

Моделювання і дослідження інтелектуальної інформаційної системи моніторингу електричної напруги

К.т.н., доц. В. Дубук

Європейський університет, Львівська філія,
кафедра математики та комп'ютерних дисциплін,
79019, Львів, вул. С.Кушевича, 5, e-mail: conf_citem_lviv@ukr.net, www.lviv-e-u.in.ua

Abstract. The analysis for problem of monitoring values of electric voltage by means of intelligent information system is carried out. The features of modelling for intelligent information system for electric voltage monitoring are defined. The investigations of intelligent information system for electric voltage monitoring are elaborated on the base of model, which is built. The results of investigations and conclusions are given.

Key words: modelling, intelligent information system, electric voltage monitoring, artificial intelligence, data analysis.

У складних умовах технічної експлуатації електротехнічного обладнання, що живиться від стандартної електромережі задача моніторингу сигналу електричної напруги набуває значної актуальності і для управління роботою обладнання можуть використовуватися спеціальні пристрої з елементами штучного інтелекту [1].

У найпростішому випадку відповідна задача може розв'язуватися методом звичайного вимірювання сигналу електричної напруги засобами відповідного вимірювального пристрою – вольтметра. При цьому, відповідний вимірювальний пристрій може бути як цифрового так і аналогового типу. Однак, у такому випадку всі спостереження за сигналами повинні виконуватися людиною-оператором, яка знімає відповідні покази і занотує їх у паперовий або електронний журнал.

Також, відповідна задача моніторингу може бути розв'язана на більш високому рівні - методом побудови і використання інтелектуальної інформаційної системи моніторингу (ІСМ) електричної напруги. Така система може забезпечувати не лише вимірювання миттєвих значень електричної напруги, але й забезпечувати в автоматичному режимі запис, обробку та аналіз даних щодо відповідних вимірних значень та вивід відповідних результатів у зручній формі.

Моделювання і дослідження інтелектуальної інформаційної системи моніторингу електричної напруги є актуальною науково-практичною задачею, розв'язанню якої і присвячена дана наукова праця.

Як об'єкт дослідження розглянемо інформаційну систему моніторингу електричної напруги, побудовану згідно з структурною схемою, представленою на рис.1.

Робота ІСМ електричної напруги, побудованої згідно зі схемою рис.1, пояснюється наступним чином. Сигнал електричної напруги вимірюється цифровим вольтметром 1. Вимірні значення електричної напруги виводяться на індикатор цифрового вольтметра, звідки дані знімаються як графічне зображення засобом цифрової відеокамери 2.

Графічне зображення, зняте цифровою відеокамерою 2 надсилається у програмний засіб корекції

зображення та оптичного розпізнавання зображень 3, яким корегується, розпізнається та перетворюється у дані числового типу, які надалі передаються у табличний процесор 4.

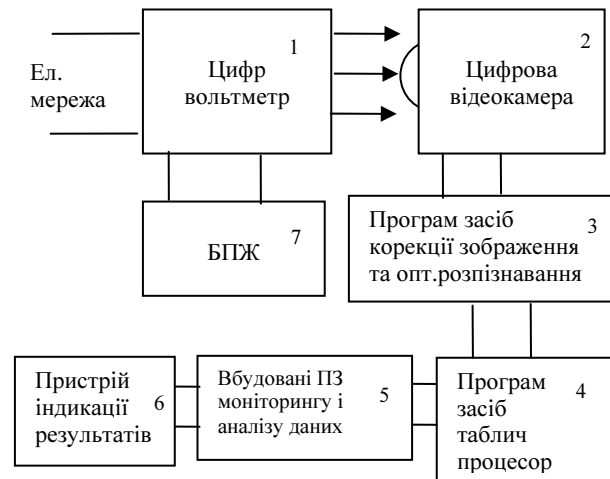


Рис. 1. Схема електрична структурна інформаційної системи моніторингу електричної напруги.

У табличний процесор 4 вбудовані підпрограмні засоби моніторингу і аналізу даних 5, які можуть використовувати вбудовані програмні засоби (ПЗ) аналізу даних на основі функцій, типових процедур фільтрування, сортування даних та спеціальні засоби автоматизованої обробки даних у вигляді макросів, створених для розв'язання конкретних задач моніторингу. Вбудовані ПЗ моніторингу і аналізу даних 5 здійснюють моніторинг і аналіз даних, що надійшли у табличний процесор 4 з програмного засобу оптичного розпізнавання 3. Надалі, результати моніторингу і аналізу даних виводяться на пристрій індикації результатів 6, призначений для їх відтворення. Також, до цифрового вольтметра 1 підключений блок безперервного живлення 7, живлення якого вмикається в роботу лише у разі потреби на основі результатів вимірних значень напруги, визначених засобами цифрового вольтметра 1.

Основними перевагами пропонованої ІСМ є можливість гнучкого переналаштування на різні види моніторингу і аналізу даних за рахунок створення і використання відповідних ПЗ моніторингу і аналізу даних 5, структурування даних моніторингу у вигляді електронних таблиць завдяки використанню програмного засобу табличного процесора 4 і незалежність підсистеми моніторингу і аналізу даних від підсистеми взаємодії з безперервним живленням 7, що зменшує час реакції підсистеми включення блоку безперервного живлення 7 у разі виникнення аварійних випадків відключення постачання напруги живлення від електромережі.

Протягом першого етапу корекції зображення реа-

лізується обрізання його контурів, переведення в представлення з меншою, однак достатньою для розпізнавання роздільною здатністю.

Протягом другого етапу корекції зображення реалізується його перетворення у бінарний формат, чим досягається значне зменшення об'ємів надлишкової інформації.

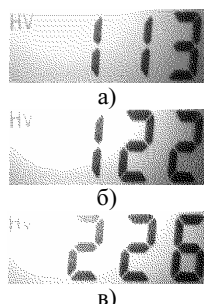


Рис. 2. Графічне зображення виміряних значень сигналів електричної напруги після другого етапу корекції зображення програмним засобом

Після перетворення даних у числову форму реалізується їх експорт у середовище ПЗ табличного процесора, збереження для подальшого моніторингу і аналізу.

Після надходження даних у середовище табличного процесора над даними можуть виконуватися різні види аналізу [2-6]. У залежності від типу операційної системи в ПСМ як табличні процесори можуть використовуватися різні ПЗ: Microsoft Office Excel, Gnumeric, StarOffice Calc, Open Office.org Calc, Libre Office Calc, ABS чи інші.

Для аналізу даних можуть використовуватися як вбудовані у табличний процесор засоби аналізу даних, так і спеціальні засоби аналізу [4], створені у вигляді програмних надбудов у середовищі відповідного табличного процесора. Так, у багатьох табличних процесорах [11] наявні вбудовані функції для статистичного аналізу даних: MIN, MAX, AVERAGE та інші, вбудовані засоби для графічного представлення даних, що спрощує їх візуалізацію.

Серед додаткових інструментів розширеного аналізу даних слід навести Пакет аналізу, Пакет аналізу VBA, Підбір параметра, Пошук рішення та інші, склад і особливості застосування яких можуть дещо відрізнятись в залежності від типу і версії програмного забезпечення табличного процесора. Також розв'язання задач інтелектуального аналізу даних і моделювання процесів може використовувати програмні засоби з елементами штучного інтелекту [8-10]. При цьому значно розширюється коло задач [12], що може бути розв'язане засобами відповідної ПСМ. Наукові дослідження в цьому напрямку є перспективними.

Висновки.

1. Розв'язання задачі моніторингу і аналізу значень електричної напруги в автоматичному режимі може бути успішно реалізоване засобами інтелектуальної інформаційної системи моніторингу електричної напруги, побудованої у вигляді апаратно-програмного комплексу.

2. В результаті виконаних робіт було проведено моделювання і дослідження інтелектуальної інформаційної системи моніторингу електричної напруги, що забезпечило можливість удосконалення її структури, особливостей практичного використання.

3. Практичне використання інтелектуальної інфор-

маційної системи моніторингу електричної напруги забезпечує як енергогенеруючі та енергорозподільчі організації, так і споживачів електричної енергії можливостями ефективного контролю, моніторингу і аналізу сигналу електричної напруги, що забезпечує більш ефективне і безпечне використання електричної енергії.

[1]. Application of neural network for electric voltage control / Tchaban V., Kwater T., Pekala R., Dubuk V. // Технічні вісті (Technical news). - 1998/1(6), 2(7). - С. 43-46.

[2]. Дубук В.І. Автоматизований аналіз даних на персональних комп'ютерах [Текст] // Науково-технічна інформація, № 3(37), 2008 р., с. 44-45.

[3]. Дубук В.І. Автоматизація прогнозного аналізу даних під управлінням операційних систем Linux [Текст] // Технічні вісті (Technical news), 2009/1(29), 2(30), с.68-69.

[4]. Дубук В.І., Цюра Т.З. Особливості автоматизації прогнозного аналізу даних під управлінням операційних систем Linux [Текст]// Науково-технічна інформація. – 2010. - №3. – С.36-40

[5]. Дубук В.І. Особливості автоматизації аналізу даних під управлінням ОС Linux [Текст] // Dynamical System Modelling and Stability Investigation/ Моделювання та дослідження стійкості динамічних систем (DSMSI-2011): Тези доповідей XV Міжнародної конференції, Київ, 25-27 травня 2011 р., Вісник Київського національного університету ім. Т.Шевченка - Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, факультет кібернетики, 2011 р., с.177.

[6]. Дубук В.І., Коцун В.І. Особливості прикладного застосування інформаційної технології інтелектуального аналізу даних [Текст]// Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2012): Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції, Львів, 21 листопада 2012 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2012. – С.214 — 215.

[7]. Дубук В.І. Математичне моделювання даних засобами програмних систем з елементами штучного інтелекту [Текст]// Сучасні інформаційні системи і технології: Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, м. Суми, 21-24 травня 2013 р. – Суми: СумДУ, 2013, с. 47-48.

[8]. Дубук В.І. Математичне моделювання процесів засобами програмних систем з елементами штучного інтелекту // Технічні вісті, 2013/1(37), 2(38), с. 48 – 49.

[9]. Дубук В.І. Особливості побудови математичних моделей процесів з використанням програмних систем з елементами штучного інтелекту // Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2014): Матеріали IV Всеукр.наук.-пр. конференції, Львів, 20.03.2014 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2014. – С. 90– 94.

[10]. Дубук В.І. Моделювання і дослідження інтелектуальної інформаційної системи моніторингу електричної напруги // Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2014): Матеріали V Всеукр.наук.-пр. конференції, Львів, 19.11.2014 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2014. – С. 74– 77.

[11]. Baudais E., Breit K., Custer A., Cauty T., Dassen R., Goldberg J., Guelzow A.J., Hellan J.K., De Icaza M., Livonen J-P., Kirillov A., Klost S., Leblanc G., Luangkerson L., Miesbouer T., Schuller W., Tigelaar A.S., Twardy Ch., Weber A., Welinder M. The Gnumeric Manual. Ver.1.9.16 – The Gnumeric Team, Gnome Doc. Project, 1998-2009 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www. URL: <http://www.gnumeric.org>

[12]. Hyndman R., Koehler A.B., Ord J.K., Snyder R.D. Forecasting with Exponential Smoothing: The State Space Approach [Текст] - Berlin: Springer, 2008. – 162 p.