

УДК 004.896-043.86

Шаров С.В.

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Сьогодні еволюція прикладних інформаційних систем поступово зміщується у бік підвищення їх інтелектуальності. Поява нового типу програмних продуктів, які отримали назву інтелектуальні інформаційні системи, дозволила значно розширити комп'ютерні можливості обробки та аналізу інформації різного типу. Їх використання сприяє посиленню індивідуального підходу у навчанні та генерації якісних управлінських рішень в економіці, бізнесі тощо.

Ключові слова: інформаційні системи, штучний інтелект, інтелектуальні інформаційні системи, вища школа.

Постановка проблеми. В останні роки комп'ютер та інформаційні системи зокрема стали невід'ємною частиною системи управління підприємством або організацією, незалежно від форм власності. Завдяки широкому та стрімкому розвитку інформаційно-комунікаційних технологій спостерігається розширення сфери їх застосування. Так, використання інформаційних систем дозволяє робити більш точні прогнози та уникати можливих помилок в управлінні. Крім того, зі збережених даних і звітів про роботу підприємства можна витягти суттєвий масив корисних відомостей для здійснення аналізу діяльності підприємства. Поява нового типу інформаційних систем з елементами штучного інтелекту дозволила розширити комп'ютерні можливості обробки та аналізу інформації різного типу для забезпечення формування якісних управлінських рішень та персоналізованого навчання.

Метою статті є визначення інтелектуальних інформаційних систем, висвітлення їхніх ознак та особливостей, розкриття основних напрямків їх використання.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства наявність різноманітного програмного забезпечення визначає ступінь та якість обробки інформації різних типів та виконання на комп'ютері користувацьких завдань. Значне місце серед програмних продуктів для задоволення інформаційних потреб користувачів посіли інформаційні системи, які визначаються як прикладні програмні підсистеми, орієнтовані на пошук, збір, зберігання та обробку текстової та фактографічної інформації [3, с. 22]. При цьому спостерігається впровадження інформаційних систем у безліч сфер діяльності людини.

Активне застосування інформаційних систем з елементами штучного інтелекту істотним чином перетворює сучасну повсякденну реальність та формує особливий тип світовідчуття людини. Штучний інтелект можна визначити як галузь комп'ютерної науки, що займається автоматизацією розумної поведінки. Сучасна техніка, що містить ознаки штучного інтелекту, стала повсякденним засобом підвищення рівня комфорту та безпеки. Зазначені закономірності призвели до появи інформаційних систем нового типу під назвою інтелектуальні інформаційні системи (ІІС), під якими розуміються автоматизовані інформаційні системи, засновані на знаннях, або комплекс програмних, логіко-математичних і лінгвістичних засобів для здійснення підтримки діяльності людини та пошуку інформації у режимі забезпечення діалогу між обчислювальною технікою та користувачем засобами природної мови.

Інтелектуальні інформаційні системи акумулюють у собі найбільш наукомісткі технології з високим рівнем автоматизації не тільки процесів підготовки інформації для прийняття рішень, а й самих процесів вироблення варіантів рішень, що спираються на отримані інформаційною системою дані. Для них характерні наступні ознаки: розвинені комунікативні здібності, що характеризують спосіб взаємодії кінцевого користувача з системою; вміння вирішувати складні завдання, що погано формалізуються (завдання, які вимагають побудови оригінального алгоритму рішення у залежності від конкретної ситуації. Для таких завдань можуть бути характерні невизначеність та динамічність вихідних даних і знань); здатність до самонавчання (можливість автоматичної генерації та вилучення знань для вирішення завдань з накопиченого досвіду у конкретній предметній області); адаптивність (здатність до розвитку системи у відповідності з об'єктивними змінами моделі проблемної області); використання у ІІС специфічного компоненту – бази знань, що є контейнером фактів і правил конкретної наочної області [6, с. 23].

Характерними особливостями, які відрізняють ІІС від звичайних інформаційних систем, є такі:

1. Представлення моделі досліджуваного об'єкта та його оточення у вигляді бази знань та засобів дедуктивних і правдоподібних висновків у поєднанні з можливістю роботи з неповною або неточною інформацією.

2. Рішення ІС володіють властивістю транспарентності, тобто можуть бути пояснені користувачу на якісному рівні.

3. Здатність автоматичного виявлення певних закономірностей у раніше накопичених фактах є подальшим накопиченням їх у базі знань.

4. ІС дають користувачеві "готове" рішення, що за якістю та ефективністю не поступається рішенню експерта-людини [5, с. 18].

Інтелектуальні інформаційні системи можна класифікувати за:

– предметною областю застосування (ІС менеджменту, ризик-менеджменту, інвестицій, ІС у військовій сфері тощо);

– ступенем автономності від корпоративної ІС або бази даних (автономні у вигляді самостійних програмних продуктів з власною базою знань, повністю інтегровані);

– способом та оперативністю взаємодії з об'єктом (статичні, динамічні, реального часу);

– ступенем адаптивності (ІС, які навчаються, тобто системи, параметри та структура яких змінюються у процесі навчання або самонавчання, ІС, параметри яких змінюються адміністратором);

– моделлю подання знань (немонотонні, модальні та тимчасові логіки, Марківські та Баєсовські мережі, казуальні дерева, ІС, засновані на теорії Демпстера-Шейфера, нечіткі системи тощо) [5, с. 20].

Найчастіше ІС застосовуються для вирішення складних, слабо структурованих завдань. Складність цих завдань пов'язана з використанням слабоформалізованих знань спеціалістів-практиків, де логічна обробка інформації домінує над обчислювальною. Це стосується підтримки прийняття рішень у надзвичайних ситуаціях, розуміння природної мови, визначення діагнозу та рекомендації за методами лікування, аналізу візуальної та звукової інформації, управління диспетчерськими пультами та системами безпеки.

Поряд із традиційним застосуванням інтелектуальних інформаційних систем, зараз спостерігається тенденція, коли реалізуються інші підходи до використання штучного інтелекту у програмному забезпеченні, а саме:

1. Адаптивні системи та системи, що самонавчаються, призначені для вирішення тих чи інших завдань за рахунок обліку апріорної інформації та інформації, що надходить в інтелектуальну систему у процесі її експлуатації. Подібні системи розвиваються на основі досвіду їх роботи, а засвоєння цього досвіду є одним з технологічних етапів створення таких систем.

2. Відкриті системи великого масштабу, які спроектовані значною кількістю різних розробників, часто не пов'язаних між собою. Їх розвиток відбувається не за конкретним планом, створеним заздалегідь, а хаотично. Системи такого типу створюють умовне інформаційне середовище загального доступу, куди можуть вносити свій внесок розробники та користувачі, незалежно від свого місця знаходження [4, с. 25].

Не оминув штучний інтелект, зокрема інтелектуальні інформаційні системи, і систему вищої та середньої освіти. Сьогодні можливості інформаційно-комунікаційних технологій, а також чималі праці з проблеми штучного інтелекту дозволяють "перекласти" частину відповідальності за навчання та самонавчання на відповідні комп'ютерні системи.

ІС можуть функціонувати у вигляді складової частини навчальних комп'ютерних систем навчання. Суслова І.А. розробила основні положення використання ІС такого типу: навчальний предмет є об'єктивно важким для учнів або студентів; для вирішення завдань за навчальною темою відсутні алгоритми рішення; матеріали роботи з ІС використовуються на випускних або вступних іспитах; робота з ІС дозволяє активізувати творчу діяльність учнів або студентів; програмні засоби такого типу дозволяють вибрати рівень складності роботи з навчальним матеріалом [4, с. 54].

Ефективність роботи інтелектуальних навчальних систем залежить від дотримання ряду умов, а саме:

– можливість накопичення та подальшого застосування знань про результати навчання учня (студента) для вибору індивідуального навчального впливу та управління процесом навчання з метою формування знань та умінь;

– валідність критеріїв оцінки рівня знань та умінь, рівня підготовки, рівня засвоєння матеріалу (впізнання, алгоритмічний, евристичний, творчий);

– можливість адаптації системи до індивідуального режиму навчання студента або учня [2].

Перевагою методології інтелектуальних інформаційних систем у відношенні до традиційних інформаційних технологій є можливість побудови в процесі навчання індивідуальної моделі учня суб'єкта. ІС, умовно налаштовуючись під рівень знань і психологічні особливості користувача, індивідуалізує інформацію і навчальний вплив на нього, таким чином підвищуючи ефективність навчання. Такими властивостями не володіють, наприклад, гіпертекстові системи, що представляють собою довідник з перехресними посиланнями [8, с. 54].

Одним з перспективних напрямків штучного інтелекту, яке сформувалося на основі результатів досліджень у галузі розподілених комп'ютерних систем, мережевих технологій та паралельних обчислень, є інтелектуальні мультиагентні системи. У мультиагентних технологіях закладений принцип автономності окремих частин програми (агентів), які спільно функціонують у розподіленій системі, де одночасно протікає безліч взаємопов'язаних процесів.

У даному випадку під агентом розуміється автономний штучний об'єкт (комп'ютерна програма або модуль), що володіє активною мотивованою поведінкою та здатний до взаємодії з іншими об'єктами

у динамічних віртуальних середовищах. Метою інтелектуального агента є організація, аналіз та ведення профілів користувачів, надання відповідної інформації користувачу та іншим агентам для подання знань та навігації.

Інтелектуальним агентам притаманні такі властивості: автономність (здатність функціонувати без втручання з боку свого власника, здійснювати контроль власних дій та внутрішнього стану); активність (здатність до організації та реалізації дій); можливість взаємодії та комунікації з іншими агентами; реактивність (адекватне сприйняття стану середовища та відповідна реакція на його зміни); цілеспрямованість (наявність власних джерел мотивації); наявність базових знань про себе, інших агентів та навколишнє середовище; переконання (частина базових знань може змінюватися у часі); бажання (прагнення до певних станів); наміри (дії, які плануються агентом для виконання своїх зобов'язань та бажань); зобов'язання (завдання, які виконує один агент за дорученням інших агентів) [1, с. 97].

Слід зазначити, що мультиагентні системи завдяки багатофункціональності технологій інтелектуальних агентів, які входять до їх складу, можна зустріти у різних напрямках: освіті, економіці, системах безпеки тощо. Досить часто інформаційні системи з інтелектуальними агентами використовуються у дистанційному навчанні. Так, П.І. Федорук повідомляє про створення системи дистанційного навчання та контролю знань, яка використовує спеціалізований блок під назвою "машина інтенсифікації процесу навчання". Використання цього інтелектуального блоку дозволяє визначити рівень навчальних досягнень студента та на їх основі сформувати відповідний навчальний модуль з використанням предметної бази знань. Після проходження сформованого навчального модуля здійснюється відповідний контроль знань, результати якого, у свою чергу, є основою для формування наступного навчального модулю [9, с. 380].

Також для організації дистанційного навчання був розроблений проект "IDEA", головною метою якого є розробка та доведення до практичного використання комп'ютерної системи навчання, яка могла створити модель всіх учасників освітнього процесу (учителів, учнів, навчальний матеріал) та організувати між ними оптимальну взаємодію. У проекті були закладені механізми для формування моделі вчителя та учня, введення навчального матеріалу з елементами мультимедіа. На цій основі імітувався процес реального навчання з урахуванням певних характеристик (здібності учня, послідовність та дискретність подання навчального матеріалу, стійкість та тривалість активного стану учня) [7, с. 150].

Висновки. Отже, поєднання елементів штучного інтелекту та інформаційних систем спричинило появу нового якісного типу програмних продуктів під назвою інтелектуальні інформаційні системи. На сьогодні існують значні напрацювання у використанні цих систем в освіті, науці, бізнесі. Добре зарекомендували себе мультиагентні інтелектуальні системи, які знайшли широке використання у дистанційній освіті.

Перспективи та подальші дослідження. У Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького продовжується робота над науковим проектом "Розробка інтелектуальної системи інформаційного та когнітивного супроводу функціонування Національної рамки кваліфікацій", у якому одне із головних завдань полягає у розробці інтелектуальної системи з використанням онтологій. Зазначена інформаційна інтелектуальна система дозволить об'єднати інформацію про випускників вищих навчальних закладів, їхні компетенції та попит стейкхолдерів на висококваліфікованих фахівців.

Використані джерела

1. Громов Ю.Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2013. – 244 с.
2. Желнин М.Э. Роль и место экспертных систем в образовании: [Электронный ресурс] / М.Э. Желнин, В.А. Кудинов, Е.С. Белоус // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. – №2 (22), 2012. – Режим доступа: <http://www.scientific-notes.ru/pdf/024-003.pdf>.
3. Избачков Ю.С. Информационные системы: Учеб. для вузов / Ю.С. Избачков, В.Н. Петров. – СПб.: Питер, 2005. – 656 с.
4. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учеб. пособ. для студентов специальности: 351400 "Прикладная информатика (по отраслям)" / Е.В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – 633 с.
5. Макаренко С.И. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособ. / С.И. Макаренко. – Ставрополь: СФ МГГУ им. М. А. Шолохова, 2009. – 206 с.
6. Смагин А.А. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособ. / А.А. Смагин, С.В. Липатова, А.С. Мельниченко. – Ульяновск : УЛГУ, 2010. – 136 с.
7. Стрельцов Р.В. Искусственный интеллект в образовании / Р.В. Стрельцов, Л.В. Славинская // Сборник научных трудов студентов, магистров и преподавателей. – Донецк: ДонНТУ, 2010. – С. 148 – 152.

8. Сулова И.А. Методика обучения студентов компьютерных специализаций с использованием интеллектуальных информационных систем: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания по общетехническим дисциплинам" / Сулова Ирина Александровна. – Екатеринбург, 2008. – 170 с.
9. Федорук П.І. Використання інтелектуальних агентів для інтенсифікації процесу навчання / П.І. Федорук // Штучний інтелект. – №3. – 2004. – С. 379 – 384.

Sharov S.

MODERN STATE OF THE DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEMS

The effectiveness of processing and usage of different information resources in some way depends on the quality of the software and its reasonable use. To ensure the information needs of users are intended information systems which have become an integral part of our society, including higher and secondary education.

The evolution of applied information systems is gradually shifting towards the increasing of their intellect. The appearing of a new type of software products with elements of artificial intelligence, which is called intellectual information systems have significantly expand the capabilities of computer processing and the analysis of various types. The article provides a definition of intelligent information systems and is given their classification by separate criteria (subject scope, degree of autonomy, a way of interacting with the object, the degree of adaptability). The publication gives the description of the main features of the intellectual systems and indicate the characteristics that distinguish them from conventional information systems. It says that intelligent information systems are often used to solve complex problems that are characterized by weak structure, uncertainty and dynamic input of data.

Due to the elements of artificial intellect intellectual information systems find their usage in many areas of human activities, particularly in education. The article analyzes the current state of intellectual information systems, are considered the main directions of their use in secondary and higher education. It is noted that promising multi-agent systems that are based on the use of autonomous agents (individual modules of programs) that can co-operate within the system to solve a specific problem.

Key words: *information systems, artificial intellect, intellectual information systems, higher education.*

Стаття надійшла до редакції 25.08.2015