

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ПЕРСОНІФІКОВАНА СИСТЕМА МОБІЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я

Дорош О.І.¹, Степанюк О.Ю.²

1 Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна

2 Центр у справах сім'ї та жінок Деснянського району м. Києва, Україна

В роботі представлено концепцію та структурну організацію персоніфікованої багатофункціональної інтелектуальної модульної системи для контролю та корегування показників фізичного та ментального здоров'я з використанням сучасних інфокомунікаційних і мобільних засобів на базі ОС Android, а також спеціалізованого програмного забезпечення.

Ключові слова: медичні гаджети, мобільні додатки, інформаційні технології

Вступ

На даний час для оцінювання стану здоров'я людини використовують вербальні (на основі анкетування) та дискретні фізіологічні показники (які можна вимірювати за допомогою медичних гаджетів та сенсорів). Деякі сучасні мобільні системи також дозволяють провести простий порівняльний аналіз отриманих даних. Однак, вони не вирішують багатьох питань мобільної персоналізованої медицини. У таких системах програмне забезпечення не дозволяє провести детальний професійний аналіз первинних даних, порівняти результати суб'єктивної (вербальної) оцінки стану здоров'я з об'єктивними даними на основі аналізу фізіологічних показників, що не дає можливості створення ефективних програм корегування для стабілізації стану здоров'я та оптимізації процесу лікування [1-3].

Актуальність і наукова новизна полягає в створенні універсальних інформаційних технологій для мобільного навігатора здоров'я для задач персоналізованої медицини.

Сьогодні розробники мобільних технологій пропонують широкий спектр пристроїв (смарт-фітнес браслети, годинник, окуляри, одяг і т. д.) і мобільні додатки для контролю певних фізіологічних характеристик і психічних функцій, що характеризують стан здоров'я:

- пульс (наприклад, Instant Heart Rate, Runtastic Heart Rate Monitor),
- кров'яний тиск (Монітор артеріального тиску),
- значення спалених калорій, кількість кроків і відстань (Googlefit),
- рівень стресу (стрес-Check), фази сну (Sleep Time) і т.д.
- емоційний стан (Moodivator (Pfizer), Ginger.io).

Останній додаток може використовуватися, для того, щоб допомогти з депресією і поведінковими проблемами зі здоров'ям (тривога, біполярні розлади і шизофренія).

Для збору даних, експрес-аналізу і візуалізації вербальних і фізіологічних даних, отриманих від користувачів за допомогою медичних пристроїв і смартфонів необхідно розробляти також сервісні платформи, які також забезпечують організацію інтерфейсу і зворотного зв'язку.

Наприклад, Apple Health-сервіс збирає дані про частоту серцевих скорочень, глюкозу, калорії, а також забезпечує режим очікування через загальний інтерфейс.

Розробники Samsung пропонують приватні додатки для S-Health з базою продуктів і вправ, що вміють визначати частоту серцевих скорочень, рівень стресу, якість сну, фізичної активності та кількість спалених калорій. Дані, такі як кількість кроків, вправи, частота серцевих скорочень, харчування, вага, сон і стрес, виводяться на екран смартфона Samsung Galaxy. Ця послуга дозволяє підключати додаткові пристрої через спеціальне приладдя .

Мобільна платформа Apple™ResearchKit (www.apple.com/carekit) заснована на платформі з відкритим вихідним кодом iPhone, що дозволяє дослідникам збирати дані безпосередньо від пацієнтів з майбутнім потенціалом стандартизації та повторного застосування. Оскільки платформа продовжує поліпшуватися, вона може додатково спростити процес збору даних і дозволить стандартизувати дослідження. Технологія дистанційного моніторингу також пропонує перевагу прискореного збору даних, підвищення якості даних і зниження витрат на випробування. GlaxoSmithKline, у співпраці з McLaren Group і Medidata, займається розробкою прийому даних в режимі реального часу. Ця платформа може розглядатися як основа для мобільних додатків і послуг для поліпшення здоров'я.

Недоліки Android-платформ S Health, Google Fit, Research Kit, Win Phone полягає у тому, що вони не аналізують дані, отримані від користувача і не можуть дати рекомендації, засновані на медичній практиці з використанням методів доказової медицини. Швейцарський платні послуги Dacadoo також мають обмежені можливості.

Розробка мобільних додатків в області охорони психічного здоров'я в основному фінансується за рахунок підприємців, які зацікавлені в їх швидкому виведенні на ринок. Дослідження, проведені в Гарвардському університеті (Джон Тороус) показали, що існує мало використання об'єктивних маркерів в оцінці психічної захисту здоров'я користувача. Як правило, ці програми (наприклад, Ерудит) в основному допомагають розслабитися і налаштуватися на позитивну сторону. Там немає великих якісних досліджень, які оцінюють можливості програми, щоб впоратися з депресією і біполярними розладами з використанням

методів доказової медицини (рандомізовані, подвійні сліпі дослідженнями) в різних країнах. Там немає індивідуального підходу до кожного користувача на основі інтегрованих (об'єктивні і суб'єктивні) показників. Є тільки кілька додатків, які використовують зворотний зв'язок для віртуальних консультацій.

Тому актуальною є розробка інформаційної технології для інтелектуального мобільного навігатора здоров'я із зворотним зв'язком на базі сучасних мобільних засобів (смартфони, айпеди та ін.) на платформі Android, яка дозволить визначати ряд вербальних та фізіологічних показників, що характеризують стан здоров'я та провести їх порівняльний аналіз, а також сформувати та проводити комплексний аналіз інтегрованих показників (наприклад, варіабельності серцевого ритму-BCR).

1. Модульна організація та програмне забезпечення системи

Для виконання цього завдання розроблено концепцію та структуру багаторівневого комплексу персоніфікованої мобільної системи з архітектурою клієнт-сервер на базі ОС Android [4,5]. Структурна організація клієнт-серверної частини комплексу включає в себе програмний модуль для процедури ідентифікації користувача, модуль передачі даних з медичних датчиків та гаджетів, модуль формування локальної бази даних, локальний модуль обробки результатів обстежень, модуль швидкого аналізу і відображення результатів. Сервер створює глобальну базу даних, в якій буде зберігатися інформація про комплексні показники, що характеризують стан фізичного та ментального здоров'я користувачів, на основі яких будуть визначатися групи ризику (1-3). Крім того, буде проводитися комплексний аналіз (наприклад, аналіз BCR, спектральний аналіз у різних базисах та ін.), результати якого будуть використовуватися при формуванні коригувальних рекомендацій. У блоці рекомендацій, який містить декілька модулів, генеруються рекомендації щодо стабілізації здоров'я (персоніфіковані, або по групах ризику), а також проводиться адаптація до потреб конкретного користувача.

Швидкий експрес-аналіз характеризує поточний стан здоров'я користувача і повідомляє йому про небезпечні зміни психофізіологічних показників організму. Аналіз проводиться професійними лікарями для раннього виявлення можливих відхилень.

Тестування системи було проведено з використанням фітнес-браслета Mio Fuse та мобільного додатку MioGo для смартфонів, а також спеціально розробленої програми для аналізу BCR та проведення комплексу психологічних тестів для визначення рівня уваги, пам'яті, динаміки працездатності та ін.[6].

На основі аналітичного огляду сучасних вербальних (словесних) і фізіологічних методів оцінки, корекції і стабілізації стану психічного здоров'я, порівняльного аналізу їх ефективності та оптимізації нових методів і прийомів,

спрямованих на вирішення конкретних проблем, розроблено технологію для ефективного забезпечення психічного благополуччя молодих людей (розвиток і мобілізацію когнітивних функцій, зниження рівня тривожності, підвищення стійкості до стресу і адаптаційних можливостей для успішного навчання і соціалізації молоді)[7].

Програмна реалізація системи забезпечує мобільні (комп'ютерні) послуги, на які користувачі можуть підписатися: безкоштовно, щоб отримати загальні (по групах ризику) рекомендації щодо стабілізації психоемоційного стану і зміцнення психічного здоров'я в цілому, або вибрати платну послугу, щоб отримати персоналізовані рекомендації медичних експертів.

Приклади практичного застосування розробленої системи приведено в [6-8].

Висновки

Інтегрована з мобільною цифрова інформаційна технологія дозволить забезпечити своєчасну, більш точну (на основі порівняння вербально-фізіологічних даних та комплексного професійного аналізу інтегрованих показників), менш інвазивну, більш надійну і ранню діагностику можливих порушень стану здоров'я .

Література

1. Мінцер, О. П. Особливості діагностики стану здоров'я пацієнта з позиції мобільної медицини. Постановка проблеми [Текст] / О. П. Мінцер, Я. О. Шевченко // Медична інформатика та інженерія. - 2016, - № 4 – С. 31-36.
2. Персонализована медицина: сучасне становище і перспективи [Текст] / И. И. Дедов, А. Н. Тюльпаков, В. П. Чехонин [и др.] // Вестник РАМН. – 2012. – № 12. – С. 4–10.
3. Абдулаев, В. Г. Мобильные приложения для здоровья [Текст] / В. Г. Абдуллаев, Т. К. Аскеров, И. В. Чуба // Радиоэлектроника и информатика. – 2014. – Т. 1, № 64.
4. Дорош, Н. В. Розробка модульної концепції інформаційно-комунікаційної системи для задач охорони здоров'я [Текст] / Н. В. Дорош, О. В. Бойко, Г. Л.Кучмії, О. І. Дорош // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції “Фізико-технологічні проблеми передавання, обробки та зберігання інформації в інфокомунікаційних системах”. - Чернівці, 2016. - С.255-256.
5. Dorosh, N. Mobile information feedback system for m-health [Text] / N. Dorosh, O. Zayachkivska, O. Dorosh, I. Yermakova // Proceeding of the of 10th International Forum on Innovative Technologies for Medicine (ITMED-2016). - Warsaw, 2016. – P.18.
6. Дорош, О.И. Медицинское мобильное устройство на базе ОС ANDROID [Text] / О.И. Дорош // Вестник НТУ "ХПИ". Серия: Информатика та моделювання. – Харков: НТУ "ХПИ". – 2015. – № 32 (1141).- С.60-68.
7. Вербально-фізіологічні методи оцінювання стану здоров'я та стилю життя студентів з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та мобільних медичних гаджетів [Текст] / Дорош Н.В., Бойко О.В., Заячківська О.С. [та ін.] // Медична інформатика та інженерія.- 2016. – №1. – С.65-66.
8. Zayachkivska, O. Detection of early risk factors of stress in students using “Smart Lion” M-health technology [Text] / O. Zayachkivska, N. Dorosh, M. Zvir, O. Dorosh // Proc. Shevchenko Sci. Soc. Medicine. - 2015. -Vol. X LIII. - P. 139-149.