

Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

«ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИКИ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ»

(ПІКТ – 2017)

Праці VI-ї Міжнародної науково-практичної конференції

«ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ»

(ПИКТ – 2017)

Труды VI-ой Международной научно-практической конференции

Proceedings of the Sixth International Conference on

«INFORMATICS AND COMPUTER TECHNICS PROBLEMS»

(PICT – 2017)

ЧЕРНІВЦІ
5 – 8 ЖОВТНЯ, 2017

Н.О. МАНАКОВА, Н. В. МАКОГОН	112
E-CITY READINESS ЯК ПОКАЗНИК РОЗВИТКУ OPEN GOVERNEMENT ІНІЦІАТИВ НА РІВНІ МІСТА	112
ОСАДЧУК Д.В	114
РОЗРОБКА ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ НАУКОВИХ УСТАНОВ НА БАЗІ БУКОВИНСЬКОЇ ДСГДС НААН В М. ЧЕРНІВЦІ	114
СЕКЦІЯ 6	116
ROZHDOV O.I., YURIYCHUK I.M., DEIBUK V.G.	116
SPIN MODEL OF MULTIPLE REVERSIBLE PERES GATES	116
САФОНІК А.П., ТАРГОНІЙ І.М.	117
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД В РЕАКТОРАХ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ	117
НЕГАРЭ Е., АБАБИЙ В., СУДАЧЕВСКИ В., БОРДИАН Д.	119
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ПЕРЕСТРАИВАЕМЫХ МЕМБРАННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ТОПОЛОГИЙ	119
БОРОДАТИЙ П.А., БУНЬ Р.А.	121
ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ХМАРНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ	121
ВЕЛИЧКО В.Л., ГОЛОВАЧУК І.П.	123
ПРИЙОМИ НАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ ACTIONSCRIPT	123
ЗЕЛІНСЬКИЙ Д. Р., СОПРОНЮК Є. Ф.	126
МЕТОД ЗВОРОТНОГО ПОШИРЕННЯ ПОМИЛКИ	126
M. RUSNAK, Y. KASIYANCHUK, V. KRAMER, P. FOCHUK, M. KASIYANCHUK	128
THE ERGONOMICS OF THE INSTRUMENT IN TERMS OF MEDICAL NAVIGATION CLINICAL TRIALS	128
КИРИЧЕК Г.Г.	130
ВИКОРИСТАННЯ САМООРГАНІЗОВАНИХ МЕРЕЖ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	130
КІНАХ В.І., БУНЬ Р.А., ДАНИЛО О.Я.	131
ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ПРО ЕМІСІЮ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ	131
КОЖУХІВСЬКИЙ А.Д., НАМОФІЛОВА О.О.	133
ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ОСВІТНЬОГО ТЕСТУВАННЯ	133
ЛУЦЕВА К.Є., БУНЬ Р.А.	136
ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ ЗМІНИ ПОВЕРХНІ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ТЕРИТОРІЇ ШАЦЬКИХ ОЗЕР З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТА ПЛАТФОРМИ GOOGLE EARTH ENGINE	136
МАЗУРОК Т. Л.	138
АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНИМ НАВЧАННЯМ	138
НОВІЦЬКА О.І., БУНЬ Р.А.	140
ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ НІЧНОЇ ОСВІТЛЕНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТА ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	140
ОРЛОВСЬКИЙ О.В., ЖИХАРЕВИЧ В.В.	143
РОЗРОБКА АДАПТИВНОЇ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	143

УДК 681.335:004.891

МАЗУРОК Т. Л.

АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНИМ НАВЧАННЯМ

Запропоновано агентно-орієнтований підхід до реалізації автоматизованої системи управління навчанням, як розподіленої системи з непередбаченими взаємодіями структурних елементів, що утворюють індивідуальні траєкторії навчання. Запропоновані моделі і методи взаємодії між учасниками процесу направлення з метою інтелектуального управління ним. Наведено результати практичної реалізації та дослідження ефективності запропонованої технології.

Сучасний етап реформування професійної вищої освіти України визначається як світовими тенденціями до інтеграції, мобільності людських ресурсів, так і національними проблемами підвищення якості підготовки конкурентно спроможних спеціалістів. Тому серед основних напрямків реформи зазначено сприяння мобільності студентів; забезпечення навчання впродовж життя; сприяння Європейському співробітництву в галузі збереження якості освіти та ін. Відомі напрямки комп'ютеризації освіти ґрунтуються переважно на інформаційному підході до навчання, залишаючи за суттю «ручний» засіб управління навчанням, який не дозволяє повною мірою індивідуалізувати цей процес, що суперечить сучасним дидактичним вимогам щодо диференціації навчання. Втім створення умов для ефективного індивідуалізованого навчання можливо на основі розвитку кібернетичного підходу до створення автоматизованих систем управління навчанням (АСУ-Н) з використанням інтелектуальних компонентів [1].

Індивідуалізація навчання в широкому розумінні, з врахуванням самоосвіти, передбачає виконання комп'ютерною системою всіх складових цілеустрімленого поведінкового акту: формування цілей, вибір дій і актантів дій. Якщо врахувати незворотні тенденції навчання, що спрямовані на поглиблення індивідуалізації, включаючи формування цілей, добір змісту в залежності від компетенцій, що плануються бути досягнутими, врахування індивідуальних психологічних особливостей, високий ступінь міждисциплінарності у формуванні компетенцій, постановка задачі управління

ускладнюється. Це об'єктивно призводить до використання агентно-орієнтованого підходу. Таким чином, програмна реалізація інтелектуальних перетворень в АСУ-Н базується на використанні множини агентів, що взаємодіють, або мультиагентному підході. Мультиагентна система (МАС) навчального призначення базується на моделях агентів-викладачів навчальних дисциплін, моделях агентів-учнів, моделях агентів-тьюторів, які формують індивідуалізовані плани навчання.

Реалізація окремих функціональних елементів навчання у вигляді моделей управління навчанням окремими навчальними дисциплінами, що підпорядковано досягненню загальної мети – формуванню певної системи компетенцій, пов'язано з необхідністю розробки їх взаємодії для автоматизації формування індивідуальних траєкторій навчання. Така постановка задачі створює об'єктивні передумови для застосування агентно-орієнтованого підходу до створення АСУ-Н.

В межах цієї проблеми актуальним і невирішеним питанням є моделювання колективної роботи агентів на основі самоорганізації в якості усталеного механізму формування колективної поведінки. Особливої актуальності набуває розв'язання даної задачі в застосуванні до навчання, як цілеустрімленого процесу формування системи компетенцій на основі скоординованого та узгодженого урахування міжпредметного зв'язку (МПЗ) між навчальними дисциплінами (НД), що вивчаються. **Основна мета** дослідження полягає в розробці моделі нейромережевого управління координацією взаємодії агентів, що дозволяє реалізувати багаторівневу схему синергетичного управління АСУ-Н [1].

Процес управління навчанням на основі агентного підходу може бути формально заданий у вигляді наступної множини:

$$O = \langle M_i, M_a^j \rangle,$$

де M_i - формальна модель основних елементів процесу управління;

M_a^j - модель мультиагентного блоку управління:

$$M_a^j = \langle M_{av}, M_{ay}, M_{am}, M_{ae} \rangle,$$

де M_{av} - модель множини агентів-викладачів;

M_{ay} - модель агента-учня;

M_{am} - модель агента-тьютора;

M_{ae} - модель агента-експерта.

Взаємодію між M_{ay} і M_{am} реалізовано на основі нейромережі з використанням шару Кохонену, вхідними елементами якого є результати вхідного тестування, вихідним - визначення гомогенної групи учнів, для яких призначаються єдині управляючі впливи (УВ) [2].

В результаті нейро-нечіткої кластеризації [3], виконаною на основі взаємозв'язку між системою МПЗ і системою формування компетенцій, модель агента-тьютора отримує інформацію про назви і структури відповідних монопредметних НД, що підлягають вивченню цією групою учнів. Таким чином, для кожної навчальної ситуації гнучко формується набір дисциплін з внутрішньопредметними логічними взаємозв'язками. Проте, в умовах електронного навчання, необхідно визначити їх скоординований розподіл до рівня послідовності НЕ. Для цього використовується еволюційна модель вибору послідовностей НЕ з урахуванням обмежень за часом. Структурна схема нейромережевого управління координації взаємодій агентів представлена на рис. 1.

На основі експериментів по налагодженню нейрон-нечіткої мережі за допомогою пакету Fuzzy Logic Toolbox системи Matlab було визначено рекомендовану кількість циклів навчання 100 для загальної кількості нейронів у вхідному шарі 25 (для однієї теми).

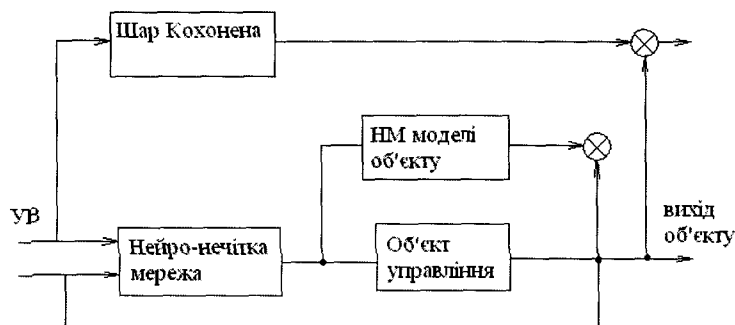


Рис. 1 Схема нейромережевої координації взаємодій агентів

У вихідному шарі один нейрон. Функція активації для вихідного шару - лінійна, для проміжних шарів - гіперболічний тангенс. Проведення експериментів по застосуванню генетичного алгоритму на основі використання програми SUGAL показало, що підбір відповідного набору навчальних елементів в середньому досягається за 400 ітерацій, забезпечуючи $\delta f(j) \leq 0,0021$.

Висновки. Розробка реалізаційних основ створення ПЗ АСУ-Н у вигляді набору основних компонент агентно-орієнтованої моделі та аналіз результатів її впровадження дозволяють забезпечити функціонування складної системи з множиною динамічно змінених зв'язків з високим ступенем гнучкості, налагодження на певний тип педагогічної ситуації, що забезпечує умови для індивідуалізації навчання. Формування індивідуальної траєкторії навчання досягається на основі інформаційної та процедурної непередбачуваної взаємодії окремих елементів системи.

Результати, що отримано, впроваджені у інституті фізики та математики ПНПУ ім. К. Д. Ушинського (ПНПУ), факультеті інформаційних технологій ОНАХТ. Впровадження підтвердило функціонування основних інтелектуальних перетворень реалізації синергетичної моделі управління навчанням та ефективність використання АСУ-Н для різних форм навчання.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мазурок Т.Л. Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением / Т.Л. Мазурок // Математические машины и системы. – 2010. - №3. – С. 124-134.
2. Мазурок Т.Л. Нейромережева реалізація інтелектуальної підтримки прийняття рішень в автоматизованому управлінні навчанням /Т.Л. Мазурок, Ю.К. Тодорцев // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2011. - №3. – С.88-101.
3. Мазурок Т.Л. Модель управления взаимодействием агентов в системе электронного обучения // Искусственный интеллект. – 2009. - №3. – С.340-346.