

# Застосування інтелімедійних інформаційних технологій в навчальному процесі

В.Д. Мельник

кафедра документознавства  
та інформаційної діяльності,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу  
Івано-Франківськ, Україна  
adviser.it2@gmail.com

Ю.Л. Романишин

кафедра документознавства  
та інформаційної діяльності,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу  
Івано-Франківськ, Україна  
yulrom@bigmir.net

В.І. Шекета

кафедра програмного забезпечення  
автоматизованих систем  
Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу  
Івано-Франківськ, Україна  
sheketa@mail.ru

О.Б. Гургула

кафедра іноземних мов  
Прикарпатський національний університет  
Імені Василя Стефаника, Україна  
orest\_if@inbox.ru

## The implementation of intellimedia systems in education

V. Melnyk

Department of Records Management  
and Information Activity  
Ivano-Frankivsk National Technical University  
of Oil and Gas, Ukraine  
adviser.it2@gmail.com

Y. Romanyshyn

Department of Records Management  
and Information Activity  
Ivano-Frankivsk National Technical University  
of Oil and Gas, Ukraine  
yylrom@bigmir.net

V. Sheketa

Department of Software Development  
Ivano-Frankivsk National Technical University  
of Oil and Gas, Ukraine  
vasylsheketa@gmail.com

O. Hurhula

Department of Foreign Languages  
Vasyl Stefanyk Precarpathian  
National University, Ukraine  
orest\_if@inbox.ru

*Анотація* — У дослідженні аналізується процес створення прототипу інтелімедійної інформаційної системи, виділено проблему практичної імплементації шляхом інтеграції технології інтелектуальних систем та технології мультимедійних систем і даних, що досліджуються в процесі виведення множин релевантних, порушених та задоволених обмежень предметної області.

*Abstract* — In the proposed research there was analyzed the process of creation of the prototype for intellimedia information system. There was singled out the problem of practical implementation through the way of integration for intelligible system technology and technology of multimedia systems and data's that were explored in the process of inference guide lining

with the set of relevant, violated and satisfied constraints of the subject domain.

*Ключові слова* — інтелімедійна інформаційна система; інтелектуальна система; мультимедія; підтримка прийняття рішень; експертна система; задоволення обмежень.

*Keywords* — intellimedia information system; intelligible system; multimedia; decision support; expert system; constraints satisfaction.

## I. Вступ

При створенні прототипу інтелімедійної інформаційної системи (ІМІС) для процесу буріння [1-3] було розглянуто ряд аргументів, які також можна успішно застосувати для задачі створення експертної системи, яка оперує з мультимедійним контентом. Основна проблема на даному шляху полягає в досягненні ефективності процесу перенесення експертних знань та досвіду в комп'ютерну програму. Основана особливість полягає саме в тому, що такі знання та досвід опираються на мультимедійну основу. Загально відомо, що використання мультимедійних даних та технологій на даному етапі розвитку інформаційних технологій пов'язано з рядом обмежень, які суттєво впливають на кожен етап життєвого циклу розробки експертних систем. Тому в якості основної проблеми можна виділити проблему практичної імплементації шляхом інтеграції технології інтелектуальних систем та технології мультимедійних систем і даних, які, кожна в своєму класі є, в принципі, достатньо дослідженими, але в питаннях їх інтеграції, яка дозволить збереження саме інтелектуальних функцій, є ряд невирішених аспектів, яким, власне, і присвячене дане дослідження.

## II. ВВЕДЕННЯ ІНТЕЛІМЕДІЙНОГО ПІДХОДУ

Важливим питанням в реалізації системи є вибір стратегії засвоєння знань на основі мультимедійних включень, що повинно передбачати наявність деякої базової множини знань предметної області та наявності розуміння механізму інференцій, що застосовуються інтелімедійною системою. Даний процес контролюється множиною накладених обмежень на кожен з виділених навчальних ситуацій та множини навчальних ситуацій в цілому. Якщо на кожному з рівнів накладена множина обмежень задовольняється, то система оцінює навчальну діяльність об'єкта навчання щодо вирішення навчальної ситуації як успішну (якщо всі обмеження задоволені), як частково успішну (якщо задоволено частину обмежень) і як не успішну (якщо кількість задоволених обмежень менша деякого визначеного числового значення для поточної навчальної ситуації). Система підтверджує результати навчальної діяльності об'єкта навчання з виділеної (поточної) навчальної ситуації шляхом виведення релевантної множини задоволених та порушених обмежень.

Функціонування системи при такому підході вимагає високого рівня адаптивності: 1) активація (виведення) коректуючого та уточнюючого мультимедійного контенту у випадку неточної відповіді або частково коректного рішення (що визначається рівнем задоволення відповідних конструкцій на основі обмежень); 2) активація відповідних мультимедійних файлів допомоги (растрових зображень, відеофайлів) та розділів контекстозалежної допомоги або відповідних розділів бази даних мультимедійного навчального контенту у випадку неправильної відповіді або некоректного рішення; 3) активація повідомлень про

підтвердження правильних відповідей або коректних рішень, виведення ідеальних та альтернативних рішень, верифікація профілю об'єкта навчання та його зони найближчого розвитку і подальше застосування відповідної стратегії мультимедійного навчання у випадку правильної відповіді або коректного рішення навчальної технологічної проблеми, що генерує ситуацію необхідної підтримки прийняття рішення. Інтелімедійні системи подібно до класичних систем даного класу використовують кілька видів контенту: неструктуризований контент у вигляді мультимедійної інформації довільної форми, слабоструктуризований контент, напівструктуризований контент і чіткоструктуризований контент. Тобто, основна відмінність полягатиме в тому, що наповнення навчального матеріалу може ранжуватися від множини мультимедійних даних до множини чистих знань. Проте, якість засвоєння навчального матеріалу залежатиме від рівня знань, вмінь та навичок об'єкта навчання (студента, оператора технологічного процесу). Основна особливість пропонованого класу систем полягає в наданні суб'єкту навчання можливості видобувати знання на основі мультимедійного навчального матеріалу, а також видобувати дані на основі стандартних процедур. Під час роботи з системою засобами її мультимедійного інтерфейсу об'єкти навчання інтерпретують контентні мультимедійні дані, контентні знання та контентні мета знання, отримуючи відповідне представлення у формі предметних знань, в нашому випадку про процес буріння свердловин, а саме про бурове обладнання, технологічні операції, цілі та режими буріння.

В пропонованій інтелімедійній системі на основі обмежень модель об'єкта навчання включає в собі множини релевантних, порушених та задоволених обмежень. В інтелектуальних навчальних системах крім множини системних параметрів контролю ступеня засвоєння контенту навчального матеріалу використовується також множина правил які дозволяють програмувати та контролювати роботу об'єкта навчання в навчальному середовищі системи. Тобто, на основі множини правил визначатиметься вибір та імплементація навчальних стратегій, генерація та контроль зворотного зв'язку системи з об'єктом навчання. В пропонованій інтелімедійній системі на основі підходу представлення та задоволення обмежень множина правил замінюється множиною обмежень, що забезпечують виконання завдання описаних вище, а також дозволяють підтримувати інтелектуальність системи.

Спосіб передачі знань визначається на основі підходу представлення та задоволення обмежень, тобто фрагмент знань, який представляє правильне рішення проблеми описується відповідною множиною задоволених обмежень, які є ранжованими згідно значень вагових коефіцієнтів. Тому основна характеристика коректних знань в ІМІС полягає в їх описі на основі обмежень, що якісно відрізняє ІМІС на фоні інших автоматизованих навчальних систем.

Наповнення навчального контенту можна представляти у вигляді компактних включень, які називаються кейс-наборами, які являють собою поєднання тестового, графічного, аудіо, відео та мультимедійного контенту навчального матеріалу, що може бути самостійно опрацьований об'єктом навчання. У випадку ІМІС рівень знань об'єктів навчання визначається областю найближчого розвитку, кількість завдань в тесті співвідноситься до загальної кількості обмежень, що описують даний тест. Дане значення одержується як сумарне значення обмежень присвоєних кожному тестовому завданню, що представляється у вигляді послідовності навчальних проблем. Множина обмежень, що стосується певної навчальної проблеми називається множиною релевантних обмежень. В процесі виконання тесту об'єкт навчання намагається вирішити послідовність навчальних проблем визначених стратегією навчання. В результаті в кожній множині релевантних обмежень система виділить підмножини задоволених обмежень і порушених обмежень.

Також аналізуються особливості підходу представлення та задоволення обмежень, які полягають в можливості опису неточних, нечітких, ймовірнісних, можливісних значень, а також значень з ваговими коефіцієнтами. Проте, в загальному випадку твердження та судження представлені людиною-експертом не можливо описати тільки на основі жорстких обмежень. Тому використовуються також м'які обмеження. Самі пошукові проблеми в залежності від кількості та якості обмежень поділяються на надобмежені, для яких не існує рішень, щоб задовольняли всі накладені обмеження і недообмежені, для яких існує ряд невпорядкованих рішень. Багато пошукових проблем дозволяють виконувати пошук найкращого (оптимального) розв'язку на основі наперед заданих критеріїв оптимізації. Як показує досвід, невизначеність закладена в формулюванні пошукової проблеми буде переноситись в знайдені розв'язки. Тому особливо ефективним видом пошукових задач на основі обмежень є ті, що дозволяють використовувати систему переваг у декларативних описах та алгоритмах рішень, що утворює окремий клас пошукових задач з перевагами.

В запропонованому дослідженні виконано побудову ІМІС, що забезпечує підтримку рішення технологічних проблем, основним елементом якої є виділення помилок. Основна ідея підходу полягає в тому, що об'єкт підтримки прийняття рішень (ППР) допускає помилки при виконанні технологічних задач, рішення технологічних проблем. Як показує досвід помилки виникатимуть навіть тоді коли в попередніх сеансах вивчалися правильні (коректні) способи дій та рішень. Відповідно до цієї теорії, джерелом виникнення помилок, є те, що об'єкт ППР допускає помилки, оскільки засвоєнні ним знання є декларативні, а практичне рішення технологічних задач і проблем вимагає процедурних (алгоритмічних) знань. Крім цього, виконується дослідження процесу абдукції з

метою обчислення певних пояснень для наявних спостережень, що є прикладом немонотонних міркувань, оскільки пояснення, що відповідає одному стану бази знань, може ставати суперечливим при поступленні деякої нової інформації. Абдуктивні міркування характеризуються існуванням множинних пояснень і вибір переважний пояснення є важливою складовою даної проблеми. Базовим елементом при формуванні експертної навчальної системи слід вважати специфіку представлення експертних даних в контексті аналізованого мультимедійного представлення на базі спеціалізованого програмного та апаратного рішення. Саме проєктоване мультимедійне представлення потребує детального структурного аналізу. Це досягається шляхом застосування інтелектуальних включень на основі метатегів у мультимедійний інтерфейс програмованого рішення. Невід'ємним елементом є інтеграція з іншими програмними реалізаціями (наприклад, експертною системою) не обмежуючи особливості поєднання з іншими експертними системами, що не впливають на складність інтерфейсу. Особливістю якісного мультимедійного представлення слід вважати, в першу чергу, мультимедійні дані, що ґрунтуються на експертних знаннях, та необхідність проєктованого технічного забезпечення для ефективної інтеграції інтелектуальних даних у навчальну експертну систему. Також, особливістю мультимедійного представлення є важливість інтеграції анімаційних елементів та графічних представлень у конкретний навчальний процес.

#### ВИСНОВКИ

Проаналізовано та запропоновано *стратегію засвоєння знань* на основі мультимедійних включень, що передбачає наявність базової множини знань предметної області та наявності розуміння механізму інференцій, що застосовуються інтелектуальною системою. Зазначений процес підконтрольний множині накладених обмежень на кожну з виділених навчальних ситуацій та множини навчальних ситуацій в цілому. Загальна оцінка проєктованого прототипу інтелектуальної інформаційної системи показала, що для нафтогазової предметної області мультимедійні інтерфейси та бази знань з включенням мультимедіа можуть значно покращити якість подання інформації предметної області в експертних та інтелектуальних системах відповідно, що в загальному об'єднується в концепцію інтелектуальності.

#### ЛІТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] Мельник В.Д. Система інтелектуальної підтримки прийняття рішень при контролі технологічних параметрів / Р.Б. Вовк, В.І. Шекета, В.Д. Мельник // *Методи та прилади контролю якості = Methods and devices of quality control: науково-технічний журнал/* За ред. І.С. Кісіля; ІФНТУНГ. – 2012. - №2 (29). – С.129
- [2] Вовк Р.Б. Подання та оброблення технологічних знань про процес буріння на основі обмежень / Р.Б. Вовк, В.Д. Мельник, Л.М. Гобир // *Науковий вісник ІФНТУНГ.* - 2013. №1(34). - С.73-81
- [3] Шекета В.І. Імплементація інтелектуальної стратегії прийняття рішень у процесі буріння / В.І. Шекета, М.М. Демчина, В.Д. Мельник // *Нафтогазова енергетика: Всеукраїнський науково-технічний журнал.* – 2013. - №2(20). – С.38-50.