

12. Kontseptsiiia realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity "Nova ukrainska shkola" na period do 2029 roku [skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 14 hrudnia 2016 r. № 988-r]. Kyiv: 2016. 5 s. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/imported_content/npa/249613934/249613934.doc

13. Ob informatike, ee podhodah i predmete (filosofija informatiki) / A. A. Kuznecov i dr. Vestnik TGU, t.10, vyp.3, 2005. S. 236-249

14. Nikitin P. V., Gorohova R. I., Mel'nikova A. I. K voprosu o formirovanii predmetnyh kompetencij v oblasti informacionnyh tehnologij budushhij uchitelej informatiki. Jelektronnyj zhurnal «Vestnik MGOU» 2013. № 4. S. 1-8. URL: www.evestnik-mgou.ru.

15. Rakov S.A. Suchasnyi uchytel informatyky: kvalifikatsiia i vymohy. *Kompiuter u shkoli ta simi*. 2005. №3. S. 35-38.

16. Rakov S.A. Problemy informatychnoi osvity v Ukraini. *Kompiuter u shkoli ta simi*. 2010. №2. s. 34-35.

17. Ramskyi Yu. S. Pidvyshchennia rivnia fundamentalnoi pidhotovky z informatyky maibutnikh vchyteliv matematyky ta informatyky. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriiia №2. Kompiuterno-oriientovani systemy navchannia*. Kyiv : NPU imeni M. P. Drahomanova, 2010. № 9 (16). C. 95-98.

Forming algorithmic competencies of future teachers of informatics at the new stage of educational development

Kushnir N.O., Shakotko V.V.

Abstract. The views of scientists on the algorithmic component of the future IT teachers' training are analyzed in the article, the links between the contents of the requirements for the professional competences of IT teachers and the content of the curriculum of school computer science at different stages of the development of this discipline are investigated.

A comparative analysis of the requirements for the algorithmic competency level formation of secondary school students according to computer science programs of 2008-2009 and 2017-2018 was conducted. On the basis of this analysis, as well as the results of monitoring the level of teachers' preparedness for teaching students algorithmization and programming, the necessity of making essential changes in the methodical system of training future IT teachers, strengthening of the fundamental component of this system based on the improvement of training on algorithmization and programming has been substantiated.

Keywords: informatics, algorithm, algorithmic competence, training informatics teachers

DOI 10.31392/NPU-nc.series 2.2019.21(28).15

УДК 373.545

О.В. Струтинська

кандидат педагогічних наук, доцент;

М.А. Умрик

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ДЕЯКІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ МОВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ІНФОРМАТИКИ

Анотація. У статті аналізуються деякі аспекти навчання мов та технологій програмування майбутніх магістрів інформатики у процесі навчання основ штучного інтелекту. Обґрунтовується можливість впровадження в навчання основи штучного інтелекту модуля „Мови та технології програмування систем штучного інтелекту”, призначеного для підготовки майбутніх магістрів інформатики. Навчання курсу повинне сприяти засвоєнню студентами базових знань, що стосуються основ функціонування систем штучного інтелекту, формування відповідних умінь застосування таких систем для розв'язування прикладних задач та оволодіння навичками використання засобів проектування та розробки цих систем. В статті розглянуто можливі шляхи формування у студентів практичних навичок та умінь програмування мовою логічного програмування Prolog в он-лайн середовищі SWI Prolog.

Ключові слова: штучний інтелект, програмування, логічне програмування, мова програмування Prolog, середовище програмування SWI Prolog.

Навчання основ штучного інтелекту майбутніх магістрів інформатики вищого педагогічного навчального закладу на сьогоднішній день є особливо важливим питанням, оскільки штучний

інтелект є не тільки актуальною і необхідною дисципліною для навчання студентів, а крім того в ньому поєднуються різні знання, яких студенти вже набули в процесі навчання на освітньому рівні "Бакалавр" за відповідною спеціальністю. Штучний інтелект – одна з новітніх наук, що з'явилася в другій половині 20-го століття, і в якій поєднуються такі науки, як інформатика, математична логіка, програмування, нейронні мережі, психологія, лінгвістика, нейрофізіологія та багато інших.

Основним завданням вчених стала побудова комп'ютера, "поведінка" якого максимально наближена до поведінки людини. Наразі штучний інтелект розглядають як прикладну галузь досліджень, пов'язаних з імітацією окремих функцій інтелекту людини.

Одне з відомих визначень теорії предмету штучного інтелекту зроблено видатним дослідником у галузі штучного інтелекту Марвіном Мінським:

"Штучний інтелект – дисципліна, в якій вивчається можливість створення програм для розв'язування задач, які при розв'язуванні людиною потребують певних інтелектуальних зусиль" [5].

Основними ознаками систем штучного інтелекту є:

- за допомогою системи штучного інтелекту можна оперувати даними;
- для систем штучного інтелекту можна реалізувати алгоритми "самонавчання".

Галузі застосування таких систем є широкими – від створення роботів, які "можуть приймати рішення", до машин з автопілотом або он-лайн-перекладачів з функцією перекладу в режимі реального часу.

У процесі навчання основ штучного інтелекту однією з важливих змістових ліній є навчання мов та технологій програмування систем штучного інтелекту, зокрема застосування в даній галузі логічного програмування.

Логічне програмування – це напрям у програмуванні, за якого логіка предикатів першого порядку використовується як мова програмування високого рівня.

Наведемо короткий огляд досліджень, присвячених інформатичній освіті, зокрема навчанню програмування [1-4].

Аналіз проблем інформатичної освіти, дослідження теоретичних і методичних аспектів навчання інформатики знайшли відображення в працях А.П. Єршова, С.А. Бешенкова, В.В. Губарева, М.І. Жалдака, В.В. Лаптева, М.П. Лапчика, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, О.О. Ракітіної, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, З.С. Сейдаметової, С.О. Семерікова, М.Л. Смульсон, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса, Г.Ю. Цибко, С.М. Яшанова та інших.

Створенням перших навчальних посібників з програмування займалися вчені В.М. Монахов, С.І. Шварцбурд, В.Г. Ашкінузе, А.Л. Брудно, Р.С. Гутер, П.Т. Резніковський та ін. Розробкою методики навчання програмування в машинних кодах займалися науковці В.М. Монахов, Р.С. Гутер, П.Т. Резніковський та ін. Алгоритмічні мови досліджували І.М. Антипов, С.А. Абрамов, В.В. Щенніков, Г.А. Звенигородський та ін.

Загальноосвітні аспекти навчання програмування і питання взаємозв'язків навчання програмування і математики досліджували науковці В.М. Монахов, С.І. Шварцбурд, методичні аспекти добору засобів описування алгоритмів – Н.Б. Бальцюк, П.С. Кацева, А.Ф. Касторнов, Е.І. Кузнецов, можливості вивчення елементів програмування для машин Поста і Тюрінга – В.А. Успенський, В.М. Касаткін, О.А. Кузнецов, І.А. Переход.

Базовими питаннями формування алгоритмічної культури учнів в процесі навчання математики й програмування займалися науковці В.М. Монахов, М.П. Лапчик, Л.П. Червочкінаю.

Всесвітньо відомими вважаються роботи з програмування А.Я. Архангельського, Н. Вірта, Е. Дейкстера, С.Ж. Дейта, А.І. Кітова, Д.Е. Кнута, А. Маккі, С. Макконелла, Р.У. Себеста та ін.

Розробці та удосконаленню підготовки майбутніх магістрів інформатики, зокрема навчанню інформатики студентів педагогічних закладів вищої освіти присвячено ряд досліджень відомих педагогів: А.А. Абдукадірова, В.Ю. Бикова, А.М. Гуржія, О.В. Євдокимова, А.П. Єршова, М.І. Жалдака, В.Г. Житомирського, Ю.О. Жука, В.А. Извозчикова, В.І. Клочка, Е.І. Кузнецова, О.А. Кузнецова, М.П. Лапчика, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, В.О. Петрушина, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, В.А. Сапогова, Г.Ю. Цибко, М.І. Шкіля, А.В. Щось, І.М. Яглома, О.І. Янковича та ін.

Курс програмування є одним з основних курсів предметної підготовки майбутнього магістра інформатики. Тому його зміст, форми, методи і засоби навчання повинні відповідати сучасному стану розвитку мов, методів і технологій програмування, а також орієнтуватися на перспективи їх розвитку. Однак практика показує, що рівень підготовки майбутніх учителів інформатики, зокрема майбутніх магістрів інформатики, в галузі програмування, а особливо логічного програмування, не є високим і потребує вдосконалення.

Опитування студентів-магістрів факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова показало, що недостатньо розглянутими в галузі програмування є питання, які стосуються

програмування систем штучного інтелекту, зокрема окремих питань такого типу програмування, як логічне програмування.

У процесі навчання курсу "Основи штучного інтелекту" пропонується підсилити складову програмування для підготовки майбутніх магістрів інформатики шляхом впровадження окремого модуля "Мови та технології програмування систем штучного інтелекту".

Отже, підсумовуючи сказане, приходимо до розуміння необхідності підсилення підготовки майбутніх магістрів інформатики в галузі систем штучного інтелекту, мов та технологій програмування систем штучного інтелекту зокрема. Таким чином підвищена актуальність даного питання зумовили введення до курсу "Основи штучного інтелекту" окремого модуля з програмування, призначеного для підготовки магістрів, майбутніх учителів інформатики, першого року навчання, які навчаються за напрямом підготовки "Середня освіта (інформатика)". Цей курс належить до нормативної частини циклу науково-предметної підготовки. Його навчання повинне забезпечити засвоєння в студентів базових знань, що стосуються основ функціонування систем штучного інтелекту, формування умінь їх застосування для розв'язування прикладних задач і оволодіння навичками використання засобами проектування та розробки цих систем.

Основними завданнями навчання дисципліни "Основи штучного інтелекту" є:

- ✓ розкрити місце і значення дисципліни в загальній і професійній освіті;
- ✓ з'ясувати психолого-педагогічні аспекти засвоєння предмету, взаємозв'язки курсу з іншими навчальними дисциплінами, зокрема з математичними та інформатичними дисциплінами;
- ✓ сформувати у студентів знання про:
 - штучний інтелект та галузі його застосування,
 - моделі подання знань в системах штучного інтелекту,
 - мови програмування систем штучного інтелекту,
 - моделі і методи прийняття рішень,
 - принципи побудови нейронних мереж і підходи до навчання в нейронних мережах.
- ✓ розкрити важливість базових основ інтелектуальної діяльності для побудови ефективних систем штучного інтелекту;
- ✓ навчити студентів створювати експертні системи, використовуючи мови програмування систем штучного інтелекту.

Результатом навчання дисципліни "Основи штучного інтелекту" є оволодіння студентами систематичними та узагальненими знаннями про:

- ✓ тенденції та перспективи розвитку систем штучного інтелекту;
- ✓ моделі подання знань в системах штучного інтелекту;
- ✓ моделі та методи прийняття рішень і базові основи інтелектуальної діяльності;
- ✓ принципи побудови нейронних мереж та підходи до навчання з використанням нейронних мереж;
- ✓ етапи, методи та інструментальні засоби проектування систем штучного інтелекту.

В результаті навчання дисципліни "Основи штучного інтелекту" студенти набувають, удосконалюють, узагальнюють і систематизують навички та уміння:

- ✓ проводити історичний аналіз розвитку штучного інтелекту та описувати галузі застосування систем штучного інтелекту;
- ✓ використовувати системи штучного інтелекту для розв'язування прикладних задач з різних предметних галузей;
- ✓ обирати форму подання знань та інструментальний засіб розробки системи штучного інтелекту для конкретної предметної галузі;
- ✓ використовувати програми і інструментальні засоби для розробки програмних продуктів та систем штучного інтелекту, програмувати з використанням мов Prolog, Scheme;
- ✓ програмувати з використанням логічних (Prolog), функціональних (Scheme) мов програмування експертні системи.

Модуль "Мови та технології програмування систем штучного інтелекту", введений до курсу "Основи штучного інтелекту", розрахований на 6 лекційних та 12 лабораторних годин.

Основні поняття модуля: логічне програмування, логічне виведення, функціональне програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування Prolog, Prolog-програма, метод резолюцій, динамічні бази даних, експертна система, експертна оболонка.

Основні вміння, що формуються в процесі навчання: розуміти відмінності процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування від логічного програмування; здійснювати історичний аналіз логічного програмування; володіти навичками програмування з використанням мови логічного

програмування Prolog в онлайн середовищі SWI Prolog; володіти навичками програмування з використанням мов функціонального програмування Scheme.

В модуль "Мови та технології програмування систем штучного інтелекту" включено три теми.

Тема 1. Огляд мов програмування систем штучного інтелекту.

Основні питання з даної теми:

- ✓ Поняття логічного програмування.
- ✓ Відмінність логічного програмування від процедурного та об'єктно-орієнтованого.
- ✓ Історія розвитку логічного програмування.
- ✓ Мови програмування систем штучного інтелекту.
- ✓ Загальна характеристика мови функціонального програмування Scheme. Основні поняття мови. Основні функції. Програмування задач штучного інтелекту з використанням мови Scheme.

Тема 2. Основи логічного програмування мовою Prolog.

Основні питання з даної теми:

- ✓ Подання знань мовою Prolog.
- ✓ Основні поняття: правило, база даних і база знань, правила і знання, правила прямого і зворотного висновку, рекурсивне визначення правил. Середовище програмування SWI Prolog.
- ✓ Структура Prolog програми. Виконання Prolog програми. Співвідношення методу резолюцій і пошуку в глибину. Операції введення-виведення даних.
- ✓ Арифметичні операції і функції, логічні операції і операції відношень. Структури даних.
- ✓ Ефективність програм, описаних з використанням мови логічного програмування.

Тема 3. Створення експертних систем.

Основні питання з даної теми:

- ✓ Використання мови логічного та функціонального програмування для створення систем штучного інтелекту.
- ✓ Створення динамічних баз даних.
- ✓ Створення експертних систем та експертних оболонок.

Розглянемо детальніше тему "Основи логічного програмування з використанням мови Prolog", яка вивчається студентами в рамках даної дисципліни. Мета навчання даної теми - ознайомитись з середовищем розробки SWI Prolog, сформувані навички роботи з середовищем програмування SWI Prolog, створити першу програму з використанням мови Prolog в SWI Prolog, вивчити основні елементи середовища розробки SWI Prolog, необхідні в разі створення додатків.

В рамках даної теми студентам необхідно засвоїти такі поняття:

- атомарна формула;
- функція;
- структура Prolog програми;
- предикат;
- диз'юнкт;
- середовище SWI Prolog;
- аргумент;
- фраза Хорна;
- виконання запиту Prolog програми.
- константа;
- правило резолюції;
- змінна;
- синтаксис Prolog програми;

У процесі оволодіння змістом навчання стосовно даної теми студентам необхідно виконати наступні загальні та індивідуальні завдання.

Загальні завдання.

Побудувати систему, утворену на основі опису міжособистісних стосунків певної кількості студентів факультету інформатики та фізико-математичного факультету вищого навчального закладу. Для побудови теорії цієї предметної галузі задати відношення "Вчиться" і "Знає".

Сформулювати з використанням мови Prolog такі запитання про відношення "вчиться" і "знає":

- 1) в якому інституті вчиться Яна?
- 2) чи вчиться Богдан на факультеті інформатики?
- 3) кого знає Богдан?
- 4) чи є на фізико-математичному факультеті та на факультеті інформатики студенти, в яких однакові імена?

Індивідуальні завдання подано у таблиці 1.

Практичні завдання студентам пропонується виконувати з використанням вільнопоширюваного он-лайн середовища SWI Prolog [6].

SWI-Prolog – середовище для розробки описів програм мовою програмування Prolog. У середовищі є багато функцій, зокрема, бібліотеки для програмування логіки обмежень, багатопотоковості, модульного тестування, інтерфейсів для Java, ODBC та інших. Також передбачено використовувати веб-сервер, інструменти для розробки (включно з IDE з графічним зневаджувачем та профайлером), та вичерпну документацію.

Індивідуальні завдання до теми
"Основи логічного програмування мовою Prolog"

№ вар.	Описати систему з наступних предикатів (не менше 20-ти)	Правила	Питання до бази
1.	любить(ім_я, назва) ягоди (назва) колір (назва, колір)	В базі знань програми міститься два правила, за якими можна зробити висновок, що любить Оля: Оля любить те що любить Оленка, якщо це ягоди і якщо вони червоного кольору. Оля любить те що любить Оленка, якщо це цукерки	Для вищезрозглянутої програми записати з використанням мови Prolog запити: "Чи любить Оля цукерки?", "Хто любить черешні?", "Хто любить які ягоди?", "Чи Оля любить ягоди жовтого кольору?"
2.	батько(ім_я, ім_я) дідусь(ім_я, ім_я)	Описати правило для дідуся: X є дідусем Y , якщо X є батьком Z , а Z батько Y	Знайти усіх дідусів, батьків. Також вказати дідуся для Миколи і батька для Миколи

Стосовно SWI-Prolog передбачено безкоштовну он-лайн версію, а також використання на наступних платформах: Unix, Windows та Macintosh.

SWI-Prolog постійно оновлюється і доповнюється з дати його випуску в 1987 році. Його основним автором є голландський вчений, професор Жан Вілемейкер. Назва SWI успадкована від Sociaal-Wetenschappelijke Informatica ("Соціальна інформатика"), колишня назва наукової групи в університеті Амстердаму, де працював Вілемейкер.

Наведемо приклад розв'язування загального завдання для студентів.

Побудувати систему, утворену на основі опису міжособистісних стосунків певної кількості студентів факультету інформатики та фізико-математичного факультету закладу вищої освіти.

Визначимо основні предикати.

вчиться(яна, інформатика).
вчиться(лена, інформатика).
вчиться(коля, інформатика).
вчиться(ярослав, інформатика).
вчиться(настя, інформатика).
вчиться(віка, інформатика).
вчиться(вадим, інформатика).
вчиться(богдан, інформатика).
вчиться(ольга, інформатика).
вчиться(гена, інформатика).
вчиться(юра, фізмат).
вчиться(настя, фізмат).
вчиться(діма, фізмат).
вчиться(валера, фізмат).
вчиться(ігор, фізмат).
вчиться(ян, фізмат).
вчиться(анна, фізмат).
вчиться(валерія, фізмат).
вчиться(анжеліка, фізмат).
вчиться(міла, фізмат).

Сформуємо відношення "Знає", для студентів, які навчаються на одному факультеті.

знає(Студент1, Студент2):- вчиться(Студент1, Факультет),
вчиться(Студент2, Факультет),
(Студент1 \= Студент2).

Сформуємо відношення "Однакові" для студентів з однаковими іменами на факультеті інформатики та на фізико-математичному факультеті.

однакові(Факультет1, Факультет2, Студент):-
вчиться(Студент, Факультет1),
вчиться(Студент, Факультет2).

Опис даної задачі в середовищі SWI Prolog показано на рис. 1.

```

1  вчиться(яна, інформатика).
2  вчиться(лена, інформатика).
3  вчиться(коля, інформатика).
4  вчиться(ярослав, інформатика).
5  вчиться(настя, інформатика).
6  вчиться(віка, інформатика).
7  вчиться(владим, інформатика).
8  вчиться(богдан, інформатика).
9  вчиться(ольга, інформатика).
10 вчиться(лена, інформатика).
11 вчиться(хра, фізмат).
12 вчиться(настя, фізмат).
13 вчиться(ліма, фізмат).
14 вчиться(валера, фізмат).
15 вчиться(igor, фізмат).
16 вчиться(ян, фізмат).
17 вчиться(анна, фізмат).
18 вчиться(валерія, фізмат).
19 вчиться(анжеліка, фізмат).
20 вчиться(міла, фізмат).
21 знає(Студент1, Студент2):- вчиться(Студент1, факультет),
22     вчиться(Студент2, факультет),
23     (Студент1 \= Студент2).
24 однакові(факультет1, факультет2, Студент):-
25     вчиться(Студент, факультет1),
26     вчиться(Студент, факультет2).

```

Рис.1. Реалізація задачі в середовищі SWI Prolog

Після того, як за допомогою компілятора буде виконано команду **Run**, до вікна виконання можна ввести запит до програми. До Prolog-програми можна ввести наступні типи запитів.

1. *Простий запит* – це запит, де міститься ім'я предикату, в дужках якого знаходиться список аргументів.
2. *Запит з константами* – це запит, до якого не входять змінні, і на який за Prolog програмою видається одна з двох відповідей "так" або "ні".

Якщо у запит додати змінні, то компілятор буде шукати усі значення, за яких запит буде істинним.

Якщо необхідно одержати тільки одну відповідь, то за формулювання запиту потрібно використати відтинання.

Сформулюємо мовою Prolog такі запитання про відношення “вчиться” і “знає”:

- 1) На якому факультеті навчається Яна? (Рис. 2)

```

? вчиться(яна, Факультет).
Факультет = інформатика
? вчиться(яна, факультет).

```

Рис. 2. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

- 2) Чи вчиться Богдан на факультеті інформатики? (Рис. 3)

```

? вчиться(богдан, інформатика).
true
? вчиться(богдан, фізмат).
false
? вчиться(богдан, фізмат).

```

Рис. 3. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

- 3) Кого знає Богдан? (Рис.4)

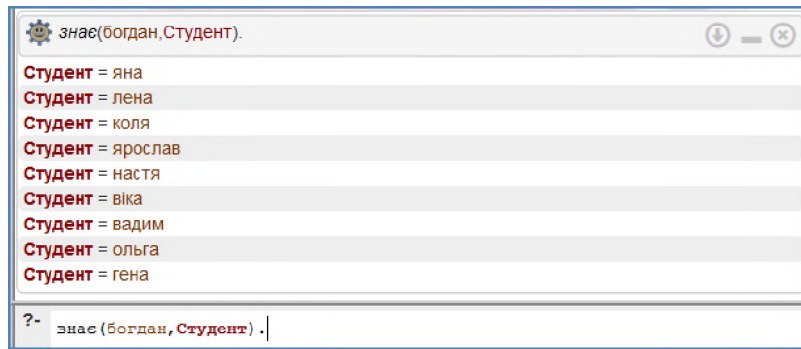


Рис. 4. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

- 4) Чи на фізико-математичному факультеті та на факультеті інформатики є студенти, в яких однакові імена? (Рис. 5)

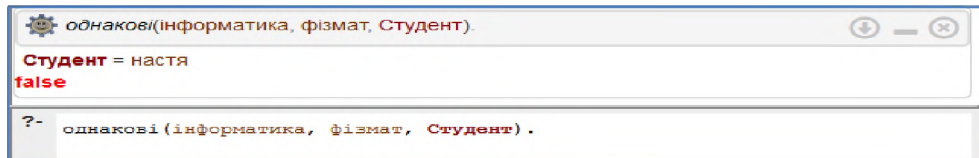


Рис. 5. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

Наведемо також приклад розв'язування першого індивідуального завдання.

<p>любить(оля, агрус). любить(оля, цукерки). любить(оля, бузина). любить(оля, полуниця). любить(оля, шовковиця). любить(оля, шоколад). любить(оля, морозиво). любить(оля, лохина). любить(оленка, порічка). любить(оленка, морошка). любить(оленка, цукерки). любить(оленка, зефір). любить(оленка, кокос). любить(оленка, чорниця). любить(оленка, шоколад). любить(оленка, сік). ягода(агрус). ягода(амла). ягода(бузина). ягода(виноград). ягода(журавлина). ягода(кавун). ягода(лохина). ягода(малина). ягода(морошка). ягода(ожина). ягода(полуниця). ягода(порічка). ягода(смородина). ягода(суніця). ягода(чорниця). ягода(шовковиця). колір(агрус, зелений). колір(агрус, жовтий). колір(агрус, червоний). колір(амла, жовтий). колір(бузина, червоний). колір(бузина, чорний).</p>	<p>колір(виноград, зелений). колір(виноград, чорний). колір(журавлина, червоний). колір(кавун, червоний). колір(лохина, індиго). колір(малина, червоний). колір(малина, жовтий). колір(малина, білий). колір(морошка, помаранчевий). колір(ожина, чорний). колір(полуниця, червоний). колір(порічка, червоний). колір(порічка, жовтий). колір(смородина, чорний). колір(суніця, червоний). колір(чорниця, чорний). колір(шовковиця, червоний). колір(шовковиця, чорний). колір(шовковиця, білий). любить_Оля(оля, Смаколик):- любить(оленка, Смаколик), ягода(Смаколик), колір(Смаколик, червоний). любить_цукерки(оля, Смаколик):- любить(оленка, Смаколик), (Смаколик = цукерки). всі_людини_люблять(Людина, Ягідка):- любить(Людина, Ягідка), ягода(Ягідка). ягода_жовтий(оля, Ягода):- любить(оля, Ягода), ягода(Ягода), колір(Ягода, жовтий).</p>
--	---

Впишемо такі запити до Prolog-програми:

1) Чи любить Оля цукерки? (Рис. 6)

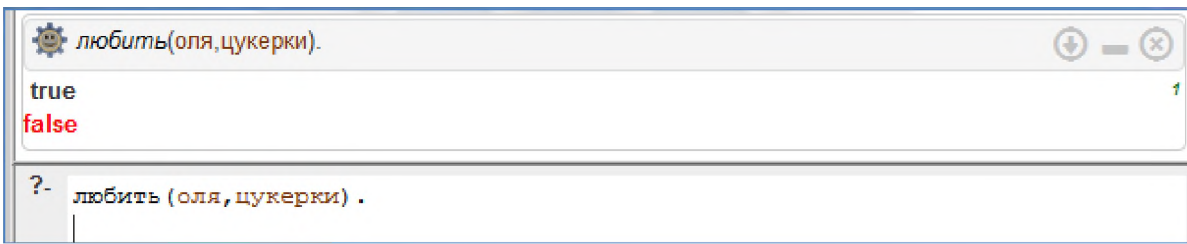


Рис. 6. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

2) Хто любить черешні? (Рис. 7)

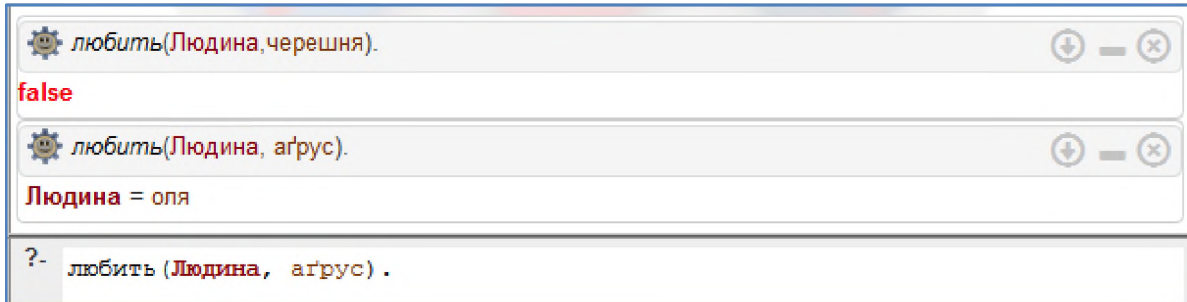


Рис. 7. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

3) Хто любить які ягоди? (Рис. 8)

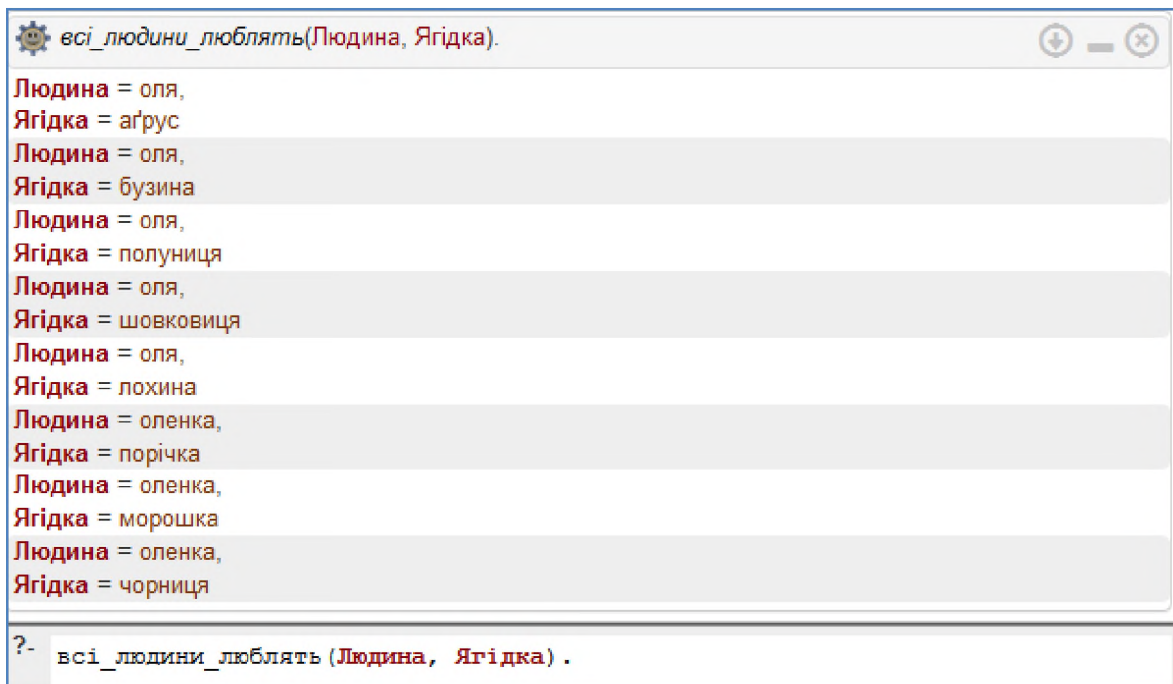


Рис. 8. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

4) Чи любить Оля ягоди жовтого кольору? (Рис. 9)

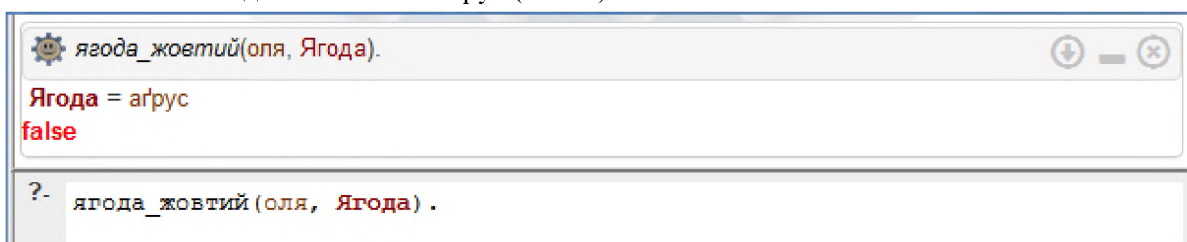


Рис. 9. Реалізація запитів в середовищі SWI Prolog

Для дистанційної підтримки навчання даної дисципліни було розроблено дистанційний курс "Основи штучного інтелекту", в якому містяться лекційні, лабораторні та додаткові матеріали, а також тестовий контроль [5].

Як показує практика, в сучасних умовах неможливо забезпечити якісну підготовку майбутнього магістра інформатики без цілісного уявлення про мови та технології програмування систем штучного

інтелекту. Тому підготовка майбутніх фахівців повинна включати формування необхідних компетентностей в галузі програмування, зокрема у процесі навчання основ штучного інтелекту.

Список використаних джерел:

1. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. Випуск 9. С. 3-9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_3 (Дата звернення 15.02.2019).
2. Історія кафедри теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Сайт кафедри теоретичних основ інформатики. URL: <http://ktoi.npu.edu.ua/uk/istoriia-kafedry> (Дата звернення 15.02.2019).
3. Жалдак М.І, Морзе Н.В., Рамський Ю.С. 20 років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. Випуск 4 (11). С. 3-13.
4. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і в вузі. *Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі*, 1991. С. 3-16.
5. Глибовець М.М., Олецький О.В. Штучний інтелект: Підруч. для студ. вищ. навч. закладів для спец. "Комп. науки" та "Приклад. математика". Київ: Вид. дім "КМ Академія", 2002. 366 с.
6. SWI Prolog. URL: <http://www.swi-prolog.org/> (Дата звернення 15.02.2019).
7. Основи штучного інтелекту: електронний навчальний курс. URL: <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=92> (Дата звернення 15.02.2019).

References:

1. Zhaldak M.I. Kompiuterno-oriyentovani systemy navchannya – stanovlennya i rozvytok. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriiia №2. Kompiuterno-oriiientovani systemy navchannia*. Kyiv: NPU imeni M. P. Drahomanova, 2010. Vypusk 9. S. 3-9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_3 (Data zvernennya 15.02.2019).
2. Istoriya kafedry teoretychnyx osnov informatyky Nacional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Sajt kafedry teoretychnyx osnov informatyky. URL: <http://ktoi.npu.edu.ua/uk/istoriia-kafedry> (Data zvernennya 15.02.2019).
3. Zhaldak M.I, Morze N.V., Ramskyi Yu.S. 20 rokiv stanovlennya i rozvytku metodychnoyi systemy navchannya informatyky v shkoli ta pedahohichnomu universyteti. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriiia №2. Kompiuterno-oriiientovani systemy navchannia*. Kyiv: NPU imeni M. P. Drahomanova, 2006. Vypusk 4 (11).S. 3-13.
4. Zhaldak M.I. Problemy informatyzaciyi navchal'noho procesu v shkoli i v vuzi. Suchasni informacijni texnologiyi v navchal'nomu procesi, 1991. S. 3-16.
5. Hlybovec" M.M., Olec"kyj O.V. Shtuchnyj intelekt: Pidrucl. dlya stud. vyssh. navch. zakladiv dlya spec. "Komp. nauky" ta "Pryklad. matematyka". Kyuyiv: Vyd. dim "KM Akademiya", 2002. 366 s.
6. SWI Prolog. URL: <http://www.swi-prolog.org/> (Data zvernennya 15.02.2019).
7. Osnovy shtuchnoho intelektu: elektronnyj navchal'nyj kurs. URL: <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=92> (Data zvernennya 15.02.2019).

Some aspects of the preparation of the future masters of informatics: programming of the system of artificial intelligence

O.V. Strutynska, M.A. Umryk

Abstract. The article analyzes some aspects of the study of languages and programming technologies when studying the course of the foundations of artificial intelligence by masters of computer science. It substantiates the possibility of introducing into the educational process of the course "Fundamentals of artificial intelligence" of the module "Languages and programming technologies of artificial intelligence systems" intended for the preparation of masters of computer science of the first year. their use for solving applied problems and mastering the means of designing and developing these systems. ie one topic in the article describes possible ways to acquire practical skills, abilities and experience of students on certain issues in the programming language Prolog logic programming in the online environment, SWI Prolog.

Keywords: artificial intelligence, programming, logic programming, programming language Prolog, programming environment SWI Prolog.