

Секція: Технічні науки

Дубук Василь Іванович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри Автоматизованих систем управління

Національний університет "Львівська політехніка"

м. Львів, Україна

Коцун Володимир Іванович

кандидат технічних наук,

завідувач кафедри Математики та комп'ютерних дисциплін

Європейський університет, Львівська філія

м. Львів, Україна

Чорний Максим Вячеславович

фахівець з комп'ютерної техніки

Європейський університет, Львівська філія

м. Львів, Україна

АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ГРАФІЧНОГО ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Задача автоматизації управління роботою інформаційної системи (ІС) може розв'язуватися засобами автоматизованого управління, що використовують апаратний, програмний чи програмно-апаратний інтерфейс.

У багатьох сучасних ІС задача організації людино-машинної взаємодії успішно розв'язується засобами програмного забезпечення (ПЗ) з графічним людино-машинним інтерфейсом (ГЛМІ). Він передбачає

використання графічних засобів управління (ЗУ), побудованих на основі графічних елементів.

Практичне використання ЗУ впливає на ефективність процесу управління, що обумовлює актуальність задачі дослідження різних аспектів їх розробки.

Розв'язання задачі розробки ЗУ можливе на основі різних груп методів: ручного проектування ЗУ з використанням графічних редакторів; з використанням інструментальних програмних систем, що підтримують концепцію об'єктно-орієнтованого програмування; автоматизованого розумного кодування з використанням відповідного спеціального ПЗ [12, с. 90; 13, с. 60; 14, с. 41; 15, с. 81; 16, с. 100; 18, с. 33].

Перша вказана група методів володіє низкою недоліків, серед яких: відносна складність, потреба у глибоких практичних навичках роботи з графічними редакторами, відносно тривалий час створення ЗУ, необхідність експорту ЗУ у інструментальні системи розробки ПЗ.

Друга зазначена група методів характеризується обмеженістю можливостей інструментальних програмних систем щодо роботи з ЗУ графічного типу щодо створення та редагування графічних об'єктів.

Третя вказана група методів - автоматизованого розумного кодування з використанням відповідного спеціального ПЗ – порівняно з першими вказаними двома групами методів володіє множиною переваг. Серед таких переваг – можливість автоматизації процесу створення ЗУ, відносно висока швидкість процесу створення ЗУ, висока точність відтворення елементів графіки у ЗУ, відносна простота [15, с.82; 16, с.101; 18, с.34]. Тому, застосування таких методів спрощує процес створення ЗУ, зменшує час тривалості процесів розробки графічних ЗУ та людиномашинного інтерфейсу ІС у цілому.

Прикладом сучасної інтерфейсної платформи для ГЛІМІ, що використовує розумне кодування, є Q-платформа [1]. Вона передбачає

створення і використання графічних двовимірних QR-кодів [3-5] та спеціального апаратного і програмного забезпечень ІС для генерації, виводу зображень, зчитування та декодування таких кодів [1-2; 6].

Q-платформа у наш час успішно використовується у прикладних застосуваннях різних галузей діяльності суспільства [4]. QR-коди знайшли широке використання [3-5; 9, с. 7-10], поле якого розширюється у напрямку нових прикладних застосувань. При цьому QR-коди моделей 1 та 2 є найбільш розповсюдженими [5; 7, с. 301; 8, с.10-12; 9, с.15-25].

Важливим аспектом застосувань QR-кодів є їх впровадження у людино-машинний інтерфейс ІС [18, с. 107].

Відповідний ГЛМІ може бути реалізованим на основі ПЗ з ЗУ, що можуть містити QR-коди, створення яких реалізується на основі методу розумного кодування [18, с. 106].

Розробку ЗУ у складі ГЛМІ ІС можна реалізувати на основі методу з використанням кодування, що передбачає використання ПЗ для перетворення інформації у QR-код та зворотного перетворення для її декодування, що в комплексі реалізує процес розумного кодування.

Як відповідне ПЗ, може успішно використовуватися розробка вчених з Канади Smart Tags [11; 18, с. 103]. Засіб Smart Tags виробництва BlackBerry Limited [10] здатний сканувати, генерувати та поширювати інформацію розміру малих даних [15, с. 84], як у формі штрих-коду, QR-коду, NFC-коду, так і в декодованій формі імен файлів, гіперпосилань, цифрових послідовностей і т.п. Також засіб Smart Tags уможливорює зчитувати та перетворювати NFC-коди та штрих-коди, QR-коди; перетворювати різні коди у NFC-коди для їх передачі одержувачам; розподіляти розумні коди між ЗУ, які підтримують NFC та перетворювати їх у штрих-коди; захищати розумні коди для запобігання їх перезапису чи знищення; знищувати та перезаписувати дані, представлені у відкритих NFC-кодах. Окрім цього засіб Smart Tags надає можливості створювати

нові розумні кодові комбінації, зокрема, для представлення малих даних - адрес, коротких текстових повідомлень, номерів телефонів і т.п.

Один з прикладів результатів процесу кодування інформації, виконаного з використанням ПЗ Smart Tags [11] наведений на рис. 1.



Рис. 1. Приклад QR-коду з Web-адресою сайту

При розробці ЗУ у складі ГЛІМІ можуть використовуватися різні підходи [14, с. 40; 15, с. 81; 16, с. 100; 17, с. 33]. При цьому комплексний підхід, що базується на поєднанні методу прямого візуального програмування на основі об'єктно-орієнтованої методології при розробці ЗУ та використання вбудованих можливостей табличних процесорів з подальшим використанням їх вбудованих інструментів для автоматизованого аналізу даних підтвердив свою високу ефективність [15, с. 84; 16, с. 102; 17, с. 40].

Вказаний підхід може бути розширеним за рахунок застосування методу розробки елементів управління людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи з використанням розумного кодування [18, с. 107].

У результаті науково-практичних досліджень визначалася ефективність застосування програмних засобів розумного кодування для розробки ЗУ графічного людино-машинного інтерфейсу ІС.

Як інструмент розробки ЗУ графічного людино-машинного інтерфейсу ІС було використано вище вказаний та описаний ПЗ Smart Tags [11]. При цьому, створений на основі досліджуваного підходу ЗУ, представлений у вигляді форми з QR-кодом, було успішно створено та апробовано у складі інформаційної системи.



Рис. 2. Загальний вигляд ЗУ з графічним людино-машинним інтерфейсом

На представленому на рис.2 вигляді ЗУ, використано графічний елемент управління, створений на основі розумного кодування у вигляді QR-коду, містить у закодованій формі закодовану послідовність малих даних.

Висновки

1. Розглянуто, проаналізовано та описано аспекти розробки засобів управління графічного людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи.
2. Застосування графічних кодів для розробки засобів управління та їх впровадження у графічний людино-машинний інтерфейс інформаційної системи є можливим, доцільним та перспективним напрямком розвитку проектування діалогових засобів інформаційних систем.
3. Розроблено прикладний засіб управління інформаційної системи з графічним людино-машинним інтерфейсом з елементом управління на основі графічного коду, що може використовуватися на практиці.
4. Розробка засобів управління людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи з використанням закодованого у графічній формі

представлення інформації є важливим та актуальним практичним напрямком проектування автоматизованих систем управління.

5. Практичне використання засобів управління людино-машинного інтерфейсу інформаційних систем з використанням графічного коду підвищує захищеність інформації і позитивно впливає на інформаційну безпеку експлуатації автоматизованих систем управління.

Література

1. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/pratform.html>
2. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.denso-wave.com/en/adcd/product/software/>
3. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/sqrc.html>
4. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.qrcode.com/en/about/>
6. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.qrcode.com/en/codes/model12.html>
7. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.qrcode.com/en/howto/generate.html>
8. Reed I.S., Solomon G. Polynomial Codes over Certain Finite Fields [Text] // Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), 8 (2). – 1960. – P. 300–304.
9. Geisel W.A. Tutorial on Reed–Solomon Error Correction Coding [Text](PDF), Technical Memorandum, NASA, August 1990, TM-102162.
10. Reed I.S., Chen X. Error-Control Coding for Data Networks [Text], Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 1999.
11. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.blackberry.com/en>

12. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://app-world.blackberry.com/webstore/content/27686824/>
13. Дубук В.І. Особливості побудови математичних моделей процесів з використанням програмних систем з елементами штучного інтелекту [Текст] // Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2014): Матер. IV Всеукр. наук.-пр. конф., Львів, 20.03.2014 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2014. – С. 90– 94.
14. Дубук В.І., Коцун В.І. Особливості розробки програмного забезпечення імітаційного моделювання роботи логічних пристроїв інформаційної системи [Текст] // Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2016): Матер. VII Всеукр. наук.-пр. конференції, Львів, 8.12.2016 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2016. – С. 59-62.
15. Дубук В.І., Коцун В.І. Особливості розробки людино-машинного інтерфейсу програмного забезпечення для автоматизованого аналізу даних [Текст] // Теорія і практика сучасної науки (ч.ІІІ): матеріали II Міжн. наук.-пр. конференції м. Київ, 15-16.06.2017 р. – Київ. : Міжнародний центр наукових досліджень, 2017. – С. 40 - 43.
16. Дубук В.І., Чорний М.В., Чорний В.М. Особливості розробки програмного забезпечення з графічним людино-машинним інтерфейсом для аналізу малих даних [Текст] // Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2017): Матер. VIII Всеукр. наук.-пр. конф., Львів, 30.11.2017 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2017. – С. 81 – 84.
17. Дубук В.І., Чорний М.В., Чорний В.М. Особливості розробки програмного забезпечення з графічним людино-машинним інтерфейсом для оцінки ринку послуг [Текст] / Технічні вісті, 2017/1(45), 2(46). – С. 100-102.

18. Дубук В.І., Чорний М.В. Розробка програмного забезпечення з графічним людино-машинним інтерфейсом в інформаційно-аналітичній системі оцінки ринку електричної енергії [Текст] // Моделювання та інформаційні технології. Зб. наук. пр. ІПМЕ НАН України. - Вип. 82. - К.: 2018. - С. 33-40.
19. Дубук В.І., Чорний М.В. Розробка елементів управління людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи з використанням розумного кодування [Текст] / Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2018): Матеріали ІХ Всеукр. наук.-пр. конференції, Львів, 29.11.2018 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2018. – С. 100-107.