

ГІБРИДНИЙ МОДУЛЬ ЛОГІЧНОГО ВИВЕДЕННЯ ДЛЯ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛЬНОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються питання побудови гібридної моделі інтелектуального модуля підбору персонального раціону здорового харчування. Модуль забезпечує формування нечіткого дерева рішень для підбору персонального раціону харчування заснований на сумісному використанні нечіткої логіки, нечітких нейронних мереж, генетичних алгоритмів та нечітких дерев рішень.

Ключові слова: раціон харчування, дієтологія, нечітка логіка, дерева рішень.

Abstract

The questions of construction of a hybrid model of the intellectual module of the selection of a personal diet of healthy eating are considered. The module provides the formation of a fuzzy decision tree for selecting a personalized diet based on the consistent use of fuzzy logic, fuzzy neural networks, genetic algorithms and fuzzy decision trees.

Keywords: financial state, fuzzy logic, fuzzy neural nets.

Здоров'я людини, як основна умова і запорука її повноцінного і щасливого життя, визнано метою і критерієм соціально-економічного розвитку в усіх розвинених країнах, які, разом з Всесвітньою організацією охорони здоров'я, реалізують спеціальні програми щодо його забезпечення. Вважається, що здоров'я народу на 50% визначається способом життя, на 20% – екологічними; на 20% – біологічними (спадковими) факторами і на 10% – медициною. Отже, здоровий спосіб життя людини на 50% зумовлює високий рівень його здоров'я [1,2].

Одним із найважливіших факторів, що визначає здоров'я людини, її фізичний, психологічно-емоційний стан та підтримує життєдіяльність її організму є раціон її харчування [3]. Від належної якості харчування залежить здатність людини мінімізувати негативну дію зовнішніх чинників незадовільної екологічної середовища, добре самопочуття людини, а також рівновага соціально-психологічного клімату за місцем роботи людини або вдома. Це твердження пояснюється тим, що їжа – це мультикомпонентний фактор навколишнього середовища, що містить понад 600 речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини. Кожна з цих речовин посідає певне місце в складному гармонійному механізмі біохімічних процесів і сприяє належному фізичному розвитку людини [4].

Актуальність створення інтелектуального модуля підбору персонального раціону здорового харчування визначається комплексністю підходу, який передбачає не тільки визначення найбільш придатних з існуючих дієт на основі індивідуального аналізу поточного стану клієнта, підбір відповідних щоденних, щотижневих або щомісячних меню, використання калькулятора калорій та т. ін., але й:

- індивідуальне супроводження клієнта лікарем шляхом віддаленого спостереження за результатами використання рекомендованих дієт за допомогою засобів Інтернет;
- корегування дієт, у разі виникнення такої необхідності;
- збору статистики для дослідження ефективності рекомендованих дієт;
- формування оптимальних меню шляхом прогнозування стану клієнта на основі накопиченої статистики з використанням методів штучного інтелекту;
- залучення для особистих консультацій експертів-дієтологів і т. ін. [5]

Розроблюваний модуль буде корисним як для окремих осіб, так і для лікарень, особливо за умов незначної вартості його придбання та обслуговування.

Використання методів штучного інтелекту для розв'язання поставленої задачі є актуальним з точки зору:

- забезпечення гнучкості формування раціону в залежності від особистого профілю клієнта;

- оперативного інтелектуального аналізу даних поточних результатів використання дієт;
- аналізу і узагальнення результатів використання застосованих дієт з метою виявлення трендів і створення нових рекомендацій і дієт у режимі навчання рекомендаційної підсистеми.

Багатокритеріальний показник ефективності підбору персонального раціону здорового харчування буде визначатися, зокрема, за такими критеріями, як:

- рівень захворюваності користувача;
- лабораторні досліджень крові, мочи та калу;
- маса тіла;
- рівень втомлюваності та збудливості;
- апетит;
- відчуття комфортності життя.

Зауважимо, що хоча характеристики пацієнта лікаря-дієтолога та їх нормативи є чітко визначеними, необхідність врахування персональних особливостей організму кожної окремої людини, а також відхилень її організму від середнестатистичних норм, значно ускладнює роботу спеціаліста, який визначає діагноз, назначає лікувальні дії, оскільки за своєю природою вони не є чіткими поняттями. Можна стверджувати, що для кожного показника відома лише його середнестатистична норма, яка насправді може виявитися суттєво розмитою для значної популяції людей, залежно від попереднього образу життя людини, її харчування, місця проживання, національних і родинних традицій, звичок, тощо. а подолання границі норми складає нечітку змінну. Підтвердженням цього може слугувати й те, що мінімальне перевищення норми певного показника не вказує на те, що пацієнт хворий. З названих причин доцільним є використання нечіткої логіки, яка надасть такі основні переваги при підборі персонального раціону здорового харчування:

- реалізація нечіткої формалізації критеріїв оцінювання та їх порівняння;
- можливість оперування якісними значеннями критеріїв для визначенні діагнозу;
- оперування показниками можливості оптимальності того або іншого раціону.

Підсистема прийняття рішень інтелектуального модулю буде заснована на комбінованому вирішальному правилі, побудованому на об'єднанні імовірнісної логіки (метод Вальда) і опису симптомокомплексів захворювань. Комбінувальне вирішальне правило застосовуватиметься у складових вузлах ієрархічної структури діагнозів, поданої двійковим деревом, і передбачатиме обчислення відношення правдоподібності

$$\Omega = \prod_{j=1}^m \frac{h(x_j/D_q)}{h(x_j/D_w)}$$

Де $h(x_j/D_q)$ – зважена сума оцінок складових комбінованого вирішального правила; x_j – діагностичні ознаки; D_q і D_w – диференційні групи діагнозів [6,7].

Кожен із складових вузлів ієрархічної структури діагнозів буде містити послідовність гістограм, апроксимуючих теоретичний закон розподілу ознак, впорядковану за зменшенням інформативності ознак (рис. 1). Дана ієрархія в цілому є фреймом знань прийняття рішень.

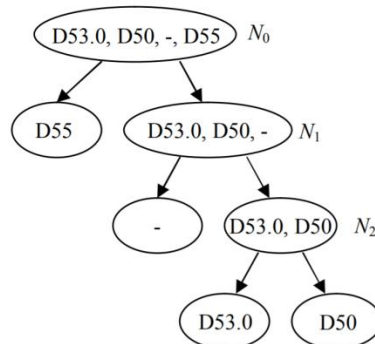


Рисунок 1 – Фрагмент ієрархічної структури діагнозів

Тестування прототипу інтелектуального модуля підбору персонального раціону здорового харчування показало його перевагу по комплексному критерію і функціоналу над найбільш поширеними існуючими програмними засобами [8-12].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробьев В.И. Слагаемые здоровья. - М, 2004. - 302 с.
2. Березин И.П., Дергачев Ю.В. Школа здоровья. - М, 2004
3. Харчування людини [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Харчування_людини.
4. Куценко Г.И., Новиков Ю.В. Книга о здоровом образе жизни. - С-Пб, 2005. - 122 с.
5. Дикий О. В. Интеллектуальная система «Диетолог» [Електронний ресурс] / О. В. Дикий, В. І. Месюра // ВНТУ. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/1965/1530>.
6. Бурцев М.В. Синтез комбинированного решающего правила в задаче медицинской диагностики / М. В. Бурцев, А. И. Поворознюк // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Темат. випуск: Інформатика і моделювання. – Х.: НТУ "ХПІ", 2009. – Вип. 43. – С. 27-33.
7. Бурцев М.В. Построение иерархической структуры диагнозов для комбинированного решающего правила в компьютерных системах медицинской диагностики / М. В. Бурцев, А. И. Поворознюк // Вісник НТУ "ХПІ". – Х.: НТУ "ХПІ", 2011. – С. 29-34.
8. Диетолог 1.0 [Електронний ресурс] // Softportal. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.softportal.com/software-21818-dietolog.html>.
9. 1С:Медицина. Диетическое питание [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://diet.1cr.ru/>.
10. Информационная система диагностики и профилактики старения [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.moscowuniversityclub.ru/home.asp?artId=11828>.
11. Гольберг Н. Компьютерная программа питания спортсменов "Атлетика" [Електронний ресурс] / Наталья Гольберг // Спортивная медицина. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://xn----7sbbfmfrfa0bihcnqu5fvi.xn--p1ai/projects/06-00-practical-sports-medicine/06-01-nutrition/06-01-02-kompyuternaya-programma-atletika>.
12. Detailed Description of Medical Database Seven 4.8.3 [Електронний ресурс] // Qweas Download and Search. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.qweas.com/downloads/business/databases-tools/moreinfo-medical-database-seven.html>.

Дикий Александр Васильович – студент групи ІКН-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: san4osq@ya.ru.

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksandr V. Dyukyi – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: san4osq@ya.ru.

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.