

І. В. Охріменко¹, бакалавр

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

En

The main developers of the medical information systems in the domestic market were analyzed in this article. The situation of the medical field computerization concerning both each patient's condition and the epidemiological situation or the current state of the disease was considered. The analysis can identify the need for such functionality of the developed system:

1. To collect and analyze data about the human body parameters.
2. To highlight useful parameter components for assessing the physiological state of the human body.
3. To evaluate the physiological condition of the body on the basis of the assessing criteria.
4. To provide easy monitoring of the body due to visualization of the human body measurements based on the Web server technologies.

The optimal functionality was selected for the developed system on the basis of the needs: patients database is created; individual users have access to their data; a doctor has full access; patient card contains the body parameters (temperature, blood pressure, etc.) that can be sorted for personal assessment of changes in the patient condition; system estimates the physiological condition of the body according to the criteria and patient complaints.

Ru

Предназначением создаваемой системы является автоматизированная обработка, анализ и визуализация информации о физиологическом состоянии организма человека. Выполнено изучение и анализ существующих систем со сравнением их доступности и эффективности. Разработанное для системы программное обеспечение позволит обеспечить более функциональный и качественный мониторинг в медицинских информационных системах.

Вступ

В усьому світі організації та заклади, що працюють в галузі охорони здоров'я, все частіше користуються перевагами інформаційних технологій. Трансформація сучасної медицини стала актуальною необхідністю. Поліпшуючи інформаційні потоки та рівень знань, багато медичних установ інвестують в інформаційні технології, які стали невід'ємною частиною сучасної медицини.

Питання впровадження інформаційних технологій в лікарську практику в Україні сьогодні залишається одним з найбільш актуальних. Проце-

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», факультет авіаційних і космічних систем

си інформатизації і комп'ютеризації системи охорони здоров'я в нашій країні проходять дуже повільно, хоч і відомо, що без використання комп'ютерних систем все складніше надавати якісну медичну допомогу, оскільки лікарський процес супроводжується обробкою значних обсягів інформації, обслуговуванням великих потоків пацієнтів, а також проведенням складних діагностичних досліджень.

Тому для обробки, аналізу, оцінки та візуалізації стану пацієнта актуальним є створення автоматизованої системи оцінки фізіологічного стану організму людини.

Постановка задачі

Для того щоб сформувавши актуальний на даний час функціонал для автоматизованої системи оцінки організму людини розглянемо та проаналізуємо аналогічні медичні інформаційні системи.

Основна частина

В Україні протягом останніх п'яти років спостерігається незначна позитивна динаміка розвитку ринку медичних інформаційних систем (МІС). Слід зауважити, що цей ринок є ризикованим, затрати на розробку сучасних систем значно перевищують економічну ефективність від присутності на ньому, тому нові розробники з'являються рідко [1].

Застосування комплексних інформаційних систем, які дозволяють організувати управління медичними закладами на сучасному рівні, суттєво підвищить не тільки якість лікування і рівень медичних послуг, але й ефективність, тобто рентабельність, використання медичних ресурсів.

Наукові дослідження, спрямовані на оцінку економічної ефективності від впровадження МІС, свідчать, що час, витрачений лікарем на кожну виписку з паперової історії хвороби, займає приблизно 4 хвилини, що в середньому за рік складає 384 години робочого часу. У разі ні електронна картка пацієнта (ЕКП) медсестри отримують доступ до документів пацієнта, що дозволяє зменшити час, який витрачають на документацію і надлишковий збір даних, на 50%, а також запобігти випадковим пропускам процедур. Час, витрачений медсестрою відділення інтенсивної терапії на роботу з документацією, скоротився на 52 хвилини при 8-годинному робочому дні, що складає 11%. Зниження затрат на лікарські препарати за рахунок комп'ютеризованого вводу лікарських призначень і системи підтримки клінічних рішень складає 15%.

Суттєво знижуються затрати на пошук даних попередніх обстежень пацієнта. Згідно досліджень, 15% ресурсів лікувальних закладів витрачається на знаходження та збір попередніх даних. Лікарі і медсестри витрачають 25% свого часу на пошук необхідної їм інформації. Важливою пере-

вагою застосування МІС є можливість зменшення кількості медичних помилок. Згідно звіту Американського інституту медицини, в США щорічно близько 44000 смертей є причиною медичних помилок. За його даними, електронна історія хвороби, яка забезпечує збір, обробку та ефективно використання медичної інформації, дозволяє не лише підняти ефективність надання медичної допомоги і знизити вартість лікування, але й зменшити кількість медичних помилок.

Незадовільною є ситуація з інформуванням міських управлінь охорони здоров'я, санепідемстанцій та інших установ про епідеміологічну ситуацію чи поточний стан захворюваності, та наявність вільних ліжок в лікарнях тощо. Через відсутність сучасної техніки, програмного забезпечення та засобів зв'язку така інформація є неповною і несвоєчасною, що не дає можливості оперативно та адекватно попереджати загрози, а також реагувати на проблеми, які виникають у роботі медичних закладів.

На сьогодні на ринку медичних інформаційних системи присутні 10-15 розробників. За кількістю впроваджень слід відзначити: «Медсистеми», СІЕТ, «Укрмедсоф», *TherDep*. До українського ринку проявляють інтерес також польські (*ABG*), російські («Медиалог») та турецькі розробники медичних інформаційних систем. Проте вартість впровадження цих систем є значно вищою, ніж у аналогічних українських систем.

Більшість систем побудовано на основі клієнт-серверної архітектури, яка забезпечує обмежену кількість функцій – переважно підготовку статистичних звітів та стандартних форм МОЗ. У цих системах ведеться електронна історія хвороби, внесення даних до яких здійснюється шляхом набору тексту або вибору фраз з довідників. Такий підхід не дає можливості в подальшому здійснювати поглиблений аналіз. Недоліком цих систем є необхідність звертатися до розробників для внесення змін у вхідні й вихідні форми.

Приємно відзначити появу на ринку вітчизняних розробників систем, які підтримують 3-рівневу архітектуру. Це «Доктор Елекс» та «ЕмсіМед». Ці системи орієнтовані не тільки на державні, але й на приватні медичні заклади. Вони забезпечують інтеграцію електронної карти пацієнта з різноманітним діагностичним обладнанням, а також забезпечують отримання даних безпосередньо з лабораторних аналізаторів. Внесення в електронну історію хвороби медичних даних здійснюється на основі розроблених лікарями-експертами протоколів. Це відкриває широкі можливості для подальшого всебічного аналізу даних. У цих системах є конструктор вхідних і вихідних звітних форм; вони забезпечують можливість обміну шаблонами документів.

Робота над створенням інформаційної системи в ТзОВ «Елекс» розпочалася ще в 1990 році. Першою розробкою компанії у медичній галузі була система «Авалон», впроваджена у ряді медичних закладів України. Подальший досвід компанія «Елекс» отримала при розробці онкологічної

системи для університету міста Тампа, Каліфорнія, США та великої системи для збору статистики з використанням стандарту *HL7* для американського ринку. Підсумком усіх ноу-хау стала система «Доктор Елекс», розроблена на найновіших технологіях із урахуванням досвіду і знань, що отримали фахівці компанії під час роботи над попередніми системами.

МІС дає можливість вводити в оптимальній формі, зберігати та аналізувати не тільки основні дані пацієнта, зазвичай використовувані у реєстратурі, а й усю медичну документацію, таку як скарги, анамнез життя і захворювання, дані об'єктивного обстеження, функціональної та лабораторної діагностики, антропометрії, а також дані про лікарські призначення та їх виконання впродовж перебування у лікувальній установі.

Основним компонентом зберігання даних пацієнтів у інформаційній системі є електронна медична карта, у якій накопичується вся інформація: дані лікарських оглядів, антропометричні виміри, дані відеоконтролю, щоденники динамічного спостереження стану пацієнта, виписки та результати обстежень інших клінік, мультимедійні дані (рентгенограми, проби письма, фото) та інші важливі дані про пацієнтів. Основна медична інформація, а саме, дані лікарського огляду та результати лікування, вводиться у електронну карту згідно спеціально розробленої уніфікованої медичної термінології, яка організована у деревовидні шаблони огляду — ієрархічні структури, що складаються із примітивів, які формують логіку лікарського обстеження. Система пройшла незалежне тестування і рекомендується МОЗ України до впровадження в медичних закладах [2].

У дослідженні порівняно основні типи медико-інформаційних систем, які працюють на Україні. На основі аналізу можна виділити потребу у таких функціональних можливостях розроблюваної системи:

1. Збирати та аналізувати данні про параметри організму людини;
2. Виділяти корисні складові параметрів для оцінки фізіологічного стану організму людини;
3. На основі критеріїв оцінювання ставити оцінку фізіологічного стану організму
4. Забезпечувати зручний моніторинг стану організму, завдяки візуалізації результатів вимірювань параметрів організму людини на основі *Web*орієнтованих серверних технологій.

У розроблюваній системі створюється база даних пацієнтів; користувачі мають індивідуальний доступ до своїх даних; право повного доступу має лікар; карта пацієнта містить параметри його організму, різного роду показники (температуру, артеріальний тиск тощо), які можна відсортовувати для особистого оцінювання змін у стані організму пацієнта; на основі критеріїв і скарг пацієнта система ставить оцінку фізіологічного стану організму.

Важливим є реалізація забезпечення ефективного обміну медичною інформацією між різними медичними закладами, що дозволить підвищити

ефективність лікувальних процедур. Це можливо використовуючи стандарт електронної медицини. За 40 років в світі розроблено велика кількість стандартів такого типу, хоча єдиного універсального стандарту немає і різні стандарти реалізують різні сторони такої великої галузі, як медицина. Стандарт *HL7* найбільш поширений і порівняно ефективний.

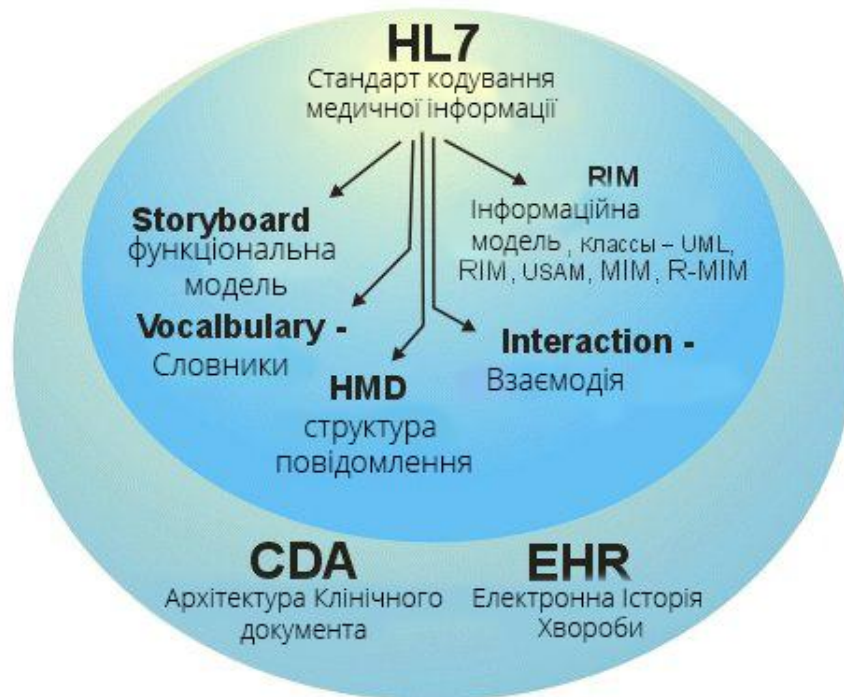


Рис. 1. Структура HL7

Одною з основних вимог до розроблюваної МІС є можливість функціонування без наявності окремої служби підтримки, система має бути простою і надійною в експлуатації і налаштуванні. Налаштуванням системи і розподіленням прав користувачів звісно доведеться займатися у будь-якому випадку, але сама по собі вона не повинна вимагати ні системних адміністраторів, ні програмістів. Надійна МІС повинна проектуватися як простий і універсальний механізм роботи з медичною інформацією для лікаря без всякої спеціальної підготовки та мати можливість пацієнту в доступній формі переглядати стан свого здоров'я, на основі висновків системи та лікаря.

Висновок

Розроблювана система автоматизованої оцінки фізіологічного стану організму людини дасть змогу накопичувати, аналізувати стан пацієнта, ставити попередню оцінку, що дасть змогу зменшити навантаження на лікарів, та забезпечить більш доступне візуальне відображення стану організму.

Список використаної літератури

1. *Рангайян Р. М.* Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход / Пер. с англ. Под ред. А. П. Немирко. – М.: ФИЗМАТЛИТ. 2007. — 440 с.
2. Застосування МІС «Доктор Елекс» для автоматизації та управління діяльністю медичної установи: Методичні рекомендації 2008 / МОЗ України, Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України. — К, 2008.