

ПОБУДОВА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ГРАФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРВЕРНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті описано підхід до побудови експертної системи графологічного аналізу з використанням серверної архітектури. Розглянуто принципи побудови експертних систем та особливості галузі графологічного аналізу, особливості побудування серверної архітектури. Визначено особливості експертної системи графологічного аналізу та вимоги до її побудови.

Ключові слова:

Експертна системи, графологія, база знань, графологічний аналіз, серверна архітектура, Python, BASH, PHP, веб-додаток, Ubuntu.

Abstract

The article describes the approach to building an expert graphological analysis system using server architecture. The principles of building expert systems and features of the field of graphological analysis, features of building server architecture are considered. The features of the expert system of graphological analysis and the requirements for its construction are determined.

Keywords:

Expert systems, graphology, knowledge base, graph analysis, server architecture, Python, BASH, PHP, web application, Ubuntu.

Вступ

Експертну систему (ЕС) можна розглядати як методологію адаптації алгоритму успішних рішень з однієї сфери науково-практичної діяльності до іншої. З поширенням комп'ютерних технологій – це тотожна (подібна, заснована на алгоритмі оптимізації чи евристичних) інтелектуальна комп'ютерна програма, що містить знання й аналітичні здібності одного чи кількох експертів в деякій галузі застосування. ЕС здатна робити логічні висновки на основі цих знань, тим самим забезпечуючи вирішення специфічних завдань (консультування, навчання, діагностування, тестування, проектування тощо) без участі експерта (фахівця з конкретної проблемної галузі). Отже, ЕС визначається як система, що використовує базу знань для вирішення завдань (видачі рекомендацій) у певній предметній галузі. Ідея дослідження полягає у застосуванні відомих методів ЕС для галузі графологічного аналізу. Задачею дослідження є визначення особливостей експертної системи графологічного аналізу та вимог до її побудови.

Принципи побудови експертних систем

Експертні системи – це системи, які здатні запропонувати рішення або консультації щодо конкретних проблем в даній предметній області. Експертна система – сукупність методів, моделей та даних. Важливо розуміти, що сукупність знань – основа для ЕС. Цей клас програмного забезпечення спочатку розроблявся дослідниками штучного інтелекту в 1960-ті та 1970-ті та здобув комерційне застосування, починаючи з 1980-х. Часто термін система, заснована на знаннях, використовується як синонім експертної системи, однак можливості експертних систем ширші за

можливості систем, заснованих на детермінованих (обмежених, реалізованих на поточний час) знаннях.

Для розробки експертних систем вимагається значний людський досвід та професіоналізм для вирішення проблем предметної області. Експертні системи здатні вирішувати лише обмежені проблемні питання. Проте навіть у дуже обмежених областях експертні системи потребують великих обсягів знань, порівнюючи з фахівцями; виконують операції, які зазвичай вимагають наявності значного професійного досвіду. Окрім того, для побудови ЕС потрібен експерт – людина, яка вміє знаходити вирішення проблем в конкретній предметній області. Для створення складної ЕС необхідні знання і практичні навички декількох фахівців. Також не менш важлива роль інженера знань – людини, що знає яким чином побудувати, змоделювати, спроектувати ЕС, як структурувати або організувати знання експерта [1].

Експертна система відрізняється від інших прикладних програм наявністю таких ознак:

- Моделює механізм мислення людини під час розв'язання задач в цій предметній галузі. Це істотно відрізняє експертні системи від систем математичного моделювання або комп'ютерної імітації. Однак ЕС не повинні повністю відтворювати психологічну модель фахівця в цій області, а мають лише відтворювати за допомогою комп'ютера деякі методики розв'язання проблем, що використовуються експертом.
- Система, окрім виконання обчислювальних операцій, формує певні висновки, базуючись на тих знаннях, якими вона володіє. Знання в системі, зазвичай, описані деякою спеціалізованою мовою і зберігаються окремо від програмного коду, що формує висновки. Компонент ЕС, що відповідає за збереження знань, прийнято називати базою знань.
- Під час розв'язання задач основну роль відіграють евристичні і наближені методи, що, на відміну від алгоритмічних, не завжди гарантують успіх. Евристика, в принципі, є правилом впливу (англ. rule of thumb), що в машинному вигляді відображає деяке знання, набуте людиною разом із накопичуванням практичного досвіду розв'язання аналогічних проблем. Такі методи є наближеними у тому сенсі, що, по-перше, вони не потребують вичерпної вихідної інформації, а, по-друге, існує певний ступінь впевненості (або невпевненості) у тому, що запропонований розв'язок є правильним.
- Експертні системи суттєво відрізняються від інших видів програм із галузі штучного інтелекту, найперше, своєю архітектурою.
- Експертні системи застосовуються для предметів реального світу, операції з якими зазвичай вимагають великого досвіду, накопиченого фахівцем. Експертні системи мають яскраво виражену практичну направленість для застосування в науковій або комерційній сфері.
- Однією з основних характеристик експертної системи є її швидкодія, тобто час отримання результату та його достовірність (надійність). Дослідницькі програми штучного інтелекту можуть бути і не дуже швидкими, натомість, експертна система повинна за прийнятний час знайти розв'язок, що був би не гіршим за розв'язок, що може запропонувати фахівець в цій предметній області.
- Експертна система повинна мати можливість пояснити, чому запропоновано саме цей розв'язок і довести його обґрунтованість. Користувач ЕС повинен отримати всю інформацію, необхідну йому для того, аби переконатись в обґрунтованості запропонованого розв'язку.

Для побудови ЕС необхідний програміст, який буде займатися розробкою ПЗ, використовуючи спеціальні або власні інструментальні засоби.

Відома така класифікація ЕС за призначенням (видами діяльності):

- інтерпретація та ідентифікація;
- прогнозування;
- діагностика;
- проектування;
- планування;
- моніторинг;
- налагодження та тестування;

- навчання;
- рекомендація;
- контроль.

Отже, в ЕС відбувається поєднання людських знань з можливостями комп'ютера для вирішення проблем певної предметної області. Одним з найпотужніших атрибутів експертних систем є здатність пояснювати міркування та висновки [2]. Більш того, розробка експертної системи зазвичай проходить через кілька етапів, включаючи проблему відбору, набуття знань, представлення знань, програмування, тестування та оцінювання. Основними компонентами ЕС (представлені у взаємозв'язку на рис. 1) є:

1. База знань.
2. Машина логічного виведення (висновку).
3. Інтерпретатор команд.
4. Інтерфейс системи пояснення.

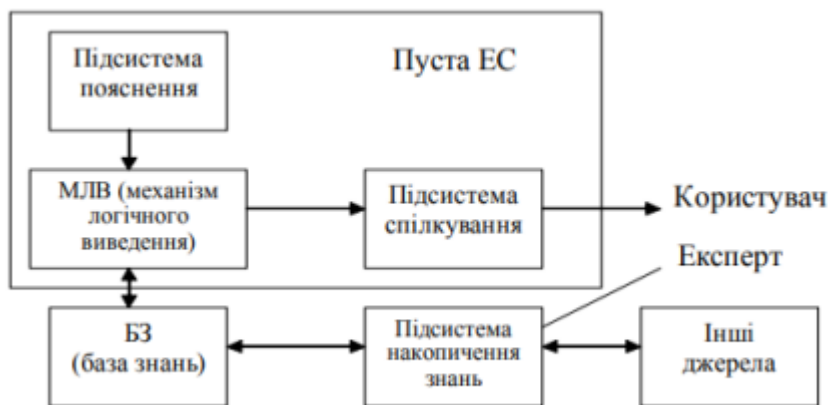


Рис.1 – Компоненти ЕС

База знань – це сукупність всіх знань, що формують експертні системи. База знань та процедура логічного виведення вважаються ядром експертної системи. Їх слід розглядати разом, оскільки знання, на основі яких не можливо сформулювати результати та висновки, не мають будь-якого сенсу. Знання – це сукупність понять про закономірності природи, суспільства і мислення, в процесі накопичення діяльності людства. Знання зберігаються в базі знань, яка містить факти (дані) та правила (способи подання знань). Механізм логічного виведення складається з інтерпретатора, який визначає, як застосовувати правила для виведення нових знань. Машина логічного виводу (висновку) поєднує пряме логічне виведення та зворотне логічне виведення. Перше веде від даних до гіпотез, а друге – це спроба знайти дані для доведення або спрощення певної гіпотези. Найбільш досконалі системи використовують комбінацію обох типів виведення. Інтерпретатор команд визначає як застосувати правила для виведення нових знань, встановлюючи порядок застосування цих правил.

Особливості галузі графологічного аналізу

Графологія (від грец. γράφω – «пишу» і грец. λόγος – «учення») – вчення, що стверджує про чіткий зв'язок між почерком та характером людини [3].

У світі найбільш затребуваною графологія як наука є у HR-менеджерів, психологів, медиків, експертів почеркознавців, кримінологів. Графологічні методи дозволяють вирішити чимало задач, але, перш за все, варто зазначити, чого не може графологія. Не встановлює: статть виконавця рукопису, його вік (встановлюється лише психотип (чоловічий чи жіночий) та психологічний вік); професію (лише схильність до певного виду діяльності). Фахівець-графолог за рукописом може визначити психотип виконавця, психоемоційний стан в момент написання, роль окремих факторів зовнішнього впливу на виконавця, як об'єктивних так і суб'єктивних, в момент написання рукопису та інші відомості, які можна обґрунтувати науково [4]. В окремих джерелах, особливо ранніх, зустрічаються твердження про те, що графологи можуть за рукописом встановити статуру людини, окремі анатомічні ознаки. Наразі відомо, що це лише припущення, які не підтвержені науково.

Перевагою графології перед іншими методами діагностики є те, що експерту (ЕС) не потрібен безпосередній контакт з особою, яка перевіряється, достатньо мати лише зразки рукописного тексту, власноруч написаного цією особою. Вважається, що безпосередній контакт може відіграти навіть негативну роль в процесі аналізу.

Експертна система графологічного аналізу має брати до уваги:

- Розмір почерку.
- Відстань між буквами.
- Кут нахилу букв.
- Натиск.
- Міжрядкові інтервали.

В результаті аналізу експертна система повинна зробити висновки щодо психологічного стану людини за її почерком.

Особливості серверної архітектури

Серверна архітектура є ключовим елементом сучасних інформаційних систем і мереж. Ця архітектура визначає спосіб організації серверів та їх взаємодію в мережі з метою забезпечення надійності, масштабованості, продуктивності і безпеки.

Однією з основних концепцій в серверній архітектурі є розділення обов'язків між серверами. Це означає, що різні сервери виконують різні функції, такі як веб-сервери, бази даних, кешування, обробка завдань тощо. Це дозволяє забезпечити більшу ефективність та масштабованість системи, а також полегшує розподілене управління ресурсами.

Для забезпечення надійності серверної архітектури використовують різні стратегії, такі як резервне копіювання, балансування навантаження, резервні джерела живлення і т. д. Важливо також мати відповідну систему моніторингу та управління для вчасного виявлення і вирішення проблем.

Однією з суттєвих архітектурних рішень є вибір між фізичними та віртуальними серверами. Віртуалізація дозволяє ефективніше використовувати ресурси і спрощує управління серверами, але вимагає високого рівня безпеки для захисту від атак на віртуальні машини.

Усі ці аспекти серверної архітектури мають велике значення у сучасному інформаційному середовищі, де надійність і продуктивність серверів є важливими чинниками для успішного функціонування бізнесу та інших організацій.

Висновки

У результаті проведеного аналізу було визначено, що база знань експертної системи графологічного аналізу має ґрунтуватися на фізіологічних, психологічних, психопатологічних та інших особистісно-орієнтованих знаннях. З метою застосування методів машинного навчання в ЕС як альтернативи визначених експертним шляхом правил, необхідно передбачити накопичення статистичного матеріалу значного обсягу. Зокрема визначено, що експертна система повинна працювати з рукописним текстом та визначати психоемоційний стан людини за особливостями її почерка, опираючись, у першу чергу, на такі чисельні параметри, як розмір почерку, відстань між буквами, кут нахилу букв, натиск і міжрядкові інтервали.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bharti S., Narave V., Latha R. An Overview on Structure, Characteristics and Development of an Expert System // International Journal of Computer Science Trends and Technology (IJCSST). – Volume 8 Issue 2, Mar-Apr. – 2020. – ISSN: 2347-8578.
2. Nwagu C. K., Omankwu O. C., Inyiana H. A Review of Expert Systems in Agriculture //International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS). – 2018. – Т. 16. – №. 4.
3. Хлівняк, О. (2020). ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ, РОЗВИТКУ ТА СТАНОВЛЕННЯ ГРАФОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ПИСЬМА (СУДОВОЇ ПОЧЕРКОЗНАВЧОЇ ЕКСПЕРТИЗИ). Молодий вчений, 2 (78), 305-309. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-78-66>

4. Гонгало, С. Й. (S. Honhalo) (2020) Графологія: модна тенденція чи вимога часу? (Graphology: a fashion trend or call of the times?). Матеріали X Всеукраїнської навчально-наукової конференції (м. Рівне, Рівненський інститут КУП НАНУ, 25 травня 2020 р.). – pp. 175-178.
5. Love Robert. Linux System Programming: Talking Directly to the Kernel and C Library. O'Reilly Media, 2018

Науковий керівник – Бісікало Олег Володимирович – професор, завідувач кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: obisikalo@vntu.edu.ua

Тулчій Денис Сергійович – студент групи ІАКІТ-22м факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Supervisor – Bisikalo Oleh Volodymyrovych – professor, Head of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of the Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: obisikalo@vntu.edu.ua

Tulchii Denys S. – student of the Faculty of the Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia