

Використання онтологічного підходу в організації контролю знань студентів

Кравченко А.В.
ННК “ Інститут Прикладного
Системного Аналізу ” НТУУ «КПІ»

Тестування - один із способів визначення якості навчання

- Критерії ефективності етапу побудови тестів
 - Витрачений час та зусилля на процес створення тесту.
 - Придатність до повторного використання результату роботи.
 - Гнучкість до змін та додатків навчального матеріалу .
 - Спроможність інструменту об'єктивно оцінити отриманий результат та розкрити повну картину рівня закріплених знань студента.

Тестування - один із способів визначення якості навчання

- *Проблема* автоматизації контролю знань та аналізу результатів навчання.
- *Питання* формалізації знань для подальшого їх використання при складанні контрольних завдань для тесту.
- *Завдання* створення моделі подання знань, на основі якої стане можливою побудова автоматизованої навчальної системи

Онтологія та створення тесту

Застосування онтології предметної області навчальної дисципліни для автоматизації процесу оцінки знань студентів.

Етапи процесу контролю знань



Онтологія предметної області(PrO)

- Онтологія — ієрархічно структурована множина термінів та зв'язків між ними, що описують предметну область.
- Формальна модель онтології PrO - $O = \langle X, R, F \rangle$,
 - де X - множина концептів;
 - R - множина відносин між концептами;
 - F - множина функцій інтерпретації, заданих на концептах і відношеннях O .

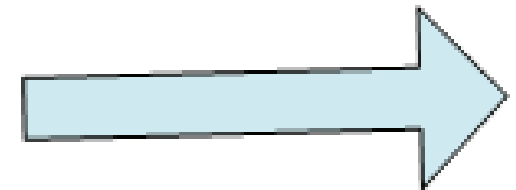
Формалізація навчального матеріалу

Структуризація навчального матеріалу

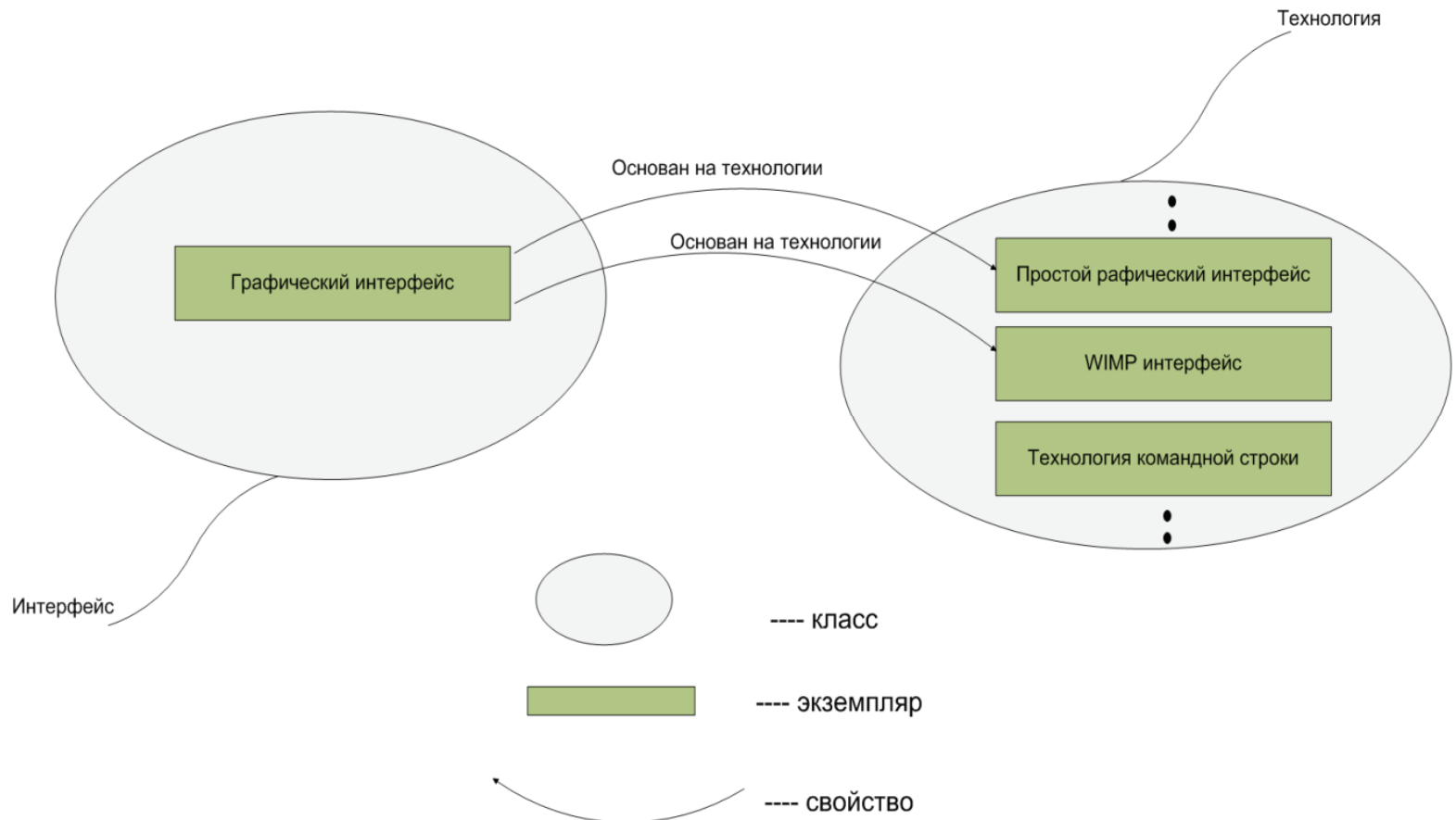
Вибір методології проектування онтології



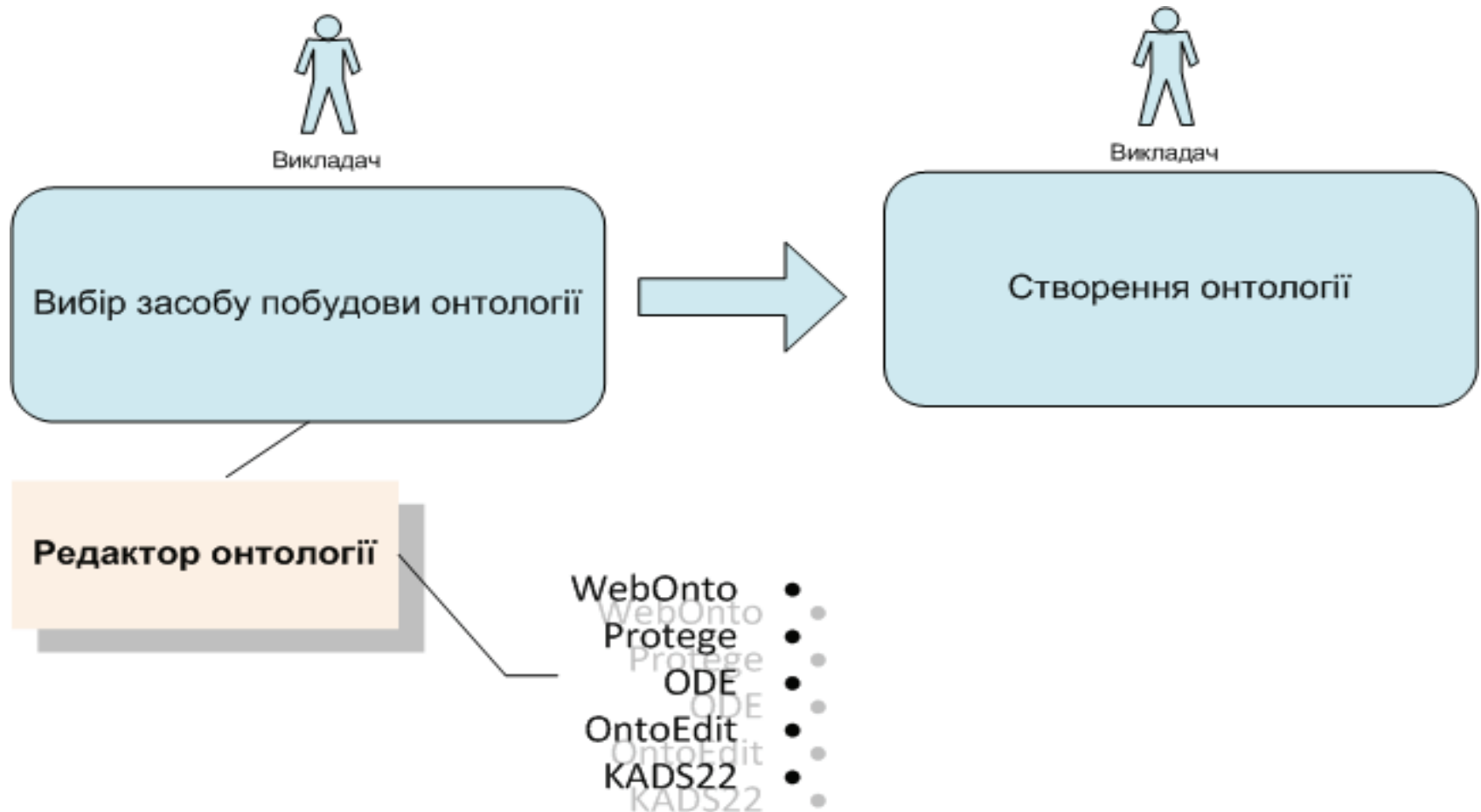
Викладач



Назви класів та екземплярів мають відповідати виразам природної мови людини, так як в такому ж виді вони будуть відображатися у питаннях тесту. Назви властивостей мають розкривати суть зв'язку між елементами



Створення онтології



Створення онтології предметної області “Класифікація інтерфейсів” у редакторі Protege

The screenshot displays the Protege ontology editor interface with three main panels:

- CLASS BROWSER:** Shows the class hierarchy for the project "Interfase". The hierarchy starts with `owl:Thing`, followed by `swrla:Entity`, and then the class **Интерфейс (5)**. Under "Интерфейс", there are subclasses: `Особенность_интерфейса (11)`, `Средство_ввода-вывода_данных` (with subclasses `Средство_ввода_данных (11)` and `Средство_вывода_данных (4)`), and `Технология (11)`.
- INSTANCE BROWSER:** Shows instances for the class "Интерфейс". The list includes: `SILK интерфейс`, `Внешний интерфейс`, **`Графический интерфейс`** (highlighted), `Интерфейс командной строки`, and `Общественный интерфейс`.
- INDIVIDUAL EDITOR for 'Графический интерфейс' (instance):** Shows the editor for the instance `http://www.owl-ontologies.com/Ontology1272.../Графический_интерфейс`. It includes a table for properties:

Property	
<code>rdfs:comment</code>	

Below the table, there is a section for the property `название` (Name) with a table:

Value	Lang
Графический интерфейс	

At the bottom, there is a section for the property `основан_на_технологии` (Based on technology) with a list of instances:
 - `WMMP интерфейс`
 - `Простой графический интерфейс`

Створення онтології предметної області “Класифікація інтерфейсів” у редакторі Protege

The screenshot displays the Protege ontology editor interface. The top navigation bar includes tabs for Metadata, OVL Classes, Properties, Individuals, Forms, and SWRL Rules. The main workspace is divided into three panes:

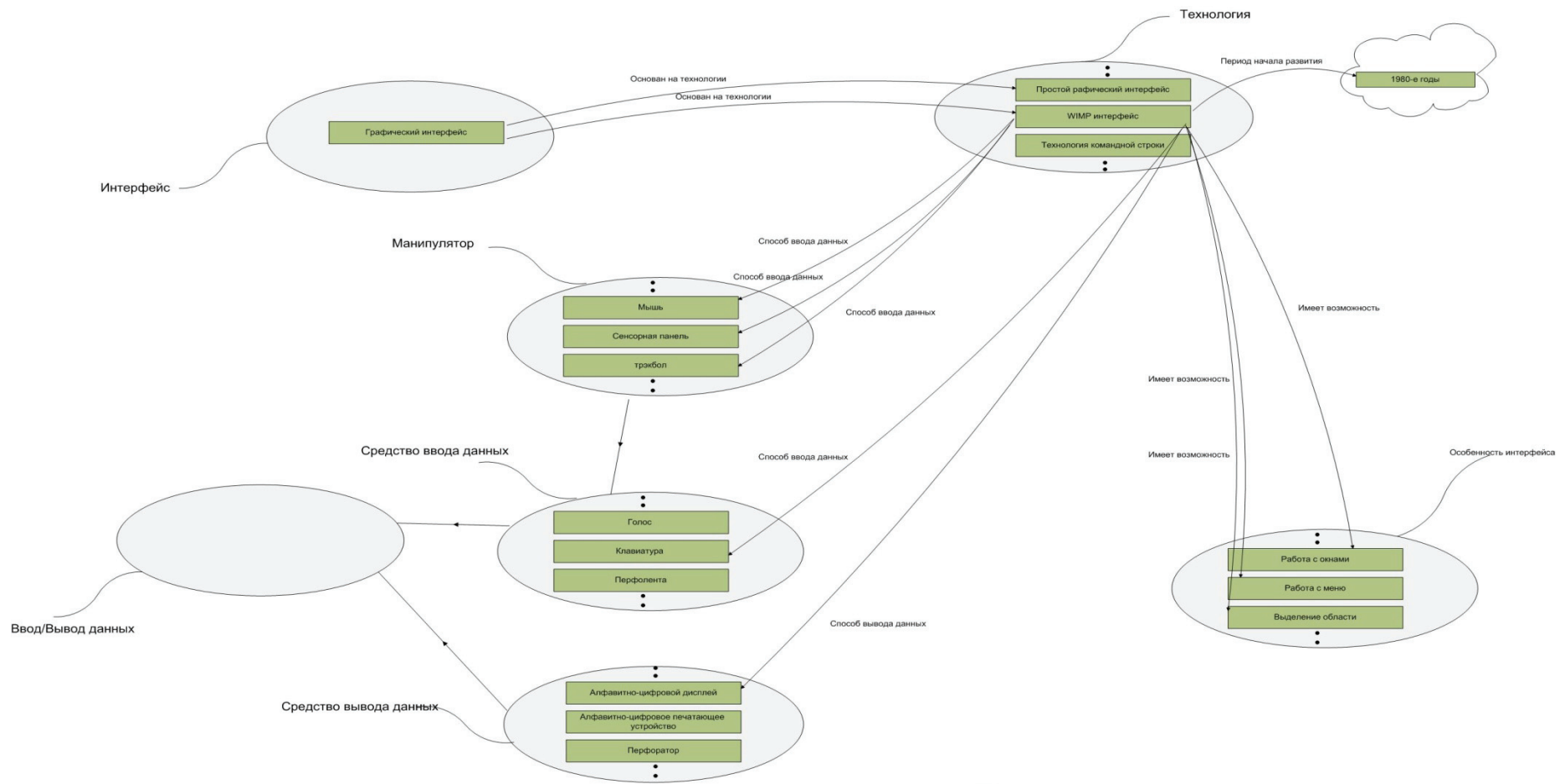
- CLASS BROWSER:** Shows the class hierarchy for the project 'Interfase'. The selected class is 'Технология' (Technology), which has 11 instances. The hierarchy includes 'owl:Thing', 'swrla:Entity', 'Интерфейс (5)', 'Особенность_интерфейса (11)', 'Средство_ввода_вывода_данных', 'Средство_вывода_данных (4)', and 'Технология (11)'.
- INSTANCE BROWSER:** Shows the instances for the selected class 'Технология'. The instances listed are: Bluetooth, FireWire, IrDa, USB, WMP интерфейс, Биометрическая технология, Пакетная технология, **Простой графический интерфейс** (selected), Речевая технология, Семантический интерфейс, and Технология командной строки.
- INDIVIDUAL EDITOR for 'Простой графический интерфейс' (instance of Технология):** Shows the editor for the individual 'Простой графический интерфейс'. The URI is http://www.owl-ontologies.com/Ontology1272664962.owl#Технология_7. The editor displays a table of properties and values for this instance.


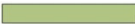


The individual editor shows the following properties and values:

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Below the table, there are three sections for defining properties and their values:

- возможности_интерфейса:** Includes values like 'выделение символов цветом', 'инверсное изображение', 'курсор', 'мерцание', and 'подчеркивание'.
- способ_вывода_данных:** Includes the value '(Алфавитно-цифровой дисплей, монитор)'.
- способ_ввода_данных:** Includes values like 'Клавиатура', 'Мышь', 'Сенсорная панель', 'Трекбол', and 'Трекпоинт'.



-  ---- класс
-  ---- экземпляр класса
-  ---- свойство
-  ---- наследование

Створення тесту

- Модель онтології
 - $O = \{C, P, I\}$,
 - де C – клас,
 - P - властивість
 - I – екземпляр класу (individual)
 - $O = \{C, oP, dP, I\}$,
 - де oP – властивість об'єкту (object property),
 - dP - властивість зі значенням (data property)

Створення тесту

- Параметри тесту:
 - Шлях до онтології
 - Об'єкти онтології навчального курсу, що мають бути відображені в тесті
 - Методи побудови питань

Створення тесту

Шлях до онтології:

Об'єкти створення концептів:

Назва Об'єкту
Средство_вывода_данных
Особенность_интерфейса
Интерфейс
Технология
Манипулятор

Обраний Об'єкт
Интерфейс
Технология
*

Варіанти побудови концептів:

«class - individual»

«individual - objectProperty - individual»

«individual - dataProperty - value»

«class - individual»

The image displays two side-by-side windows from a software application, likely a Semantic Web editor or browser.

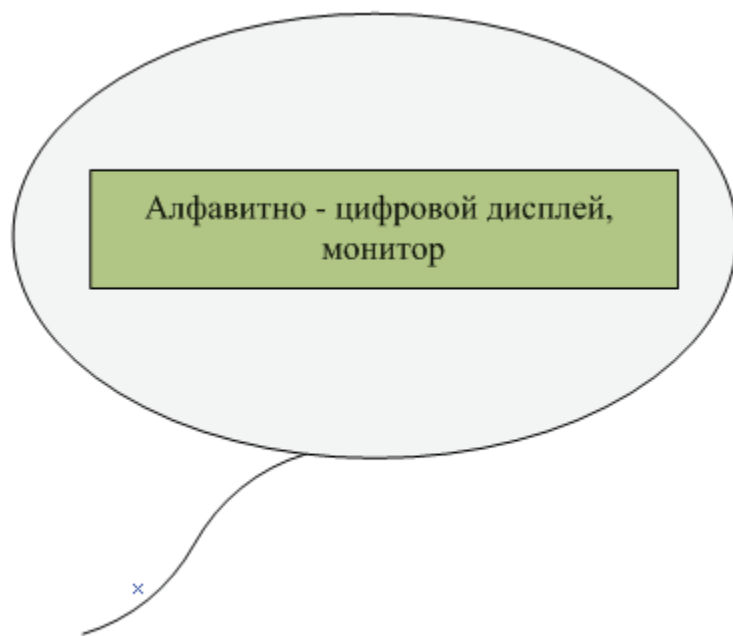
CLASS BROWSER (Left window):
For Project: Interfase
Class Hierarchy
A tree view showing the class hierarchy:

- owl:Thing
- swrla:Entity
- Средство_ввода-вывода_данных
 - Средство_вывода_данных (4)
 - Средство_ввода_данных (11)
- Интерфейс (5)
- Особенность_интерфейса (12)
- Технология (11)

INSTANCE BROWSER (Right window):
For Class: Средство_ввода_данных
Asserted Inferred
Название
A list of instances for the class "Средство_ввода_данных":

- { 'Алфавитно-цифровой дисплей', монитор }
- Алфавитно-цифровое печатающее устройство
- Лента пишущей машинки
- Перфоратор

«class - individual»



---- класс



---- экземпляр

Средство вывода данных

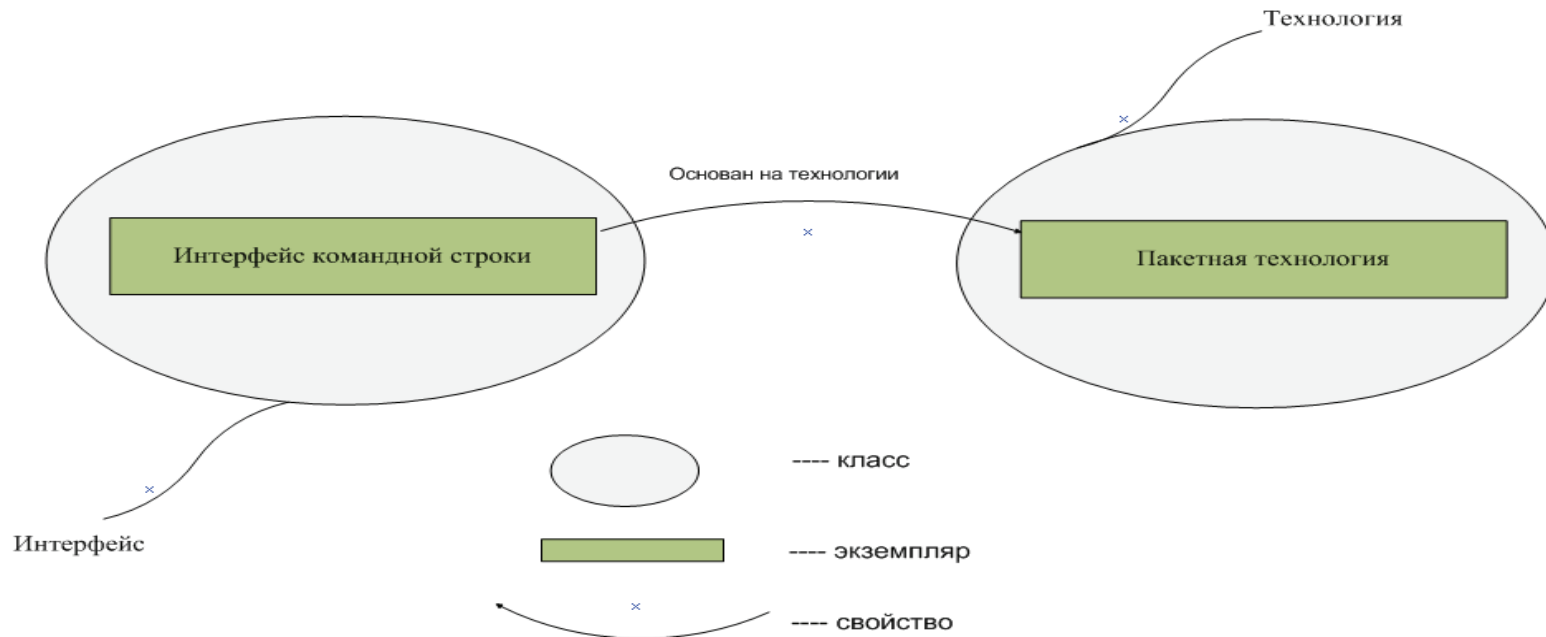
« individual - objectProperty - individual »

The screenshot displays three panels from an ontology editor:

- CLASS BROWSER:** Shows a class hierarchy for the project 'Interfase'. The classes listed are: owl:Thing, swrla:Entity, Средство_ввода-вывода_данных (with sub-classes: Средство_вывода_данных (4) and Средство_ввода_данных (11)), Интерфейс (5), Особенность_интерфейса (12), and Технология (11).
- INSTANCE BROWSER:** Shows instances for the class 'Интерфейс'. The instances listed are: SILK интерфейс, Внешний интерфейс, Графический интерфейс, **Интерфейс командной строки** (circled in red), and Общественный интерфейс. A red arrow points from this instance to the Individual Editor.
- INDIVIDUAL EDITOR for 'Командной строки' (instance):** Shows the URI <http://www.owl-ontologies.com/Ontology>. It displays a table for the property 'rdfs:comment' with the value 'Интерфейс командной строки'. Below, the 'основан_на_технологии' property is shown with the value 'Пакетная технология' (circled in red). A red arrow points from this value back to the Instance Browser.

Red annotations include the word 'Экземпляр' (Instance) pointing to the instance in the Instance Browser, and 'Властивість' (Property) pointing to the 'основан_на_технологии' property in the Individual Editor.

« individual - objectProperty - individual »



Обрати усі

Генерувати питання

- Интерфейс командной строки основан_на_технологии Пакетная технология
- SILK интерфейс основан_на_технологии Речевая технохнология
- Графический интерфейс основан_на_технологии WIMP интерфейс
- Общественный интерфейс основан_на_технологии Семантический интерфейс

« individual - dataProperty - value »

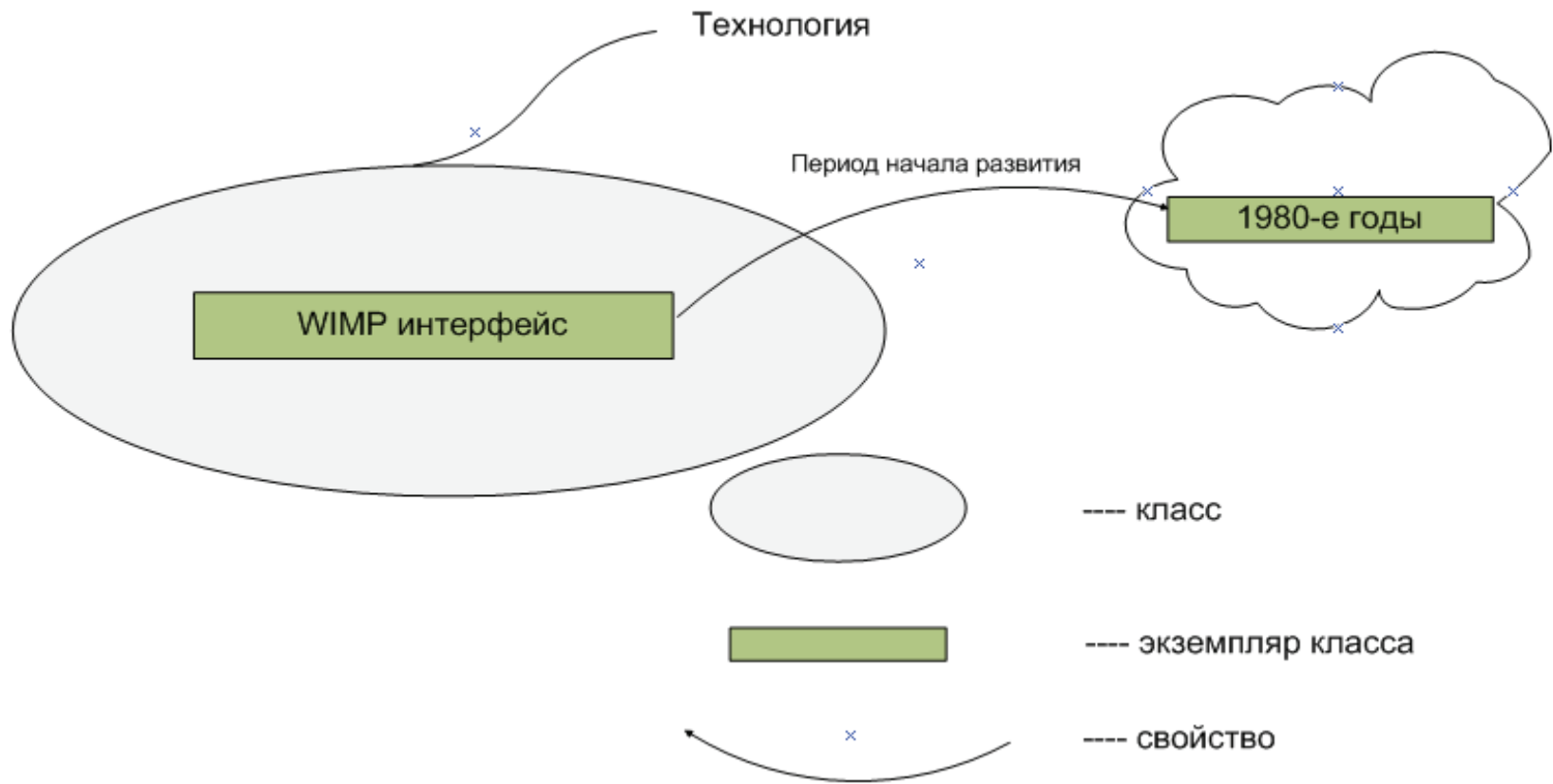
The screenshot displays the Protege ontology editor interface, divided into three main panels:

- CLASS BROWSER:** Shows the class hierarchy for the project 'Interfase'. The class 'Технология (11)' is selected.
- INSTANCE BROWSER:** Shows instances for the class 'Технология'. The instance 'Речевая технология' is highlighted and circled in red. A red arrow points from this instance to the label 'Экземпляр'.
- INDIVIDUAL EDITOR for 'Речевая технология' (instance of Технология):** Shows the editor for the instance. It contains two tables for data properties:
 - Property Table:** Shows the property 'rdfs:comment'.
 - Table 1:** Shows the property 'возможности_интерфейса' with the value 'использование специально-зарегистрирова'.
 - Table 2:** Shows the property 'Период_начала_развития' with the value '1990-е годы', which is circled in red. A red arrow points from this value to the label 'Значения властивости'.
 - Table 3:** Shows the property 'способ_ввода_данных' with the value 'Голос'.

Additional labels and annotations:

- 'Властивість' (Property) is written in red text below the instance browser.
- 'Значения властивости' (Property values) is written in red text below the individual editor.

« individual - dataProperty - value »



Процес побудови питання

- Невідомим постає «class»
- Невідомим постає «individual»
- Невідомим постає «value (of dataProperty)»

Дякую за увагу!