

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ

Т. Л. Мазурок¹, канд. техн. наук;
Ю.К. Тодорцев², д-р техн. наук,

¹ Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського (м. Одеса);

² Одеський національний політехнічний університет
mazurok62@mail.ru

Ефективність функціонування систем управління навчанням (СУН) значною мірою визначається наявністю адекватного інформаційного забезпечення, що виконує функції перетворення та використання потоків інформації між усіма функціональними блоками системи управління.

Реалізація структурно-функціональної схеми СУН на інформаційному рівні є пов'язаним із забезпеченням перетворень, більшість з яких є інтелектуальними. Це потребує спеціалізованої інформаційної підтримки процесу СУН, яка спрямована на підготовку, використання, передачу різномірних даних та знань щодо управління навчанням.

Серед важливих особливостей первинної (вхідної) інформації можна визначити такі: різномірність джерел інформації, засобів її надання; неповнота, нечіткість, неметризуємість, погана вербалізація деяких даних; розмите поняття предметної області. Відкритість СУН, синергетичний принцип її функціонування визначають необхідність підтримки інформаційної взаємодії із зовнішнім середовищем як джерела отримання додаткової інформації для встановлення інформаційної рівноваги [1]. Інформаційне забезпечення СУН ґрунтується на поєднанні знань, даних, статистичної й експертної інформації та методах їх отримання та обробки.

Інформаційна модель (ІМ) СУН складається з таких елементів: ІМ системи компетенцій, ІМ навчальної дисципліни, ІМ навчального елемента, ІМ міжпредметних зв'язків, ІМ особи, що навчається, ІМ стратегії навчання. Сформовано структуру цих елементів, визначені інформаційні зв'язки між ними з урахуванням особливостей компетентнісного навчання на основі регламентуючих кваліфікаційних вимог.

Сформовано структурно-логічну схему підготовки фахівця (формування СКМП), в якій містяться матриця нечіткого відношення передуючого навчальних дисциплін (НД), матриця нечіткого відношення схожості НД, на основі яких визначається послідовність вивчення НД. Введено додатковий - проміжний між навчальним елементом (НЕ), НД – структурний елемент: ІМ навчального блоку (НБ), на основі якого можна уніфікувати вкладеність структурних розділів навчального матеріалу.

ІМ міжпредметних зв'язків є динамічною, розподіленою, визначається структурними елементами – матрицями нечітких бінарних відношень між елементами різних НД та коефіцієнтами інтеграції структурних навчальних одиниць – від НБ до НД в цілому. Сформовано два види алгоритмів для визначення коефіцієнтів інтеграції: висхідний, що реалізований на основі багатопшарової нейронної мережі; спадний – розроблений на основі використання мережі Хопфілда. Визначені умови їх використання.

ІМ особи як об'єкта управління, містить поряд із параметрами синергетичної моделі, шифр (посилання) на індивідуальний граф навчання; шифр (посилання) БД історії навчання.

Розроблено алгоритм оновлення поточних даних стану учня. Розроблено алгоритм інформаційного визначення цілі як для особи, так і для гомогенної групи учнів з використанням нейронної мережі з шаром Кохонену.

Сформовано ІМ стратегії навчання, особливістю якої є фіксація запланованих та фактичних значень часу, цілей навчання, посилання на відповідний контент НЕ (для електронного навчання).

Інформаційну модель навчального об'єкта розроблено на основі дослідження тенденцій у стандартизації структури навчальних об'єктів (НО) для електронного навчання. Технологічна спрямованість не передбачає стандартизованої фіксації міжпредметних зв'язків. Однак на основі введення додаткової надбудови створено відповідний маніфест, який описано у вигляді XML-схеми.

Розроблено метод конфігурування НЕ на основі гібридизації засобів нейронечітких мереж та еволюційного підходу з метою інтегрування ієрархічних структур НД, що створює умови для автоматизації управління процесом конфігурування.

Визначено структуру БЗ, розроблено цілісну систему отримання та структурування знань для підтримки функціонування СУН. Досліджено основні етапи трансляції знань для СУН, роль БЗ ІС СУН для зв'язку між онтологічним поданням знань ПрО і моделлю фахівця (рис. 1). Розроблено фреймову структуру декларативних знань, особливості її наповнення.

Досліджено особливості задач експертного оцінювання для СУН, сформовано вимоги до створення методики експертного аналізу. Конкретизовано загальну модель експертного оцінювання. Доведена доцільність формування нечітких множин на основі міркувань групи експертів, на основі матриць парних порівнянь. Показано ефективність використання метрики Кемені для формування функції належності на основі опитування групи експертів за шкалою Сааті.

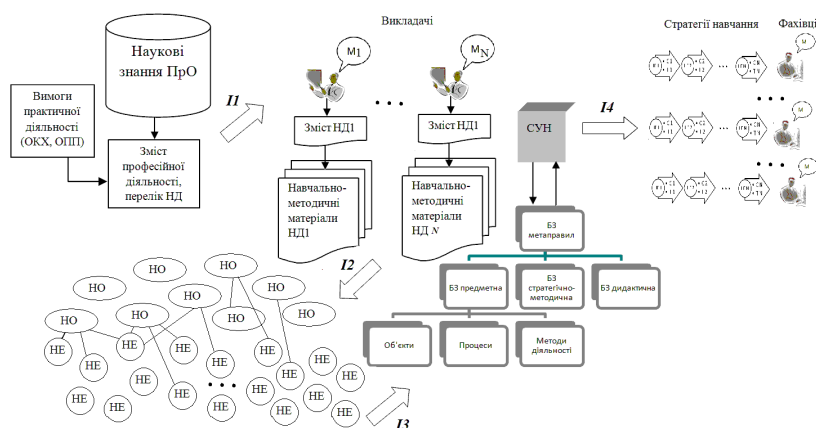


Рис. 1. Схема трансляції знань для СУН

Запропоновано метод формування нечітких БЗ для прогнозування ступеня досяжності компетенції на основі гібридизації методів статистичного аналізу, нейронечітких мереж та ГА. Усі алгоритмічні складові інформаційного забезпечення СУН реалізовані за допомогою інструментів системи Matlab, їх працездатність підтверджена комп'ютерними експериментами, які здійснювались у два етапи.

Перший етап пов'язаний із статистичною обробкою даних, що накопичені внаслідок використання системи управління навчанням на основі Moodle для студентів Інституту фізики та математики ПНПУ ім. К. Д. Ушинського. Обробку результатів виконано на основі

використання функцій Statistics Toolbox пакета MATLAB. Другий етап складається з реалізації генетичного алгоритму для формування нечіткої БЗ за прогнозуванням досягнень відповідних компетенцій, перевірки адекватності прогнозу.

Наукова новизна полягає в формуванні цілісної підсистеми інформаційного забезпечення, що спирається на різні джерела інформації, виконує функції набуття, зберігання, передачі інформаційних потоків для СУН.

Практична значущість полягає у тому, що розроблено структуру інформаційного забезпечення у вигляді ІМ основних об'єктів СУН та основні алгоритми для отримання та обробки знань.

1. Мазурок Т. Л. Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением/Т.Л.Мазурок // Математические машины и системы. —2010. - № 3. – С. 124-134.