі.

- 1) Приклад смислових відношень речення *Декан пропонує студенту Петренку академвідпустку на рік через поганий стан здоров'я студента:*

АГЕНТ (А, В) – декан (А) пропонує (В)
 АДР (А, В) – пропонує (В) студенту (А)
 ІМ'Я (А,В) – студенту (В) Петренку (А)
 ОБ (А, В) – пропонує (В) академвідпустку (А)
 ЧАС (А, В) – академвідпустку (А) на рік (В).
 ПРИЧ (А,В) – академвідпустку (В) через стан здоров'я (А)
 ОЗН (А,В) – поганий (В) стан здоров'я (А)
 ПОСЕС (А,В) – стан здоров'я (В) студента (А)

- 2) Приклад мережевого представлення речення *Декан пропонує студенту Петренку академвідпустку на рік через поганий стан здоров'я студента:*


	(пропонує)		
АГЕНТ	АДРЕСАТ	ОБ'ЄКТ	
(декан)	(студенту)	(відпустку)	
	ІМ'Я	ЧАС	ПРИЧИНА
	(Петренку)	(на рік)	(через стан здоров'я)
			ОЗНАКА
			(поганий)

Завдання для лабораторної роботи № 1.

Здійснити семантичну розмітку (семантичне анування) слів форм тексту за семантичними таксонами ЛСВ у текстах Корпусу української мови на порталі *moval.info*.

Алгоритм роботи:

- 1) ознайомитися зі синоптичною схемою класифікації лексики за таксонами (База семантичних таксонів української мови / Корпус української мови <http://www.moval.info/login.aspx>) (див. рис.2).
- 2) обрати з Корпусу української мови художній текст (прозовий або поетичний) середньої довжини до 7 тис. слововживань (Корпус української мови: Статистика (семантичний аналіз) <http://www.moval.info/corpus2.aspx>).
- 3) проанотувати за тлумаченнями ЛСВ та семантичними таксонами текстові слововживання, обравши з випадного списку семантичний таксон, до якого належить лексичне значення слова, реалізованого у конкретному аналізованому контексті (див. рис.2). У навчальній тестовій вибірці лексики вказати на випадки хибної класифікації, проаналізувавши лексичне наповнення семантичних таксонів у базі даних. **ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!** У випадках відсутності тлумачення спершу перевірити правильність морфологічної анотації та лемми слова, виправити помилки морфологічного модуля. Якщо морфологічна розмітка правильна і тлумачення відсутнє, внести це слово до спеціальної таблиці.



51	авіабаза	Аеродром із складами, ремонтними майстернями та обслуговуючими підрозділами для забезпечення дій авіації.
1	автовокзал	будинок для обслуговування пасажирів при автобусному сполученні
1	автозаправка	
51	автостанція	Комплекс споруд (будинок із білетними касами, диспетчерською, пероном для посадки і висадки і т. ін.), призначений для обслуговування пасажирів автобусного міжміського і приміського сполучення.
1	альтана	покрита зверху будівля в саду
51	альтана	Покрита зверху легка будівля в саду, парку і т. ін. для відпочинку й захисту від сонця, дощу.
1	альтанка	покрита зверху легка будівля в саду, парку
51	амфітеатр	У Стародавній Греції та Римі - відкрита кругла або напівкругла споруда для

Рис. 2. Семантичний словник (таксономія) Корпусу української мови на порталі *moval.info*

КОРПУС УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

:"Ой майнули білі коні, тільки в'ються гриви...": "У твоєму імені живу": ВАСИЛЬ СИМОНЕНКО

Речення№ << (.) >>

**1) ОЙ МАЙНУЛИ БІЛІ КОНІ, ТІЛЬКИ В'ЮТЬСЯ ГРИВИ,
ТІЛЬКИ КУРЯВА ЛЯГАЄ НА ЗЕЛЕНІ НИВИ.**

Ой бО нар.-поет. Уживається в ролі емоційно-експресивної підсилювальної частки (перев. пє) ▾
 майнули ГН ,v0be, З'явитися на короткий час і зникнути; мигнути. Блиснути (у 1 знач.). перен. Рапн ▾
 білі АА Який має колір крейди, молока, снігу; протилежне чорний. ▾
 коні йА ,t0animal, Велика свійська однокопита тварина, яку використовують для перевезення л ▾
 тільки бО ,j0rreg0obm, видільно-обмежувальна. Служить для логічного вирізнення певного слова ▾
 в'ються ГУ ,v0agange, про волосся - завиватися кучерями ▾
 гриви КА ,brsanimal, довге волосся на шії і хребті деяких тварин ▾
 Тільки бО ,j0rreg0obm, видільно-обмежувальна. Служить для логічного вирізнення певного слова ▾
 курява КИ ,t0weather, Дрібні тверді частинки, що нависають у повітрі або осідають на поверхні чоґ ▾
 лягає ГЯ ,v0loc0body, Приймати горизонтальне положення, розпластуватись усім тілом на чому-нє ▾
 на ПВ ,j0rger0obs0pros, із знах. і місц. в. Уживається для позначення предмета, місця, простої ▾
 зелені АУ ,r0qual,r0rphysqqual,r0rphysq0color, Один з основних кольорів спектра - середній між жов ▾
 ниви КУ ,t0space, ділянка землі під посіви ▾

Рис. 3. Семантична розмітка тексту за тлумаченням слів та семантичними таксонами у Корпусі української мови на порталі mova.info.

Рекомендована література:

Основна:

1. Дарчук Н.П. *Комп'ютерна лінгвістика*. – К.: ВПЦ кївського університету. 2008. – С. 177 – 189.

2. Дарчук Наталія. *Комп'ютерне анотування українського тексту: результати і перспективи*. – К.: Освіта України. 2013. – С. 236 – 243.

Додаткова:

1. Алексієнко Л.А., Дарчук Н.П., Сорокін В.М. *Інформаційно-пошукова система (тезаурус) з юридичної термінології* // Вісн. КНУ ім. Т. Шевченка. Філологія. – К., 2006. – № 17. – С. 32–36.

2. Денисенко І.В. *Идеографическое описание украинского языка (на мат. группы "Человек")* // Слово и словарь. *Vocabulum et Vocabularium*. Сб. науч. трудов по лексикографии. – Гродно, 2005. – С. 124–128.

3. Леонтьева Н.Н. *К теории автоматического понимания естественных языков*. – М., 2001.

4. Сірук О.Б. *Систематизация мировых компьютерных тезаурусов как основа для составления тезауруса украинского словаря "Слово и словарь"*. *Vocabulum et Vocabularium*. Сб. науч. трудов по лексикографии. – Гродно, 2005. – С. 202–205.

5. Сірук О. *Комп'ютерний тезаурус дієслів української мови: проблеми та методика укладання* // Лексикографічний бюлетень: Зб. наук. праць. – К., 2006. – Вип. 13. – С. 158–161.

6. Сірук О. *Комп'ютерний тезаурус дієслів української мови* // Мовознавчі студії: Зб. наук. праць. – К., 2006. – Ч. 1. – С. 115–110.

7. Скороходько Э.Ф. Семантические сети и автоматическая обработка текста. – К., 1983.
8. Скороходько Э.Ф. Сетевое моделирование лексики. // Использование ЭВМ в лингвистических исследованиях. – К., 1990. – С. 129–166.
9. Шайкевич А.Я. Дистрибутивно-статистический анализ текстов. – Ленинград, 1982.

Тема 5. Фрейми і сценарії, мережеві і графові моделі

Анотація змісту лекції. Знання моделюються за допомогою фреймів та сценаріїв. Фрейм є концептуальною структурою для декларативного представлення знань про типізовану ситуацію, яка містить слоти, пов'язані між собою семантичними відношеннями. Якщо фреймова модель створюється для опису складної події або для динамічної ситуації, яка стрімко розвивається, говорять про сценарії (scripts), які самі по собі можуть представляти систему зв'язаних між собою фреймів.

Семантична мережа (semantic network) – це зручний спосіб представлення знань про фрагмент дійсності у вигляді орієнтованого графа, де поняття (конкретні й абстрактні сутності) зберігаються у вузлах, а дуги передають відношення між поняттями. Граф – інструмент для зображення семантичних зв'язків. Семантична мережа як орієнтований граф, у вершинах якого розташовані об'єкти (семемі), а ребра графа (зв'язки між вузлами мережі) вказують на характер відношень між об'єктами. **Пропозиційні мережі (propositional networks)** Стюарта Шапіро відображають семантичну структуру ситуації. Існують інструменти для побудови мережевих моделей таких типів, напр., KL-ONE, SNePS тощо. Різновидом мереж є концептуальні графи – універсальна модель представлення смислу текстів – універсальна модель, яка суміщає формальні можливості логіки і виразність природної мови.



Питання до семінарського заняття

1. Семантична мережа речення.
2. Моделі представлення знань в комп'ютерній семантиці.
3. Мережеві моделі.
4. Пропозиційні мережі (propositional networks) Стюарта Шапіро.
5. Поняття концептуального графа.
6. Поняття фрейму та його структура.
7. Поняття сценарію, його структура.

Додаткова

1. Волошин В.Г. *Комп'ютерна лінгвістика*. – Навчальний посібник. – Суми: Університетська книга. – 2004. С. 22 -43. ,
2. Иванова Л.П. *Методология лингвистического исследования*. К.: Издательский дом Бураго. 2020.
3. Семотюк О.Л. *Сучасні технології лінгвістичних досліджень*. – Львів, Видавництво Львівської політехніки, 2011. – С. 113 – 122.

Тема 6. Гіпертекстові технології представлення тексту

Анотація змісту лекції. Множину текстів з відношеннями (системою переходів) було названо Тедом Нельсоном гіпертекстом. Гіпертекст – феномен, який народжується новими технологіями. Гіпертекстові технології дозволяють легко сполучувати різні види інформації: звичайний текст; рисунок, таблицю, схему, звук і зображення, які рухаються. Гіпертекстова технологія - це технологія перетворення тексту з лінійної форми в ієрархічну. Зазвичай будь-який текст у комп'ютері представляється як один рядок символів, який читається в одному напрямку, тобто він не має структури. Гіпертекстова технологія полягає в тому, щоб представити його у вигляді ієрархічної структури типу графа або мережі. Структурно гіпертекст може бути представлений як граф, у вузлах якого знаходяться традиційні тексти або їхні фрагменти, зображення, таблиці, відеоролики тощо. Вузли зв'язані різноманітними відношеннями, типи яких задаються розробниками програмного забезпечення або самим читачем. Відношення задають потенційні можливості пересування або навігації по гіпертексту. Відношення можуть бути односпрямованими або двоспрямованими. Власне, двоспрямовані стрілки дозволяють рухатися читачеві в обидві сторони, а односпрямовані – тільки в одну сторону. Ланцюжок вузлів, через який проходить читач при перегляді компонентів тексту, утворює шлях або маршрут. Найпростіший приклад гіпертексту - це будь-який словник чи енциклопедія, де кожна стаття має посилання до інших статей цього ж словника. Складний гіпертекст представляє граф знань компанії Гугл, обсяг якого більше 900 млн. об'єктів і 20 млрд. фактів про об'єкти та їх відношення.



Питання до семінарського заняття

1. Теоретична основа гіпертексту.
2. Відмінність між текстом та гіпертекстом.
3. Гіпертекстові технології.
4. Компоненти гіпертексту.
5. Як побудувати гіпертекст?
6. Сучасні різновиди семантичних представлень.

Рекомендована література:

Основна:

1. Гринченко Т. А., Стогний А. А. *Машинный интеллект и новые информационные технологии*. - К.: Манускрипт, 1993.
2. Штерн І. Б. *Вибрані топіки і лексикон сучасної лінгвістики*. – К.: Основи, 1999.
3. Conclin J. *Hypertext: an Introduction and Survey*. - *Computer*. - September, 1987. - N 1.

Додаткова:

1. Эпштейн В. Л. Введение в гипертекст и гипертекстовые системы [Электронный ресурс] / В. Л. Эпштейн. – Режим доступа: <https://web.archive.org/web/20110315013437/http://www.ipu.rssi.ru/publ/epstn.htm> . – Заголовок з екрану.
2. Bush V. As We May Think [Electronic resource] / V. Bush; The Atlantic Monthly. – Access mode: <http://www.w3.org/History/1945/vbush/vbush-all.shtml> [[Архівовано](#) 30 травня 2014 у [Wayback Machine](#).] . – Title on the screen.
3. Eco U. From Internet to Gutenberg [Electronic resource] / U. Eco; The Italian Academy for Advanced Studies in America. – Access mode: <https://web.archive.org/web/20150523191853/http://www.hf.ntnu.no/anv/Finnbo/tekster/Eco/Internet.htm> . – Title on the screen.
4. Kahn P. The Pleasures of Possibility: What is Disorientation in Hypertext? [Text] / P. Kahn, G. P. Landow // *Journal of Computing in Higher Education*. – 1993. – Vol. 4(2). – P. 57-78.
5. Minsky M. A Framework for Representing Knowledge [Electronic resource] / M. Minsky – Access mode: <http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html> [[Архівовано](#) 7 січня 2021 у [Wayback Machine](#).] . – Title on the screen.
6. Nelson Th. H. Back To the Future: Hypertext the Way It Used To Be [Electronic resource] / Th. H. Nelson, R. Adamson Smith; Project Xanadu. – Access mode: <http://xanadu.com/XanaduSpace/btf.htm> [[Архівовано](#) 26 серпня 2014 у [Wayback Machine](#).] . – Title on the screen.

Тема 7. Формальні онтології

Анотація змісту лекції. Формальна онтологія (*formal ontology*)- це особливий вид семантичних представлень, які можна визначити як модель спостережуваної дійсності, як ієрархічну форму представлення знань, яка відображатиме структуру спостережуваної дійсності, як логічну теорію, яка дозволяє систематизувати категорії дійсності і значення, які виражаються у мові.

Структура формальних онтологій має такі складники:

1. Класи, які є узагальненням набору сутностей, організовані у таксономію (напр., клас Транспорт включає в себе підкласи Наземний, Водний, Повітряний та ін. транспорт);
2. Відношення, які фіксують допустимі зв'язки між класами (напр., клас *Локомотив* пов'язаний з класом *Залізничний склад* відношення *бути частиною*);
3. Аксиоми, які задають умови співвіднесення класів і відношень (напр., у формальній онтології може бути аксіома : Якщо *X* є штурманом, то *X* не є пілотом);
4. Індивіди, які є окремими представниками сутностей або явищ – для екземплярних онтологій (напр., *Сосюр* є екземпляром класу *Лінгвіст*)(в безекземплярних онтологіях даний рівень відсутній).

Формальні онтології можуть розрізнятися за рівнем формалізації знань, за типом наповнення, за метою практичного застосування. Формальні онтології дозволяють структурувати знання з предметних галузей, роблячи їх доступними для багатократного звертання і для спільного використання у кількох системах. Формальні онтології – це насамперед прикладні ресурси, які входять до складу лінгвістичних процесорів і які забезпечують автоматичне розуміння тексту. Вони використовуються в інформаційному пошуку, у системах питання-відповідь у МП, при автоматичній рубрикації та індексуванні, при здобутті інформації тощо .



Питання до семінарського заняття

1. Що таке формальна онтологія?
2. Компоненти структури формальної онтології.
3. Класифікація формальних онтологій. Чи варто розмежовувати формальні онтології?
4. Особливості створення формальних онтологій.
5. Чи можливий автоматичний спосіб розробки формальних онтологій?
6. Особливість поповнення онтологій предметних галузей КУМ.
7. Застосування формальних онтологій.

Завдання для лабораторної роботи № 2.

Здійснити лексичне представлення таксономічного класу, наприклад, «частини будівлі» (таксонімічний клас визначається індивідуально для кожного студента).

Алгоритм роботи:

1. За базою семантичних таксонів української мови / Корпус української мови <http://www.mova.info/login.aspx> (див. рис.2) дібрати слова визначеного таксономічного класу, наприклад, для класу «частини будівлі» (стеля, вікно, підлога тощо).
2. Виписати тлумачення лексичних значень цих слів.
3. Встановити між парами слів відношення семантичної похідності.
4. Побудувати семантичну мережу семантичного таксономічного класу.

Рекомендована література:

Основна:

- 1 Дарчук Н.П. Комп'ютерне анотування українського тексту: результати і перспективи. Київ: Освіта України. - 2013. - 543 с.
- 2 Кривий С.Л., Дарчук Н.П., Провотар О.І. Онтологоподібні системи аналізу природномовних текстів ж. Проблеми програмування. -2018. - N 2-3. - С. 132-139.

Додаткова

- 3 Соловьев В. Д., Добров Б. В., Иванов В. В., Лукашевич Н. В. Онтологии и тезаурусы. Казань, Москва, 2006.
- 4 Gómez-Pérez A., Fernández-López M., Corcho O. *Ontological Engineering: With Examples from the Areas of Knowledge Management, E-commerce and the Semantic Web*. Springer, 2004.
- 5 Hartmann J. et al. *Methods for ontology evaluation*. Knowledge Web Deliverable D1.2.3, 2005. <http://www.starlab.vub.ac.be/research/projects/knowledgeweb>
- 6 Hovy E. H. *Comparing Sets of Semantic Relations in Ontologies* // R. Green, C. A. Bean, S. H. Myaeng (eds.), *The Semantics of Relationships: An Interdisciplinary Perspective*. Dordrecht: Kluwer. 2002.
- 7 Формальні онтології та ресурси, які їх використовують: CIDOC CRM <http://www.cidoc-crm.org/> CYC <http://www.opencyc.org/> DOLCE <http://www.loa-cnr.it/DOLCE.html> Інформаційна карта <http://infomap-nlp.sourceforge.net/> МікроКосмос <http://www.softpedia.com/get/Others/Home-Education/Mikrokosmos-Ontology-Viewer.shtml>

ТЕМИ ДЛЯ КОЛОКВІУМУ

1. Напрями формалізації семантики - дедуктивний та індуктивний, емпіричний.
2. Інтерпретаційна граматика Ч. Філлмора і породжувальна граматика Н. Хомського.
3. Синтактико-семантичний аналіз.
4. Машинна реалізація засобів синтаксичного і семантичного аналізу.
5. Зона зв'язку слова (ЗЗС).
6. Види «розуміння» тексту комп'ютером.
7. Визначення тексту. Одиниці тексту.
8. Розчленування процедури семантичного аналізу на семантичний та інформаційний компоненти.
9. Семантичний компонент у системі розуміння тексту.
10. Методика Н.М.Леонтьєвої: «м'яке» (лінгвістичне та інформаційне) розуміння тексту комп'ютером; семантичне та інформаційне представлення смислу тексту; когнітивний аспект (база знань тексту).
11. Метамова представлення структур - інформаційна мова-посередник.
12. Словники як компонент опрацювання змісту тексту при АОТ.
13. Структура словникової статті електронного словника РУТА.
14. Семантична мережа речення.
15. Моделі представлення знань в комп'ютерній семантиці (КС).
16. Мережеві моделі.
17. Види семантичних представлень: пропозиційні мережі (propositional networks) Стюарта Шапіро, концептуальні графи, фрейми і сценарії.
18. Гіпертекстові технології представлення тексту. Теоретична основа гіпертексту.
19. Відмінність між текстом і гіпертекстом.
20. Компоненти гіпертексту.
21. Сучасні різновиди семантичних представлень (графи знань).

СПЕЦІАЛЬНЕ МЕТОДИЧНЕ (ІТ) ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ навчально-наукової лабораторії комп'ютерної лінгвістики <https://philology.knu.ua/struktura-if/laboratoriyi/laboratoriya-kompyuternoyi-linhvisty/>:

1. База семантичних таксонів української мови / Корпус української мови <http://www.mova.info/login.aspx>;
2. База семантико-синтаксичних зв'язків / Корпус української мови <http://www.mova.info/login.aspx>;
3. Корпус української мови: Статистика (семантичний аналіз) <http://www.mova.info/corpus2.aspx>.

Додаток 1. Список смислових відношень словоформ у реченні

Код відношення	Пояснення
АГЕНТ (А, В)	А – агент В
АДР (А, В)	А – адресат В
АКТ (А, В)	А – актант В
АКТУАЛ (А, В)	А – актуалізатор В
АСПЕКТ (А, В)	А – аспект В
БІЛЬШЕ (А, В)	А – більше В
В-АКТ (А, В)	А – другий актант В
В РОЛІ (А, В)	А у ролі В
В – НАПР (А, В)	А у напрямку В
В – ВІДП (А, В)	А відповідно до В
В – СКЛАД (А, В)	А у складі В
РАЗОМ (А, В)	А разом з В
ЗАМІСТЬ (А, В)	А замість В
ЧАС (А, В)	А – час В
ДАТА (А, В)	А – дата В
ОД-ВИМ (А, В)	А – одиниця виміру В
ЗНАЧ (А, В)	А – значення (параметр) В
ІДЕНТ (А, В)	А – ідентифікатор В
АБО (А, В)	А або В
ІМ'Я (А, В)	А – ім'я В
ІНСТР (А, В)	А – інструмент В
ДЖЕР (А, В)	А – джерело В
ВИХ-Т (А, В)	А – вихідна точка В
К-АГЕНТ (А, В)	А – контрагент В
КВАНТР (А, В)	А – квантор В

КІЛЬК (А, В)	А – кількість В
КІНЦ-Т (А, В)	А – кінцева точка В
ЛОК (А, В)	А – локалізація В
МАСШТ (А, В)	А – масштаб В
МАТЕР (А, В)	А – матеріал В
МНОЖ (А, В)	А – множинність В
МОДЛ (А, В)	А – модальність В
ПРИЗН (А, В)	А – призначення В
ОБ (А, В)	А – об'єкт В
ОБМЕЖ (А, В)	А – обмеження В
ОДНОЧАС (А, В)	А – одночасно з В
ОПЕРАТ (А, В)	А – оператор В
ОЦІНКА (А, В)	А – оцінка В
П-АКТ (А, В)	А – перший актант В
ПАРАМ (А, В)	А – перший параметр В
ПАЦІЕН (А, В)	А – пацієнс В
ПО-ВІДН (А, В)	А по відношенню до В
ПІСЛЯ (А, В)	А після В
ПОСЕРЕД (А, В)	А посередник В
ОЗНАК (А, В)	А – ознака В
ПРИНАЛ (А, В)	А – приналежність В
ПРИНЦ-Д (А, В)	А – принцип дії В
ПРИЧ (А, В)	А – причина В
ДОРІВН (А, В)	А – дорівнює В
РЕЗЛТ (А, В)	А – результат В
РЕПРЕЗ (А, В)	А – репрезентація В
РІЗНВ (А, В)	А – різновид В

ЗА-ДОП (А, В)	А за допомогою В
ВЛАСТ (А, В)	А – властивість В
ЗВ’ЯЗН (А, В)	А зв’язане з В
ЗМІСТ (А, В)	А – зміст В
СПЕЦ (А, В)	А – спеціалізація В
ПОРІВН (А, В)	А порівняно з В
ЗАСІБ (А, В)	А – засіб В
СТАД (А, В)	А – стадія В
СТУПІНЬ (А, В)	А – ступінь В
СУБ (А, В)	А – суб’єкт В
СФЕРА (А, В)	А – сфера В
ПОДІБНЕ (А, В)	А подібне В
ТЕМА (А, В)	А – тема В
ТОТОЖ (А, В)	А тотожне В
УМОВА (А, В)	А – умова В
ФОРМА (А, В)	А – форма В
ФУНКЦ (А, В)	А – функція В
МЕТА (А, В)	А – мета В
ЧАСТ (А, В)	А – частина В