



Рисунок 1 – Спрощена схема обробки вхідної інформації

### Висновки

У праці запропонована нова технічна організація системи інтелектуального пошуку інформації, у веб-системах типу – соціальна мережа, яка на відміну від існуючих ґрунтується на використанні інтелектуального модуля організованого як система продукційного типу, що забезпечує проведення пошуку вдвічі швидше порівняно з аналогами.

Розроблений метод організація інтелектуального пошуку ґрунтується на дослідження наявних на сьогодні пошукових рушіїв та їх об'єднання із принципами функціонування рендерингу ігрових рушіїв – Valve Source та CryEngine.

### Список використаних джерел

1. Search Engine Optimization - Starter Guide. / Google inc: 2010. —32 с.
2. Інтернет ресурс Valve Software - <http://source.valvesoftware.com>.
3. Web 3.0, the "official" definition - <http://calacanis.com/2007/10/03/web-3-0-the-official-definition>.
4. Zend\_Search\_Lucene - <http://framework.zend.com/manual/1.10/en/zend.search.lucene.html>.
5. Cryengine overview - <http://www.crytek.com/cryengine/cryengine3/overview>

УДК 004:519.256:616.12

## АЛГОРИТМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ, ЩО БАЗУЄТЬСЯ НА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОМУ АНАЛІЗІ ДАНИХ

Яковенко А.В.<sup>1)</sup>, Зибіна Т.І.<sup>2)</sup>, Настенко Є.А.<sup>3)</sup>

Національний технічний університет України «КПІ»

<sup>1)</sup> асистент; <sup>2)</sup> аспірант; <sup>3)</sup> д.б.н., професор

### І. Вступ

Тенденція до інтелектуального аналізу даних сьогодні є досить великою. Часто в масивах даних містяться відсутні для прийняття успішних рішень неявні знання, які можуть бути отримані за допомогою сучасних інформаційних технологій і методів інтелектуального аналізу даних.

Використання інформаційних технологій дозволяє автоматизувати процеси для вилучення даних, які допомагають отримати цікаві знання та закономірності. Важливим завданням є виявлення пацієнтів з високим ризиком розвитку ускладнень після хірургічного лікування, а також систематизація факторів ризику (ФР) і пов'язаних з ними ознак, що характеризують стан хворих. Це є необхідним для вдосконалення та зміни тактики лікувального процесу.

Метою даної роботи став опис алгоритму на основі інтелектуального аналізу даних, що лежить в основі медичної інформаційної системи для прогнозу розвитку ускладнень та підтримки прийняття рішень.

## II. Результати та обговорення

Розроблено медичну інформаційну систему (МІС) підтримки прийняття рішень (ППР), що призначена для експлуатації в умовах кардіохірургічного відділення лікування ішемічної хвороби серця (ІБС).

Виходячи із функціонального призначення, структура МІС ППР включає три блоки, які відповідають за збір і накопичення даних, інтелектуальний аналіз даних (ІАД) і формалізацію результатів.

Блок бази даних (БД) дозволяє збирати, структурувати та зберігати інформацію [1]. Блок ІАД, забезпечує прогноз ризику розвитку ускладнень і надає інформацію, необхідну для корекції лікувального процесу [2]. Формалізація результатів представлена формами користувачького додатку, що дають можливість вводити, коригувати та аналізувати дані по пацієнту, розраховувати ризик розвитку ускладнень в ранньому післяопераційному періоді і формувати статистичні звіти [3].

Так, другим блоком МІС ППР є ІАД, що базується на розробленому алгоритмі, який дозволяє розраховувати не тільки прогноз розвитку ускладнення, а й визначати річні показники значущих ФР, що є корисним у прийнятті лікарського рішення.

Алгоритм використання методів ІАД для задач прийняття рішень є хорошим інструментом і складається з 4 частин:

Алгоритм 1. Визначаємо з множини існуючих методів, що підходять для задач прогнозування та класифікації, найбільш ефективний.

Суть полягає в тому, що спочатку аналізується ряд статистичних методів, які дозволяють розраховувати прогноз розвитку ускладнення. Доцільним тут є використання засобів прикладної статистики, серед яких обрано метод бінарної логістичної регресії [4], дискримінантний аналіз [5] та метод Multifactor Dimensionality Reduction [6], що використовує ентропійний підхід при оцінці даних.

Прогноз розвитку ускладнення та побудова математичних моделей здійснюється на основі показників, які мають найбільший вплив на їх розвиток. Для оцінки впливу ФР на післяопераційні ускладнення у пацієнтів з ІХС використано критерій Пірсона і коефіцієнти кореляції Спірмена і Кендалла. У модель включені ознаки, для яких рівень статистичної значущості коефіцієнтів кореляції з ускладненням становить  $p < 0,05$ .

Далі проводилося порівняння побудованих моделей, з метою вибору найбільш ефективного методу [7]. Для оцінки чутливості і специфічності побудованих моделей використано крос-перевірку. Для визначення діагностичної цінності результуючої прогностичної моделі будується ROC-крива з наступним визначенням площі під нею [8].

Алгоритм 2. За допомогою найбільш ефективного методу будується математична модель прогнозу розвитку ускладнення в ранньому післяопераційному періоді по даним попереднього року.

На основі зібраних за рік даних та побудованої за ними математичної моделі прогнозу розвитку ускладнення, відбираються значущі ФР для подальшого аналізу і впливу лікувальними заходами на них. Крім цього, методом MDR визначаються зв'язки між ФР. Тобто, можна визначити систему факторів на які можна впливати в комплексі та які можна корегувати з метою впливу на сам ФР. Лікар аналізує отримані результати та підбирає лікувальні заходи.

Алгоритм 3. У поточному році розраховуємо ймовірність ризику розвитку ускладнення за математичною моделлю попереднього року. Крім цього, за другою частиною алгоритму визначаються дані поточного року для побудови нових математичних моделей розвитку ускладнення та визначення ФР, для подальшого аналізу та корекції лікувальних заходів.

Протягом кожного наступного року по моделі попереднього, розраховується ризик розвитку ускладнення, а в кінці року будується нова математична модель і порівнюються ФР. Це дозволяє відстежувати дані, що впливають на розвиток ускладнення, вносити корективи в лікувальний процес та аналізувати, що вдалося знівелювати.

Алгоритм 4. Етап підтримки прийняття рішення полягає в наступному. Є набір визначених за попередній рік факторів, що вплинули на розвиток ускладнення в ранньому післяопераційному періоді. Рядом лікувальних заходів, крім загальних, які застосовуються за вже визначеними протоколами, лікар намагається вплинути на значущі ФР. За рік набирається масив спостережень, в якому, за попередніми етапами алгоритму визначаються нові ФР.

Порівнявши їх, можна визначити, чи вдалим було лікування, чи вдалося знівелювати впливові на розвиток ускладнення фактори.

Однак, залишається ряд факторів на які лікувальними заходами не можна вплинути. Це і хронічні захворювання, і фактори, що виникли під час операції, і ряд інших. Крім цього, є ймовірність того, що лікувальні міри були не досить ефективними, тоді слід додатково переглянути

тактику лікування і впливу на ці фактори. Крім ФР попереднього року, додаються й нові, які також підлягають аналізу й впливу лікувальних заходів.

### Висновки

Описано алгоритм підтримки прийняття рішень на основі інтелектуального аналізу даних, що лежить в основі медичної інформаційної системи. Алгоритм дозволяє виявити пацієнтів з високим ризиком розвитку ускладнення та є ефективним інструментом для лікаря при аналізі та корекції тактики лікування. Метою розробки алгоритму підтримки прийняття рішень для медичної інформаційної системи є зниження ризику розвитку ускладнень в ранньому післяопераційному періоді у хворих з ішемічною хворобою серця після аортокоронарного шунтування.

### Список використаних джерел

1. Кузнецов С. Д. Основы баз данных / С. Д. Кузнецов – 2-е изд. – М.: Интернет – Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2007. – 484 с.
2. Дюк, В. Data Mining: учебный курс / В. Дюк, А. Самойленко – СПб. : «Питер». – 2001. Dyuck, V. Data Mining: uchebniy kurs / V. Dyuck, A. Samoilenko – SPb. : «Piter». – 2001.
3. Ланг, Т. А. Как описывать статистику в медицине / Руководство для авторов, редакторов и рецензентов. / Т. А. Ланг, М. Сесик – М. : Практическая Медицина, 2011. – 480 с.
4. Логистическая регрессия. Многомерные методы статистического анализа категориальных данных медицинских исследований : Уч. пособие / С. Г. Григорьев, В. И. Юнкеров, Н. Б. Клименко – СПб, 2001. – с. 10–21.
5. Ким, Дж.-О. Дискриминантный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка, и др. – М. : Финансы и статистика, 1989. – с. 78–138.
6. Jakulin, A. Quantifying and Visualizing Attribute Interactions / A. Jakulin, I. Bratko // An Approach Based on Entropy. PKDD. – 2004. – V. 3. – P. 229–240.
7. Бирман, Э.Г. Сравнительный анализ методов прогнозирования / Э. Г. Бирман – НТИ. Сер. 2. – 1986. – № 1. – с. 11–16.
8. Яковенко А.В. Выявление структуры факторов риска развития острой сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде / А.В. Яковенко, А.В. Руденко, Е.А. Настенко, Н.Л. Руденко, В.А. Павлов // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 3/10 (63). – с. 4–8.

УДК 004.45

## КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ ДИНАМИЧЕСКИ ПОДСОЕДИНЯЕМЫХ БИБЛИОТЕК В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРОЙ

Ролик А.И.<sup>1)</sup>, Март Б.А.<sup>2)</sup>, Ступак Б.В.<sup>3)</sup>, Моргун Н.В.<sup>4)</sup>

*НТУУ «Киевский политехнический институт»*

*<sup>1)</sup> д.т.н., доцент; <sup>2)</sup> аспирант; <sup>3-4)</sup> студенты*

### І. Введение

Поддержание качества выполнения бизнес-процессов на стабильно высоком уровне обеспечивается системами управления ИТ-инфраструктурой (СУИ), которые совершают мониторинг актуального состояния и управление корпоративной ИТ-инфраструктурой (ИТС). Мониторинг и управляющее воздействие на объект управления осуществляется с помощью предложенной в [1] и реализованной в СУИ Smartbase ITS-Control, разработанной на базе НТУУ «КПИ», DALLF (Dynamic Auto Link Library Function), использующей рефлексии типов.

Механизм DALL имеет гибкий формат, позволяющий реализовать в DALL-библиотеках как мониторинг, так и управление. Согласно этому механизму общение с библиотекой производится при помощи определенной входной функции, имеющей набор входных и выходных параметров. Стандартные механизмы опроса на основе WMI и SNMP также реализованы в виде DALL-библиотек.

Достоинством такого механизма построения функций мониторинга/управления является возможность привлечения к расширению функционала разработчиков, не знакомых со структурой СУИ.

DALL-функции подсоединяются к СУИ в виде скомпилированных .dll файлов. Исходный код DALL-функций обладает специальной структурой, позволяющей выделить множество входных и выходных параметров, а так же метод, отвечающий за выполнение функции. Поскольку DALL-функции, предложенные сторонними разработчиками, не всегда будут обеспечивать штатный режим работы системы, возникает необходимость в модуле контроля версий DALL-библиотек, позволяющем администратору ИТС, вручную выбирать тот набор и те версии DALL-библиотек, которые лучше всего отвечают нуждам компании.