

Технічні науки

УДК 004.62

Гаращенко Валентина Олександрівна

студентка

*Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Гаращенко Валентина Александровна

студентка

*Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Harashchenko Valentyna

Student of the

*National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Науковий керівник:

Носовець Олена Костянтинівна

кандидат технічних наук, доцент кафедри біомедичної кібернетики

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**СТВОРЕННЯ ДОДАТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ МІЖ
МЕДИЧНОЮ УСТАНОВОЮ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИМ ЦЕНТРОМ
СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА
МЕЖДУ МЕДИЦИНСКИМ УЧРЕЖДЕНИЕМ И
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ЦЕНТРОМ
CREATION OF THE INFORMATION EXCHANGE APPLICATION
BETWEEN MEDICAL INSTITUTION AND RESEARCH CENTER**

Анотація. В статті розглянуто підхід до створення додатку інформаційного обміну між медичною установою та дослідницьким центром. Акцент ставиться на передачу медичних зображень, оскільки подібну інформацію, на відміну від текстових даних, непросто передати.

Ключові слова: програмний додаток, система, формат DICOM, база даних, рентгенологія, передача даних.

Аннотация. В статье рассмотрен подход к созданию приложения информационного обмена между медицинским учреждением и исследовательским центром. Акцент ставится на передачу медицинских изображений, поскольку подобную информацию, в отличие от текстовых данных, непросто передать.

Ключевые слова: программное приложение, система, формат DICOM, база данных, рентгенология, передача данных.

Summary. The article discusses an approach to creating the application for information exchange between a medical institution and a research center. The emphasis is on the transmission of medical images, since such information, unlike textual data, is not easy to convey.

Key words: software application, system, DICOM format, database, radiology, data transmission.

Постановка проблеми. На сьогодні існує велика кількість систем для збереження історій хвороб пацієнта. Електронна медична карта – це спосіб спростити життя як лікарям, так і пацієнтам. Вона створена для обміну інформацією між постачальниками медичних послуг (такими як медичні установи, лабораторії, спеціалісти) та пацієнтом. Ці дані, а також їх своєчасність та доступність, дозволять лікарям приймати найкращі рішення та надавати ефективний догляд хворим. Проте, для покращення

контролю стану хворого необхідно підвищити точність та чіткість медичних даних. Особливу увагу варто звернути на зберігання рентген знімків пацієнта. Часто трапляється так, що етап обміну інформацією між ведучим лікарем та лікарем-рентгенологом займає невизначену кількість часу, адже між ними виступає посередником пацієнт. У даному процесі зображення може пошкодитися чи, навіть, загубитися. Також проблеми виникають і у зберіганні отриманих даних в лікарні, тому що під час госпіталізації пацієнтів збирається велика кількість рентген знімків. Для них потрібно виділяти окреме місце для архіву, і, щоб уникнути подібних незручностей, та підвищити точність діагнозів, разом з якістю обслуговування, було прийнято рішення розробити додаток, який би надавав надійний інформаційний обмін між медичною установою та дослідницьким центром.

Мета дослідження: підвищення точності постановки діагнозу та спрощення етапу обміну зображеннями між постачальниками медичних послуг за допомогою системи електронної медичної документації.

Виклад основного матеріалу. Наразі в Україні йде масове впровадження так званих медичних інформаційних систем (МІС). МІС – це система медичного документообігу для лікувальних закладів та пацієнтів. Введення подібних систем в дію значно покращили умови української сфери охорони здоров'я [1].

Інформаційні системи можуть покращити контроль витрат, збільшити своєчасність та точність інформації про догляд за пацієнтом та адміністрацією, збільшити пропускну спроможність, зменшити витрати на персонал та рівень запасів та покращити якість догляду за пацієнтами. Однак, досвід показує, що більшість з цих переваг не відбуватимуться автоматично після впровадження системи. Можуть існувати операційні проблеми, які зменшують своєчасність, доступність та точність інформації. Скоріш за все, це викликано недостатньою розробкою політики та

процедура, які б відображати реалії та наміри систем, а завдання персоналу не були належним чином реструктуризовані [2].

Було проаналізовано український ринок медичних інформаційних систем, та, опираючись на рекомендаціях міністерства охорони здоров'я, було виділено декілька найпопулярніших аналогів:

- *Dr. Eleks* – дана система забезпечує гармонійну співпрацю всього персоналу, запроваджує контроль за процесом лікування, дозволяє швидко знаходити потрібну інформацію та підвищує якість обслуговування пацієнтів [3].

- *IMed* – вона дозволяє фіксувати інформацію по обстеженню пацієнта. Також надає можливість створення власних шаблонів та довідників [4].

- *EMCImed+* – окрім електронної медичної карти доступні модулі системи, такі як управління персоналом, управління партнерськими відносинами, автоматизація роботи стаціонарного відділення, а також управління запасами ліків.

Усі вище наведені аналоги мають підключення до електронної системи охорони здоров'я *eHealth* [6]. Деякі з них пропонують розширені можливості, проте за додаткову плату.

Через нестабільну ситуацію з коронавірусом в країні, статистика відвідування рентген кабінетів різко зросла. Це пояснюється тим, що для виявлення запалення легень необхідно зробити знімок грудної клітки. Відповідно у лікарнях збільшилися об'єми інформації і все більше медичних інформаційних систем починають впроваджувати роботу з зображеннями у свої модулі.

Після проведення аналізу теорії в джерелах інформації, було розпочато створення прототипу програмного додатку. На першому етапі було спроектовано реляційну базу даних, яка буде використовуватись для

збереження необхідної медичної інформації. В якості системи управління базами даних було обрано *MySQL*.

База даних призначена для внесення, зміни, видалення та виведення інформації користувачу. Лише адміністратор має доступ до даних, що містяться в ній. Для збереження даних було створено три таблиці (сутності):

- *Users* – зареєстровані в додатку лікарі;
- *Patients* – дані пацієнтів;
- *Images* – знімки пацієнтів та інформація по них.

Кожна таблиця описується за допомогою специфікації елементів даних. Опис сутностей та їх тип наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Специфікація елементів таблиць

Сутність	Атрибут	Пояснення атрибутів	Тип даних
<i>Users</i>	<i>id_user</i>	Унікальний ідентифікатор користувача	integer
	<i>login</i>	Логін для входу в обліковий запис	varchar
	<i>password</i>	Пароль для входу в обліковий запис	varchar
	<i>username</i>	Прізвище, ім'я і по-батькові лікаря	text
	<i>position</i>	Спеціалізація лікаря	text
<i>Patient</i>	<i>id_patient</i>	Унікальний ідентифікатор пацієнта	integer
	<i>name</i>	Ім'я пацієнта	varchar
	<i>surname</i>	Прізвище пацієнта	varchar
	<i>middle_name</i>	По батькові пацієнта	varchar
	<i>dofb</i>	День народження	text
	<i>mofb</i>	Місяць народження	text
	<i>yofb</i>	Рік народження	text
	<i>gender</i>	Стать	boolean
	<i>address</i>	Місце проживання пацієнта	varchar
	<i>phone</i>	Контактний номер телефону пацієнта	char
	<i>e_mail</i>	Електронна адреса пацієнта	varchar
	<i>history</i>	Опис стану пацієнта та ймовірний діагноз	text
<i>Images</i>	<i>id_image</i>	Унікальний ідентифікатор зображення	integer
	<i>id_user</i>	Унікальний ідентифікатор користувача	integer
	<i>id_patient</i>	Унікальний ідентифікатор пацієнта	integer
	<i>im_link</i>	Посилання на зображення	text

На другому етапі з використанням мови програмування *Python* було розроблено програмний додаток для автоматизації обміну інформацією між медичною установою та дослідницьким центром. Програмний продукт націлений на спрощення етапу передачі знімків від рентген кабінету до ведучого лікаря. Як було сказано раніше, розроблений варіант програми є прототипом, і знаходиться на етапі бета-тестування, саме тому інтерфейс виглядає максимально просто та лаконічно.

Інтерфейс було створено за допомогою фреймворку *Django*. Із того, на що слід звернути увагу, це збереження даних пацієнта у базу даних *MySQL*. Вигляд вікна збереження показаний на рис. 1.

Після збереження даних, їх можна переглянути в окремому вікні, де зберігаються усі пацієнти та їхня інформація (рис. 2).

Слід відмітити, що подібні операції можуть виконувати лише лікарні або медичні спеціалісти, таким чином ризик того, що дані будуть «злиті» максимально зменшується. Також в програмі реалізоване збереження рентгенівських знімків у форматі *DICOM*. В результаті збереження, дані про пацієнтів можна без жодних труднощів передавати по захищеним каналам зв'язку у необхідні установи.

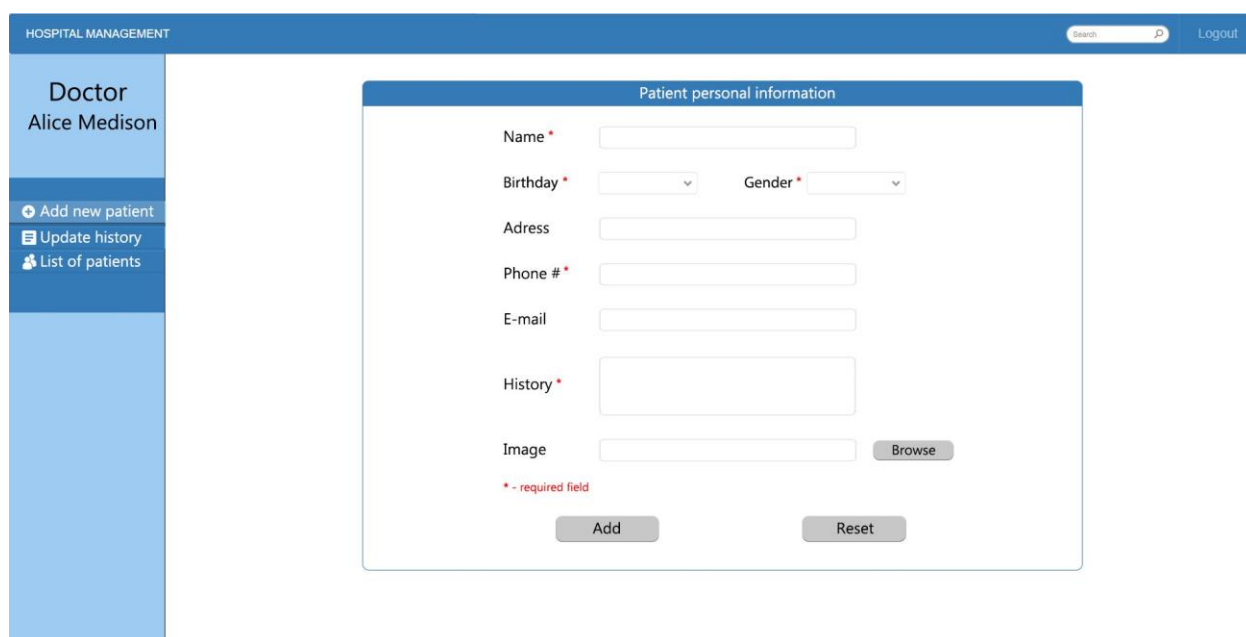
The image shows a screenshot of a web application interface for hospital management. At the top, there is a blue header with the text 'HOSPITAL MANAGEMENT' on the left, a search bar in the center, and 'Logout' on the right. Below the header is a sidebar for a doctor named 'Alice Medison'. The sidebar contains three menu items: 'Add new patient' (with a plus icon), 'Update history' (with a document icon), and 'List of patients' (with a group of people icon). The main content area displays a form titled 'Patient personal information'. The form has several input fields: 'Name *' (text input), 'Birthday *' (dropdown menu), 'Gender *' (dropdown menu), 'Address' (text input), 'Phone # *' (text input), 'E-mail' (text input), 'History *' (text area), and 'Image' (text input with a 'Browse' button next to it). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Add' and 'Reset'. A red asterisk indicates that fields marked with an asterisk are required.

Рис. 1. Вікно для збереження даних пацієнта

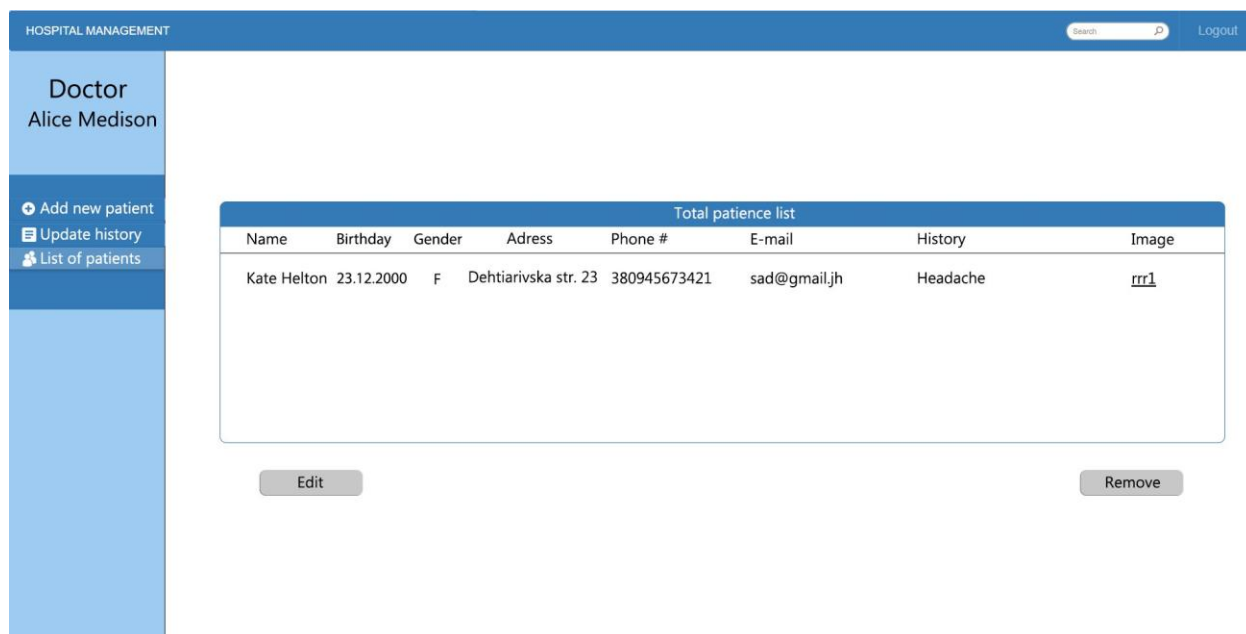


Рис. 2. Вікно перегляду даних пацієнтів

Висновки. В статті були опрацьовані літературні джерела за темою обміну інформацією між медичним та дослідницьким центрами, які допомогли у розробці програмного додатку. Були виявлені та проаналізовані аналоги подібної системи, і на основі отриманих даних, за допомогою системи управління базами даних *MySQL* та мови програмування *Python*, розроблено прототип, який дозволяє зберігати, редагувати, видаляти та переглядати інформацію пацієнтів. Найбільше уваги було приділено модулю для роботи з медичними зображеннями. Користувацький інтерфейс було розроблено за допомогою фреймворку *Django*. Отримані результати є лише початком процесу створення повноцінної системи для обміну інформацією.

Література

1. Медичні інформаційні системи: огляд можливостей і приклади використання [Електронний ресурс]. 2020. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html>

2. Сучасний стан та проблеми інтеграції інформаційних технологій в охорону здоров'я [Електронний ресурс]. 2014. URL: <https://esemi.org/%D1%81%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%B%D0%B8%D0%B9-%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD-%D1%82%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8-%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97/>
3. Доктор Елекс. URL: <https://ehealth.eleks.com/>
4. IMed. URL: <https://i-med.com.ua/>
5. EMCImed+. URL: <https://emci.ua/ru/>
6. Адміністратор Центральної бази даних eHealth України. URL: <https://ehealth.gov.ua/>