



Сучасний штучний інтелект

ЛЕКЦІЯ 1

ДАНІ ТА ЗНАННЯ



Тема: Дані та знання

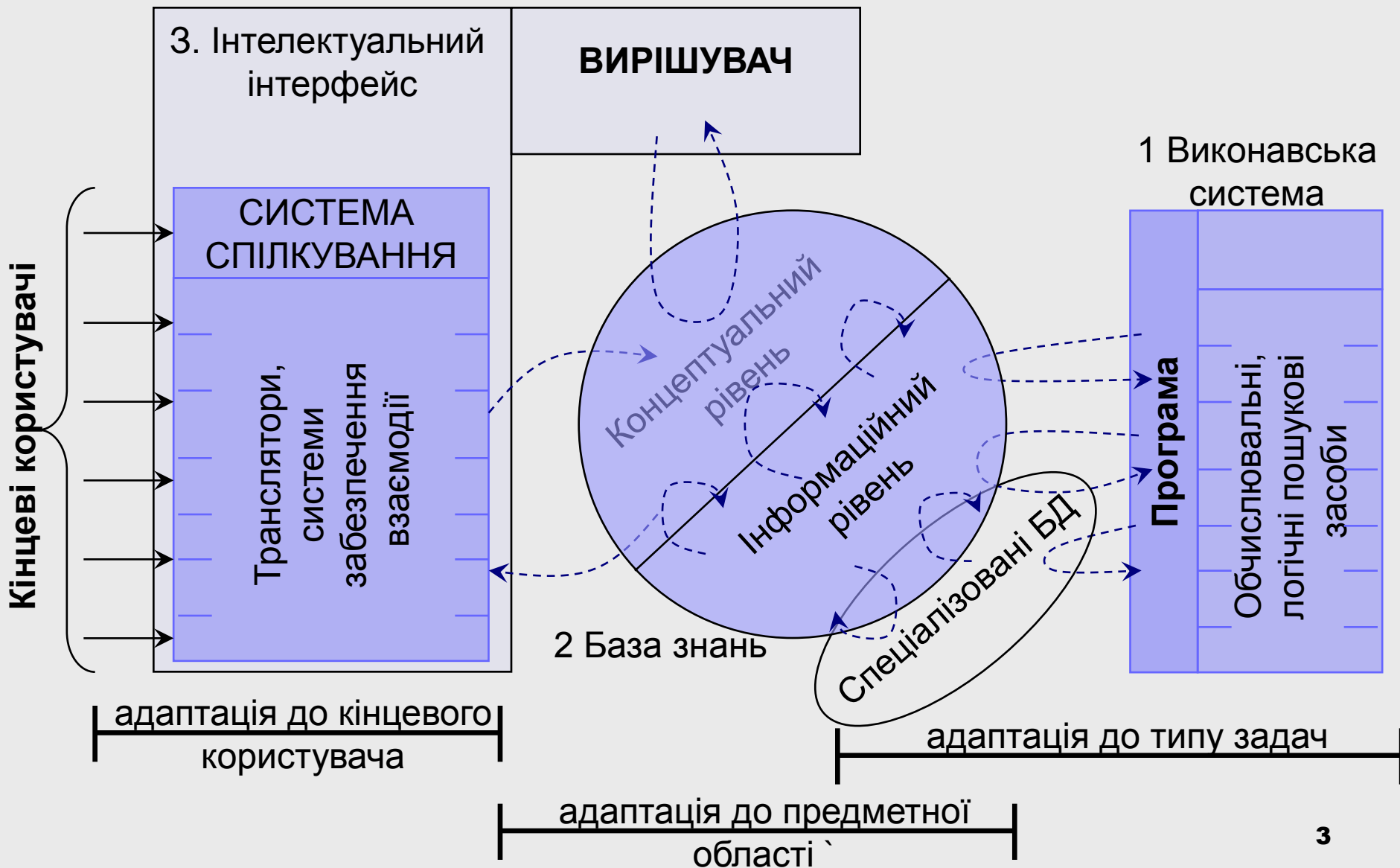
Мета лекції:

Ознайомитися з поняттями «дані» та «знання» та отримати загальне уявлення про специфіку використання знань для вирішення практичних задач

Зміст:

- ☐ Основні напрямки досліджень у галузі ІС та ШІ
- ☐ Дані, трансформація даних
- ☐ Знання, визначення терміну
- ☐ Класифікація знань

Функціональна структура використання ІС





Терміни (англ.)

Abduction
AI Abduction and
Creativity
AI Architectures
Art and Music
Automated Reasoning
Autonomous Agents
Bayesian Learning
Belief Revision
Case-Based Reasoning
Causal Reasoning
Cognitive Modelling
Cognitive Robotics
Common-Sense
Reasoning
Computer-Aided
Learning
Conceptual Graphs
Configuration
Constraint
Programming
Constraint Satisfaction
Data Mining and
Knowledge Discovery
Decision Theory
Deduction
Description Logics

Design
Diagnosis
Discourse Modelling
Distributed AI
Game Playing
Evolutionary Algorithms
Geometric Reasoning
Inductive Logic
Programming
Information Extraction
Information Retrieval
Intelligent User
Interfaces
Knowledge Acquisition
Knowledge-Based Systems
Knowledge
Representation
Logic Programming
Machine Learning
Machine Translation
Meta-Heuristics for AI
Model-Based Reasoning
Multi-Agent Systems
Natural Language
Processing
Neural Networks
Nonmonotonic Reasoning

Ontologies
Perception
Philosophica Foundations
Planning
Probabilistic Reasoning
Qualitative Reasoning
Real-Time Systems
Reasoning about Actions and
Change
Reasoning under Uncertainty
Reinforcement Learning
Resource-Bounded Reasoning
Reuse of Knowledge
Robotics
Satisfiability Testing
Scheduling
Search
Spatial Reasoning
Speech Processing
Temporal Reasoning
Text Mining
Theorem Proving
User Modelling
Verification and Validation
Vision

Основні підходи до побудови систем ІС

Логічний підхід.

- 1) Основа – Булева алгебра.
- 2) Розвиток - Нечітка логіка.

Недоліки - велика трудомісткість (повний перебір варіантів), невеликий обсяг БД.

Структурний підхід - спроби побудови ІС шляхом моделювання структури людського мозку

- 1) Перцептрон Френка Розенблатта
- 2) Нейронні мережі

характерна не дуже велика виразність, легке розпаралелювання алгоритмів, і пов'язана з цим висока продуктивність паралельно реалізованих

Еволюційний підхід - основна увага надається побудові початкової моделі, і правилам, по яких вона може змінюватися (еволюціонувати).

Імітаційний підхід - є класичним для кібернетики з одним з її базових понять — "чорним ящиком"

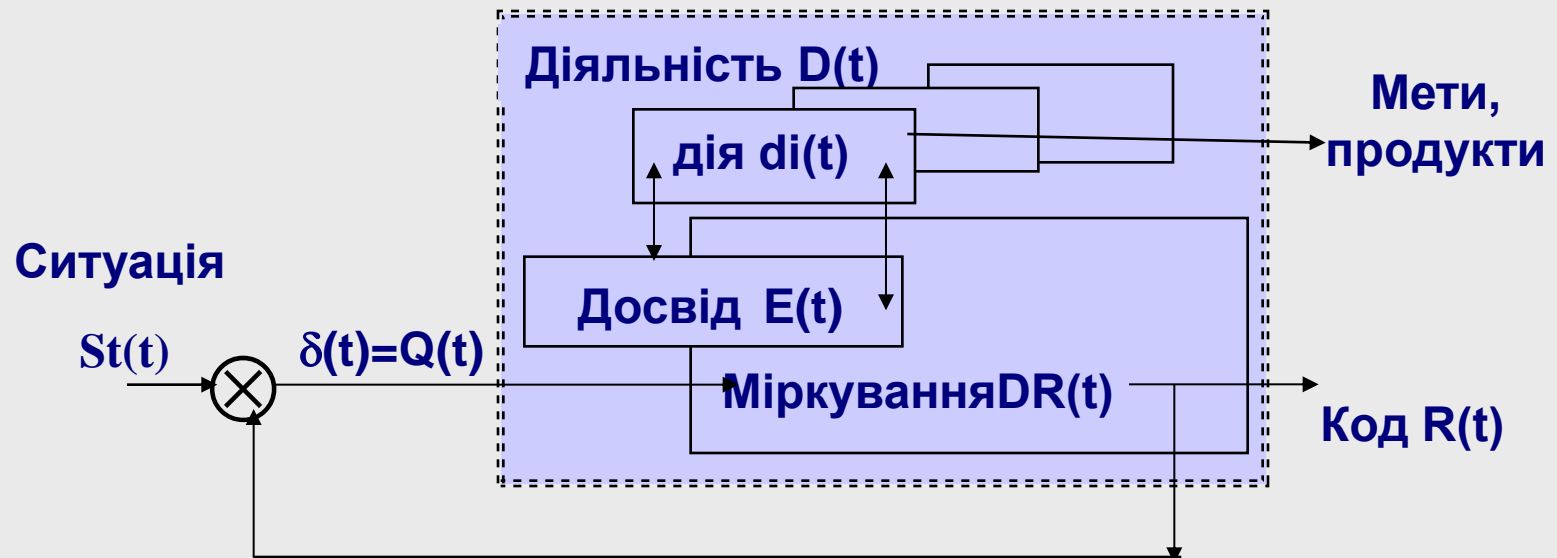
Недолік - низька інформаційна здібність більшості моделей, побудованих із його допомогою

Задача

Задача - це тип питання на який в досвіді немає відповіді, але він може бути побудований і буде побудований



Природа питання



Основні напрямки досліджень у галузі ІС

1. Представлення знань і розробка систем, заснованих на знаннях (*knowledge-based systems*)

Мета - імітація людського мистецтва аналізу неструктурованих і слабкоструктурованих проблем

Склад: моделі представлення знань, моделі і методи видобування і структуризації знань

2. Програмне забезпечення ІС (*software engineering for AI*)

спеціальні мови для вирішення інтелектуальних задач, переважає логічна і символна обробка.

- Мови, орієнтовані на символну обробку – **LIPS, SMALLTALK, РЕФАЛ**;
- **PROLOG** орієнтована на логічне програмування ;
- мови представлення знань **OPS 5, KRL, FRL**;
- пакети прикладних програм, орієнтовані на промислову обробку ІС – **KE, ARTS, GURU, G2**;
- порожні експертні оболонки – **KAPPA, EXSYS, M1, BUILD, EMYCIN, EXSYS, Professional, ЕКСПЕРТ**.

Основні напрямки досліджень у галузі ІС

3. Розробка природно-мовних інтерфейсів і машинний переклад (*natural language processing*)

Моделі систем машинного перекладу:

- **Вживання "мов-посередників"** (додаткова трансляція "початкова мова оригіналу - мова значення - мова перекладу");
- **Асоціативний пошук** аналогічних фрагментів тексту і їх перекладів в спеціальних текстових репозиторіях або базах даних;
- **Структурний підхід.** Фази структурного підходу
 - **Морфологічний** – аналіз слів в тексті.
 - **Синтаксичний** – розбір складу пропозиції і граматичних зв'язків.
 - **Семантичний** – аналіз значення складових частин кожної пропозиції на основі деякої наочно-орієнтованої бази знань.
 - **Прагматичний** – аналіз значення пропозицій в реальному контексті на основі власної бази знань.

Генерація і розпізнавання мови

Основні напрямки досліджень у галузі ІС

4. Інтелектуальні роботи (robotics)

- **I покоління.** Роботи з жорсткою схемою управління (програмовані маніпулятори).
- **II покоління.** Адаптивні роботи з сенсорними пристроями.
- **III покоління.** Роботи, що самоорганізуються або інтелектуальні – кінцева мета.

Проблеми робототехніки – створення систем машинного зору, адекватного зберігання і обробки тривимірної візуальної інформації і проблеми в області інтерпретації знань.

5. Навчання і самонавчання (machine learning)

- моделі, методи і алгоритми, орієнтовані на автоматичне накопичення і формування знань з використанням процедур аналізу і узагальнення даних
- системи аналізу даних – data mining;
- системи пошуку закономірностей в комп'ютерних БД – knowledge discovery

Основні напрямки досліджень у галузі ІС

6. *Розпізнавання образів (pattern recognition)*

опис класів об'єктів через певні значення значущих ознак

- **Задача аналізу** - початкові зображення перетворюються в дані іншого типу (*текстові описи*)
- **Задача синтезу зображень** - на вхід системи поступає алгоритм побудови зображення, а вихідними даними є графічні об'єкти (*системи машинної графіки*).

7. *Нова архітектура комп'ютерів (new hardware platforms and architectures)*

- Пролог - і Лісп-машини, комп'ютери V і VI поколінь.
- Комп'ютери баз даних,
- Паралельні та векторні комп'ютери.

Проблеми створення нових архітектур – погана сумісність з програмним та апаратним забезпеченням.

Основні напрямки досліджень у галузі ІС

8. *Ігри і машинна творчість (комерційний напрямок)*

- основа - лабіринтова модель мислення плюс евристики
- метод пермутацій, використання БЗ, що містять результати досліджень структур текстів, рим, сценаріїв . опис класів об'єктів через певні значення значущих ознак

9. *Інші напрямки*

- *генетичні алгоритми;*
- *когнітивне моделювання;*
- *інтелектуальні інтерфейси;*
- *розпізнавання і синтез мови;*
- *дедуктивні моделі;*
- *багатоагентні системи;*
- *онтології;*
- *менеджмент знань;*
- *логічний висновок;*
- *формальні моделі;*
- *м'які обчислення*

Приклади питань для самоконтролю знань

1. Запропонуйте і аргументуйте власне визначення штучного інтелекту.
2. Сформулюйте критерії "розумності" комп'ютерної програми.
3. Виявіть і поясніть потенційно негативні наслідки розвитку ІСЗІ для суспільства.
4. Охарактеризуйте основні напрями досліджень, що проводяться в області ІСЗІ. Наведіть відомі Вам приклади інтелектуальних систем.
5. Дайте коротку характеристику систем з інтелектуальним інтерфейсом, експертних систем, самонавчальних систем і адаптивних інформаційних систем.
6. Виберіть предметну область, в якій, як Ви вважаєте, витрати на розробку експертної системи були б виправдані. Поясніть у загальних рисах суть проблеми. На підставі своєї інтуїції скажіть: які аспекти прийняття рішень буде найбільш складно формалізувати.

Дані

Дані – це окремі факти, що характеризують об'єкти, процеси і явища предметної області, а також їх властивості

Трансформація даних

*Дані як **результат** вимірювань і наглядів.*



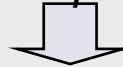
Дані на матеріальних носіях інформації (таблиці, протоколи, довідники).



***Моделі** (структури) даних у вигляді діаграм, графіків, функцій.*



*Дані в комп'ютері на **мові опису** даних.*



***Бази даних** (великий об'єм, невелика питома вартість інформації)*

Знання

Способи наділу знаннями програмних систем:

- Розміщення знань в програмі, написаній на звичайній мові програмування (знання не винесені в окрему категорію)
- Винесення знань в окрему категорію, тобто знання представляються в певному форматі і поміщаються в базу знань (БЗ)

Визначення терміну “знання”:

С.І.Ожегов:

- Знання – збагнення дійсності свідомістю, наука.
- Знання – сукупність відомостей, пізнань в якій-небудь області

Дослідники ІС:

- Знання – це добре структуровані дані або дані про дані, або метадані.
- Знання – формалізована інформація, на яку посилаються в процесі логічного виведення.

Особливості знань

1. **Внутрішня інтерпретація.** Кожна інформаційна одиниця повинна мати унікальне ім'я, по якому ІС знаходить її, а також відповідає на запити, в яких це ім'я згадано. Існує **протоструктура інформаційних одиниць**
2. **Структурованість.** Інформаційні одиниці повинні володіти гнучкою структурою (рекурсія)
3. **Зв'язність.** В інформаційній базі між інформаційними одиницями повинна бути передбачена можливість встановлення зв'язків різного типу.
4. **Семантична метрика.** Асоціативні зв'язки між інформаційними одиницями.
5. **Активність** - виконання програм в ІС повинне ініціюватися поточним станом інформаційної бази

Знання

Знання – це закономірності предметної області (принципи, зв'язки, закони), отримані внаслідок практичної діяльності і професійного досвіду, дозволяючі фахівцям ставити і вирішувати задачі в цій області.

Трансформація знань

Знання **в пам'яті** людини як результат мислення.



Матеріальні носії знань (підручники, методичні допомоги).



Поле знань – умовний опис основних об'єктів наочної області, їх атрибутів і закономірностей, що їх зв'язують.

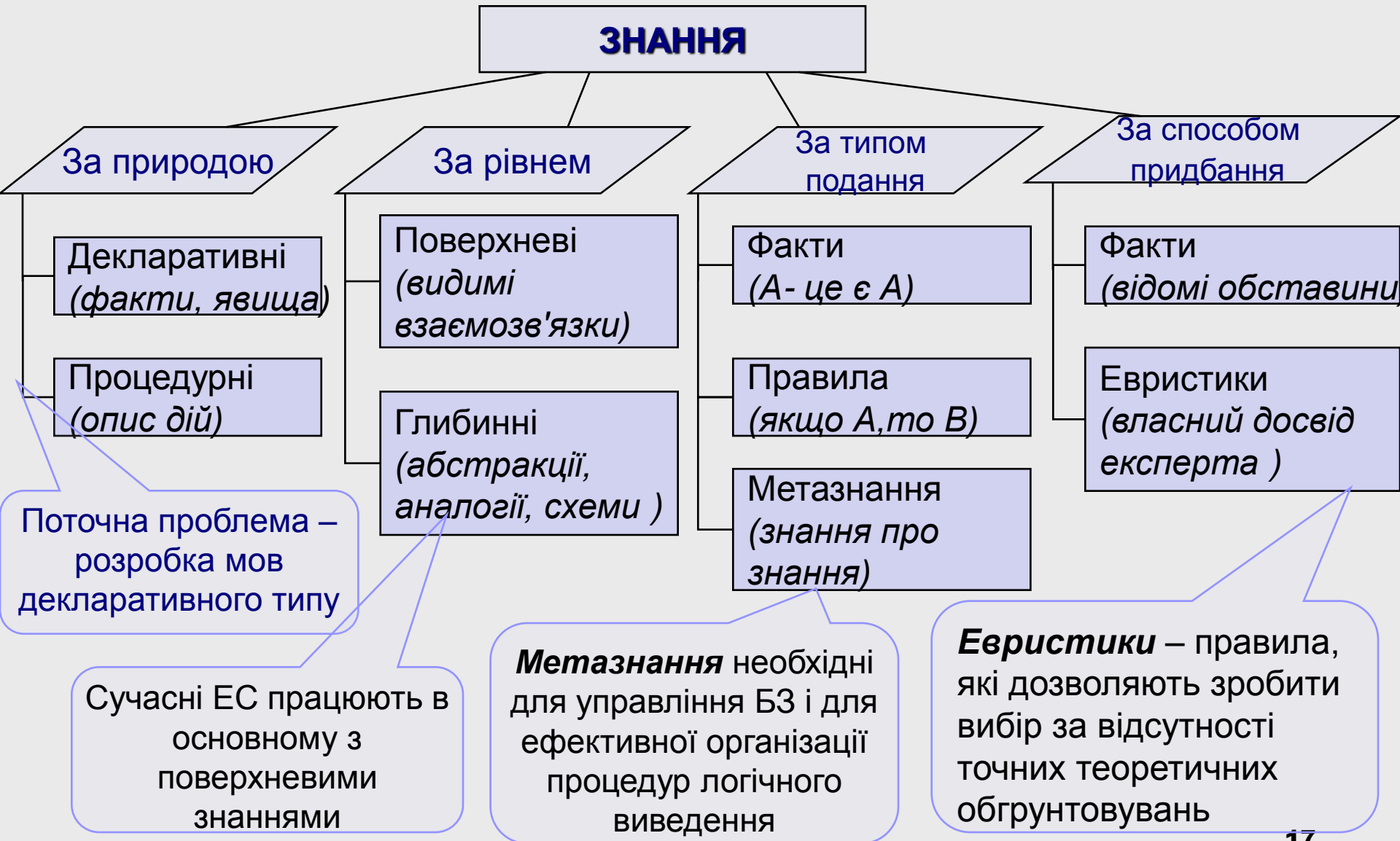


Знання, описані на **мовах представлення** знань (продукції, семантичні мережі, фрейми).



Бази знань (невеликого об'єму, але винятково дорогі).

Класифікація знань



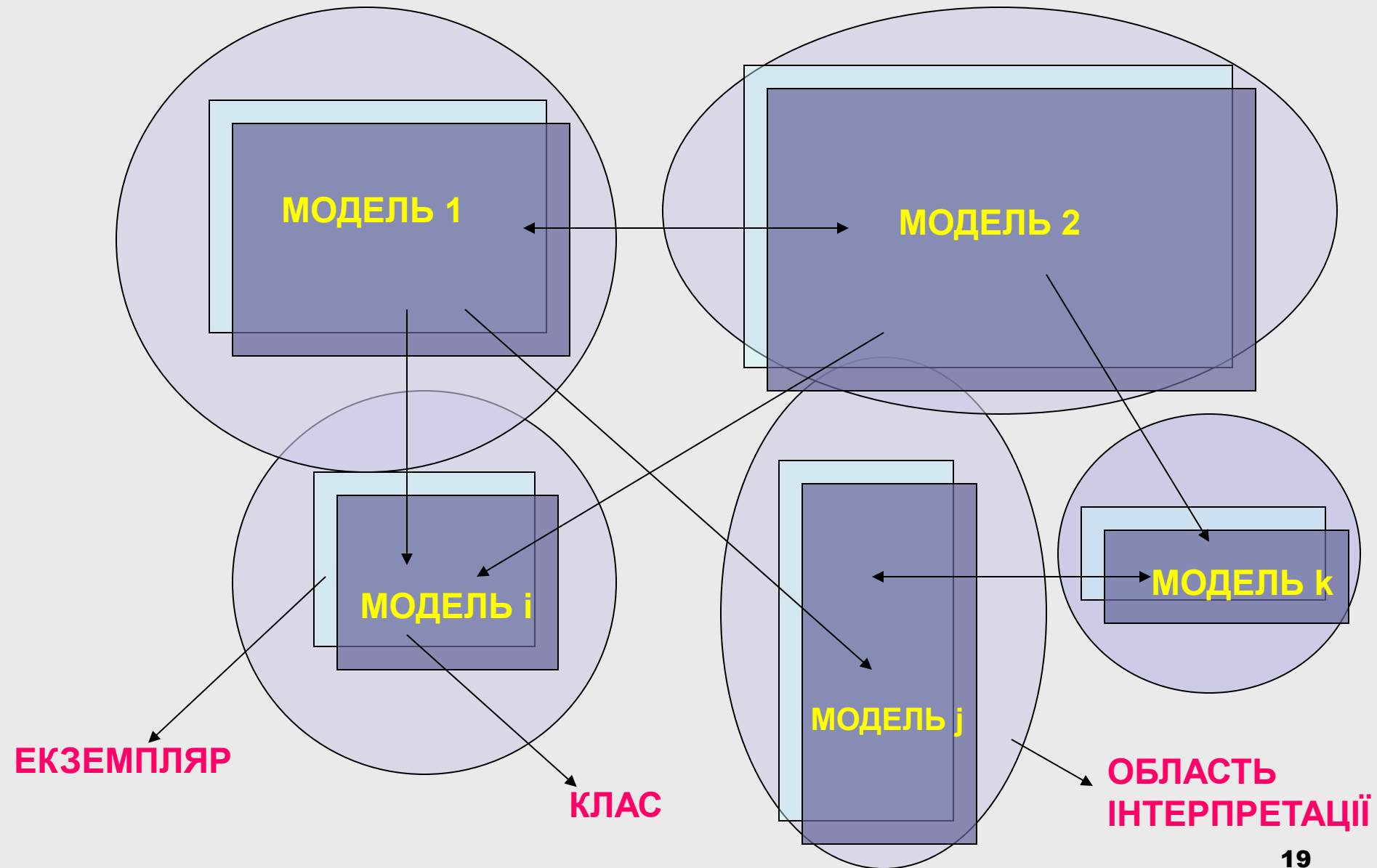
Знання

Інтенціонал поняття – це визначення поняття через співвідношення з поняттям більш високого рівня абстракції з вказівкою специфічних властивостей. Інтенціонали формують знання про об'єкти.

Визначення поняття через дані – **екстенціонал поняття** – визначення через співвідношення з поняттями більш низького рівня абстракції або перелік фактів, що відносяться до визначуваного об'єкту.



Представлення знань



Класифікація моделей знань

Моделі представлення знань





Контрольні питання

1. Які етапи розвитку інформаційних систем?
2. Що таке знання?
3. Що таке інтелектуальна система?
4. Які є рівні представлення знань?
5. Чим визначається концептуальна схема інтелекту?
6. Класифікація інтелектуальних систем.
7. Які принципи організації інтелектуальних систем управління?
8. Загальна структура інтелектуальних систем управління.
9. Які напрямки розвитку інтелектуальних систем?
10. Які вимоги до інтелектуальних систем ?