



АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯ
ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
SOFTWARE ENGINEERING

DOI 10.51885/1561-4212_2024_4_158
MFTAA 50.41.25

Б.А. Кузенбаев¹, А.А. Кузенбаева², Д.Ж. Алиппаева³, Е.А. Жаксыгельдин⁴

А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан

¹E-mail: bekz@bk.ru

²E-mail: ayzhan.81@mail.ru*

³E-mail: alippaewi@mail.ru

⁴E-mail: zhaksygeldin01@mail.ru

ЕМХАНА ЕМДЕЛУШІЛЕРІ МЕН МЕДИЦИНА ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІНЕ АРНАЛҒАН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАСЫН ӘЗІРЛЕУ

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА И ПАЦИЕНТОВ ПОЛИКЛИНИКИ

DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR MEDICAL STAFF AND POLYCLINIC PATIENTS

Аңдатпа. Бұл мақалада емхананың медициналық қызметкерлері мен емделушілеріне арналған мобильді қосымшаны әзірлеу үдерісі сипатталған. Қосымша емделушілер мен медициналық қызметкерлер арасындағы өзара әрекетті жақсартуға, қабылдауға жазылу үдерісін оңтайландыруға, талдаулар нәтижелеріне қолжетімділікті қамтамасыз етуге және ауру тарихын басқаруға бағытталған. Мақалада талаптарды талдау, прототип жасау, платформаны таңдау және тестілеуді қоса алғанда, әзірлеудің негізгі кезеңдері көрсетілген. Қосымшаның негізгі функциялары мен медициналық қызмет көрсету сапасын арттырудағы артықшылықтары сипатталған. Жүргізілген тестілеу қосымшаның тиімділігін және пайдаланушылардың қанағаттанушылығын растады.

Түйін сөздер: мобильді қосымша, денсаулық сақтау, медициналық қызметтер, емделушілер, дәрігерлер, технология.

Аннотация. В данной статье описан процесс разработки мобильного приложения для медицинского персонала и пациентов поликлиники. Приложение направлено на улучшение взаимодействия между пациентами и медицинскими работниками, оптимизацию процесса записи на приём, доступ к результатам анализов и управление историей болезни. Представлены основные этапы разработки, включая анализ требований, прототипирование, выбор платформы и тестирование. Описаны ключевые функции приложения и его преимущества для улучшения качества медицинского обслуживания. Проведённое тестирование подтвердило эффективность приложения и удовлетворённость пользователей.

Ключевые слова: мобильное приложение, здравоохранение, медицинские услуги, пациенты, врачи, технология.

Abstract. This article describes the process of developing a mobile application for medical staff and patients of a polyclinic. The application is aimed at improving interactions between patients and medical workers, optimizing the appointment booking process, access to test results, and managing medical records. The main stages of development are presented, including requirements analysis, prototyping, platform selection, and testing. The key functions of the application and its benefits for improving the quality of medical care are described. The testing confirmed the effectiveness of the application and user satisfaction.

Keywords: mobile application, healthcare, medical services, patients, doctors, technology.

Kipicne. Қазіргі қоғамда мобильді құрылғыларды қолдану үнемі кеңейіп келеді. Жаңа есептеу қуатының пайда болуымен мұндай құрылғылар оларды өнеркәсіпте, медицинада, саудада және жарнамада қолданудың жаңа көрінісін ашады. Медицина саласы да ерекшелік емес. Медицинада ақпараттық технологияның дамуы тоқтаған жоқ. Қазіргі заманда медициналық кәсіпорындардың көп бөлігі медициналық қызметтердің сапасын қамтамасыздандыру үшін көптеген бағдарламалық өнімдерді қолдану үстінде. Осындай құралдардың бірі – емделушілер мен емдеу мекемелері арасында байланыс орнатып ақпаратты қабылдау және тасымалдау, сондай-ақ дәрігерлермен онлайн кеңес беруге мүмкіндік беретін мобильді қосымша болып табылады.

Медициналық ұйымдарға арналған мобильді қосымшаларды құрастыру – бұл қауіпсіздік, ақпараттың сапасы, ресурстарды тиімді пайдалану, техникалық қамтамасыздандыру, икемділік және медицина қызметкерлерімен ынтымақтастық сынды көптеген маңызды факторларды ескеруді талап ететін көп қырлы процесс. Дегенмен, осы маңызды аспектілерді ескере отырып, медициналық ұйымға арналған мобильді қосымша медициналық ақпараттың қолжетімділігін және көрсетілетін қызметтердің сапасын елеулі түрде арттыра алады, бұл медицина саласының алға басуындағы ауқымды қадам болып табылады.



1-сурет. Электрондық денсаулық сақтау саласының компоненттері

Ескерту – автормен құрастырылған

Бұл мақалада емделушілер мен медициналық қызметкерлер үшін арналған мобильді қосымша сарапталады. Қосымша емделушілерге дәрігердің қабылдауына жазылуға, медициналық қызметтер мен жүргізіліп жатқан зерттеулер туралы тиісті ақпарат алуға, сондай-ақ талдау нәтижелері мен басқа да медициналық мәліметтермен танысуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, медициналық қызметкерлер бұл қосымшаны емделушінің медициналық ақпаратын жазу және өңдеу үшін пайдалана алады.

Материалдар мен тәсілдер. Денсаулық сақтауға байланысты мобильді қосымшаларын құрастыру негізінде дәрігерлер мен фармацевттер қауіпсіз және тиімді көмек көрсетуге мүмкіндік алады, ал ем қабылдаушылар емдеуді өз беттерімен бақылаудың арқасында, терапияға деген көзқарастарын өзгертеді (Костромин & Васева, 2021).

Жоғарыда ұсынылған суреттен цифрлық денсаулық сақтау кеңістігінің өте кең екенін көріп отырымыз. Ол бізге ем қабылдаушы халықтың, медициналық қызмет көрсетушінің де

игілігі үшін интернет заттар, үлкен деректер және жасанды интеллект сияқты соңғы инновациялық технологиялық үрдістердің маңызды әлеуетін пайдаланады.

Сарапшылардың бағалауы бойынша, бес жылдан кейін чат-боттарды емханалар мен медициналық мекемелердің 80 %-ға жуығы пайдаланады (Аветисянц, 2023). Бүгінгі таңда адамдар әлі де бағдарламалық қосымшалардың көптеген артықшылықтарын қолданғысы келеді, бірақ мекемелер қызметтерді жеткізу үшін пайдаланатын ашық емес әдістерге күмәнмен қарауда. Олар өз деректеріне көбірек иелік етуді және тәжірибені алғысы келеді. 5G мен толықтырылған шындықтың (AR) өркендеуі көшбасшыларды мұны шындыққа айналдыруға мәжбүр етті.

Мобильді денсаулық сақтау қосымшалары күнделікті өміріміздің бір бөлігіне айналды (Рындина, 2022).

Медициналық ұйымдар үшін мобильді қосымшаны құрастыру бірқатар материалдар мен әдістерді пайдалануды талап етеді, олардың ішінде:

- Қолданушы қажеттіліктерін түсіне білу: қосымшаны құрастыруды жасамас бұрын, қолданушылар – ем қабылдаушылар мен медицина мамандарының қажеттіліктерін талдау қажет. Бұл қосымшаның функционалдығын, интерфейсін және ыңғайлылығын анықтайды.

- Прототипті әзірлеу: қолданушылардың қажеттіліктері зерттеліп болғаннан кейін ғана оның ыңғайлылығы мен функционалдылығын тексеруге қол жететін қосымшаның прототипін құрастыру керек.

- Платформаны таңдау үлгісі: берілген тапсырмаларды шешуге ыңғайлы және қолданушылардың мұқтаждықтарын қамтамасыз ете алатын мобильді қосымшаны құрастыруға арналған платформаны таңдау қажет.

- Программалау: мобильді қосымшаны құрастыру үшін таңдап алынған платформаға сәйкес тілде программалау керек.

- Тестілеу: қосымшаны құрастырып аяқтағаннан кейін ғана оның жұмыс жасайтынына және қателердің болмауына көз жеткізу мақсатында тексеру керек.

- Деректердің қорғалуы: мобильді қосымшаны құрастырушылар ем қабылдаушының жеке өмірін қорғап қалу мақсатында және заң талаптарын сақтау мақсатында қосымша арқылы берілген деректердің қауіпсіздігін қамтамасыздандырылулары қажет.

- Қолдау көрсету үлгісі: мобильді қосымша сәтті жұмыс атқаруы үшін жаңартулар мен қателерді түзетумен бірге, қолдау көрсетілуі керек.

Осы материалдар мен берілген әдістер медициналық ұйымдарға арналған мобильді қосымшаны құрастырудың маңызды құрамдас бөліктерінің бірі болып саналады және қосымшаның тиімділігі мен қауіпсіздігіне қол жеткізу мақсатында керек.

Медициналық қызметкерлер мен емхана емделушілері арасындағы өзара әрекетті жеңілдетуге арналған мобильді қосымшаны құру үшін келесі мақсатты әдістер мен тәсілдер қолданылды:

1) Пайдаланушылар талаптарын талдау және функционалды анықтау:

- Әдіс: Нысаналы аудитория өкілдерімен (медициналық қызметкерлер мен емделушілер) сұхбаттар мен сауалнамалар жүргізілді. Бұл деректер қосымшаның функционалдық талаптарын анықтауға көмектесті.

- Тәсіл: Алынған мәліметтер негізінде негізгі функциялар бөлініп, қабылдауға жазылу, талдаулар нәтижелерін көру, ауру тарихы сияқты мүмкіндіктер анықталды, бұл мүмкіндіктер емделушілер мен дәрігерлер үшін маңызды. Талдау сондай-ақ қабылдауға еске салу хабарламаларын іске асыру қажеттігін көрсетті, бұл медициналық қызметкерлермен өзара әрекетті жақсартып, емделушілердің қанағаттанушылығын арттыруға ықпал етеді.

2) Әзірлеу платформасын таңдау:

- Әдіс: Бірнеше жылдам әзірлеу платформалары (no-code/low-code) зерттелгеннен кейін

Bubble.io платформасы таңдалды.

- Таңдау негіздемесі: Bubble.io интерфейстер мен логиканы код жазбай-ақ тез жасау және өзгерту мүмкіндігін береді, бұл прототип жасауды және тестілеуді жеделдетті. Платформа сондай-ақ емделушілердің медициналық деректерін сақтау және өңдеу үшін маңызды дерекқор құралдарын қолдайды.

3) Прототиптеу және интерфейс әзірлеу:

- Әдіс: Әр интерфейс әзірлеу кезеңінде соңғы пайдаланушылар қатысуымен тестілеу жүргізілген итерациялық прототиптеу тәсілі қолданылды.

- Тәсіл: Пайдаланушылардың пікірлеріне сүйене отырып, прототипке өзгерістер енгізілді, бұл интерфейсін интуитивтілігін арттырды. Прототиптеу негізгі функционалдан (қабылдауға жазылу, талдаулар нәтижелеріне қолжетімділік) басталып, қосымша функциялар қосу және оңтайландыру арқылы кезең-кезеңімен жүзеге асырылды.

4) Деректер қауіпсіздігін қамтамасыз ету:

- Әдіс: Қосымша құпия медициналық деректерді өңдейтін болғандықтан, денсаулық сақтау саласындағы заңдар мен қауіпсіздік стандарттарын ескере отырып, деректерді қорғау талаптарына талдау жүргізілді.

- Тәсіл: Деректерді қорғау үшін ақпаратты шифрлау және пайдаланушыларды аутентификациялау функциялары енгізілді, бұл ақпаратқа тек авторландырылған тұлғалардың қол жеткізуін қамтамасыз етеді. Bubble.io платформасы SQL-инъекциялардан қорғау және қолжетімділікті бақылау сияқты қосымша қауіпсіздік шараларын қолдайды, бұл деректердің таралу қаупін азайтады.

5) Тестілеу және оңтайландыру:

- Әдіс: Қосымша функционалдылық пен ыңғайлылықты бағалау үшін медициналық қызметкерлер мен емделушілер арасында пайдаланушыға қолайлылық тестілеуінен өтті. Android жүйесіндегі әртүрлі құрылғыларда функционалдық тестілеу де жүргізілді.

- Тәсіл: Тестілеу сценарийлері шынайы жағдайларды қамтыды – мысалы, қабылдауға жазылу, кездесуді жою, медициналық деректерді қарау. Енгізілгенге дейінгі және кейінгі мәліметтерді салыстырмалы талдау нәтижесінде қосымша емделушілердің күту уақытын 25 %-ға қысқартып, медициналық ақпаратқа қолжетімділікті жақсартып, пайдаланушылардың қанағаттанушылық деңгейін арттыратыны анықталды.

6) Салыстырмалы талдау және деректер жинау:

- Әдіс: Қосымшаның тиімділігін растау үшін енгізуге дейінгі және кейінгі статистикалық деректер жиналды.

- Тәсіл: Қабылдауға күту уақыты, тіркеу бөліміне жүгінулер саны және емделушілердің қанағаттанушылық деңгейі сияқты көрсеткіштер тіркелді. Бұл тәсіл қосымшаның оң әсерін бағалауға және емханамен өзара әрекеттің дәстүрлі әдістерімен салыстырғанда оның артықшылықтарын көрсетуге мүмкіндік берді (Дадаева и др., 2021).

Нәтижелер және оларды талқылау. Осы тақырыпты жазу барысында Қазақстанның заманауи медицина саласында бұрыннан қолданыста бар және жұмыс жасап тұрған Damumed қосымшасын, Денсаулық сақтау министрлігі Республикалық электронды денсаулық сақтау орталығымен бірігіп, Цифрлық даму министрлігімен бірге іске қосқан «Densauluq» қызметі; «ҚР инновациялық және аэроғарыш өнеркәсібі» және «Ұлттық ақпараттық технологиялар» АҚ; DariKz қосымшалары зерттеліп талдаулар жүргізілді. Талдау жүргізудің нәтижесінде, онда бірқатар кемшіліктер анықталды.

Мысал ретінде DamuMed алынды. Бұл қосымша емделушілер үшін жасалған және кең ауқымды қызметтерді ұсынады, мысалы, дәрігерге қабылдауға жазылу, онлайн кеңес беру, талдаулар нәтижелеріне қолжетімділік және ауру тарихын басқару.

DariKz – Қазақстан республикасында тіркеуде тұрған дәрілік заттар туралы толық мәліметті, оның ішінде медициналық қолдануға байланысты нұсқаулықты, қаптаманың

макетін, сертификаттарын және аналогтар тізімін көруге мүмкіндік береді. Қосымшаны қолдану оңай (Мурадянц и др., 2021). Дегенмен, қосымша сөзбе-сөз мағынада медициналық емес және шектеулі функционалдылыққа ие.

Қосымшаларындағы негізгі функциялар:

Damumed:

- Дәрігерге қабылдауға жазылу.
- Дәрігерлермен онлайн кеңес беру.
- Медициналық ақпаратқа, оның ішінде талдаулар нәтижелеріне және ауру тарихына қолжетімділік.
- Визиттер мен басқа да медициналық оқиғалар туралы еске салу жүйесі.
- Емделушілердің кері байланысын алу механизмі, бұл қызмет көрсету сапасын жақсартуға көмектеседі.

DariKz:

- Дәрі-дәрмектер туралы ақпарат іздеу, соның ішінде қолдану жөніндегі нұсқаулық, мүмкін болатын аналогтар мен сертификаттар.
- Дәрі-дәрмектердің құрамын және дозасын көрсету, бұл дәрігерлер мен емделушілер үшін пайдалы.
- Медициналық персоналмен немесе дәрігерге жазылу жүйесімен өзара әрекеттесудің жоқтығы.

Артықшылықтар:

Damumed:

- Кешенділік: Кең ауқымды қызметтер ұсынады, бұл емделушілер үшін тұрақты пайдалану үшін ыңғайлы етеді.
- Жоғары танымалдылық және Қазақстандағы барлық пайдаланушылар үшін қолжетімділік.
- Қолдануға ыңғайлы және интуитивті интерфейс: Емделушілер қажетті ақпаратты оңай табуға және қызметтерді пайдалану жеңілдігіне ие болады.

DariKz:

- Дәрілік құралдарға назар аудару: Бұл қосымша Қазақстанда тіркелген дәрі-дәрмектер туралы толық ақпаратты ұсынатын бірден-бір ресурс, сертификаттау туралы толық мәліметтермен.
- Қарапайым пайдалану: Интерфейс ақпаратты іздеу және қарау үшін арнайы әзірленген, бұл пайдаланушыларға қосымшаны тез игеруге мүмкіндік береді.

Кемшіліктер:

Damumed:

- Медициналық мекемелер мен мамандардың шектеулі тізімі: Бұл кейбір емделушілерге қажетті қызметтерге қол жеткізуді қиындатады.
- Қабылдауға жазылу уақытынан нақты қабылдау уақыттарының сәйкес келмеуі туралы кейбір пайдаланушылардың шағымдары: Бұл қолайсыздық туғызады.
- Тұрақты интернет байланысына тәуелділік: Бұл алыс немесе интернет қамтуы әлсіз аудандарда қосымшаны пайдалану қиындық туғызуы мүмкін.

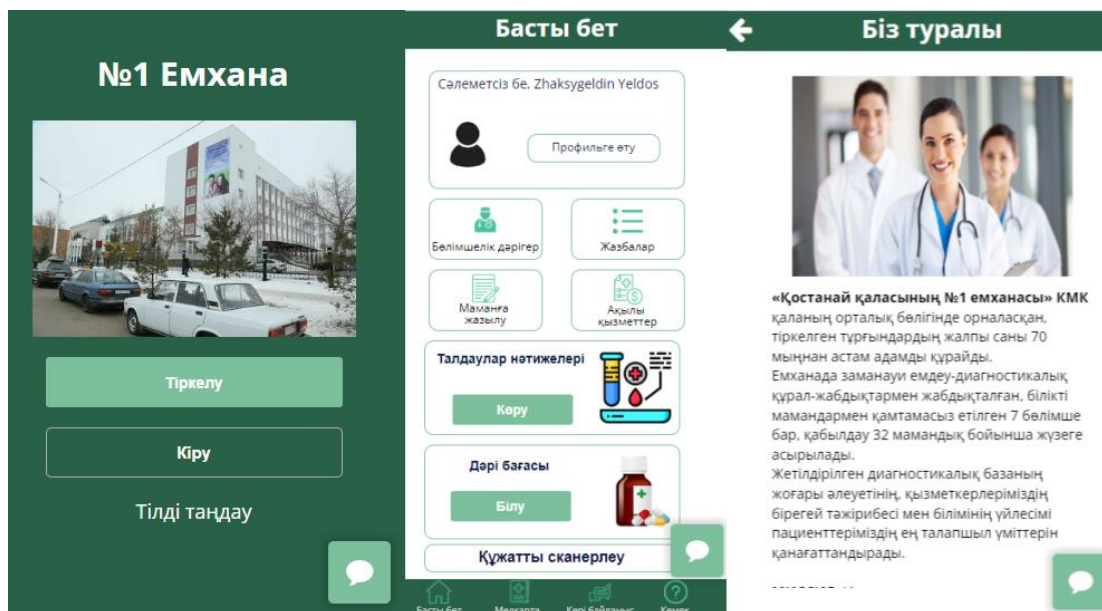
DariKz:

- Шектеулі функционалдылық: Қосымша негізінен дәрі-дәрмектер туралы анықтама ақпаратын ұсынады, бірақ дәрігерге жазылуға немесе медициналық деректерге қол жеткізуге мүмкіндік бермейді.
- Емделушілердің денсаулығын басқаруға арналған кешенді шешім іздейтіндерге толық қанағаттанарлық болмайды.

Жоғарыда аталған талдауға негізделе отырып, екі қосымша да әртүрлі функцияларды орындап, өздерінің күшті және әлсіз жақтарына ие екені анық байқалады (Голощапов,

2021). Damumed медициналық персоналмен өзара әрекеттесу үшін кешенді қызметтер жиынтығын ұсынғанымен, кейбір кемшіліктері бар, мысалы, қолжетімді мамандар мен медициналық мекемелер санының шектеулілігі. Darikz болса, дәрі-дәрмектер туралы ерекше ақпарат ұсынады, бірақ қабылдаулар мен медициналық деректерді басқару функцияларын қолдамайды (Климашин, 2021).

Жоғарыда айтылғандардың барлығының нәтижесінде мақалада қарастырылып отырған мобильді қосымшасы дайындалды. Бұл қосымша Қостанай қаласында орналасқан №1 Емхананың медицина қызметкерлері мен ем қабылдаушылары үшін жасалынды (2-сурет).



2-сурет. «Емхана» қосымшасы

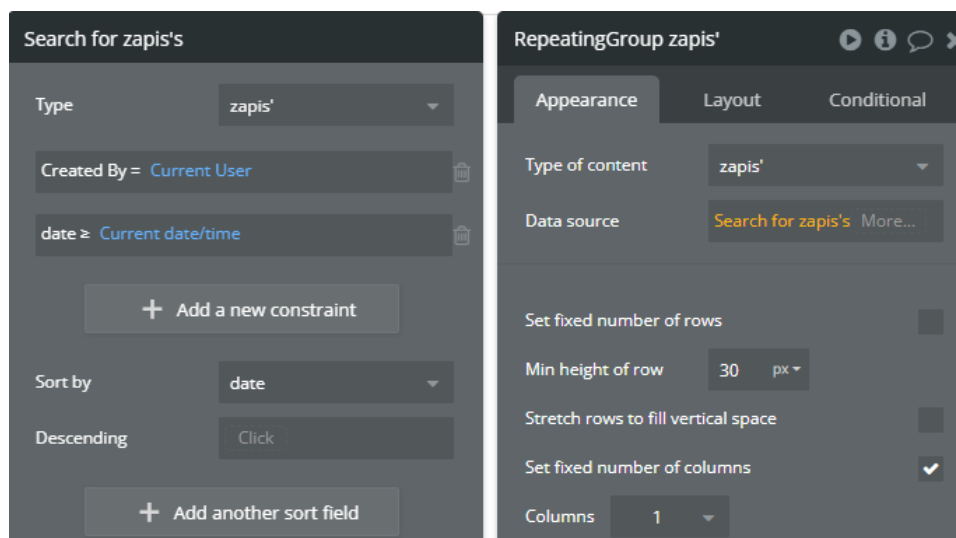
Ескерту – автормен құрастырылған

Құрастырылған қосымша жасаған ортасы ретінде Android операциялық жүйесі таңдалып алынды. Айтылған талаптардың соңғысына, атап айтқанда, қолдау көрсетілетін құрылғылардың ауқымын барынша арттыруға байланысты мүмкіндігі бар болғандықтан алынып отыр. Мобильді операциялық жүйелер нарығындағы Android үлесі 74,43 %, ал iOS 24,99 % (Гордеев, 2021). Қалған 0,58 % басқа операциялық жүйелерге тиісті, оларда берілген тізім осы жұмыстың аясынан тыс.

Қосымшаны жасаудың негізгі құралы ретінде Bubble.io веб-платформасы таңдалып алынды. Bubble.io – бұл программалаусыз веб-қосымшаларды құрастыруға арналған веб-платформа (Мартишин, 2021). Ол бетке апаруға болатын блоктарды, сондай-ақ әртүрлі дизайн элементтерін, деректер базасын және қосымша логикасын қолданып күрделі веб-қосымшаларды құрастыруға мүмкіндік жасайды.

Атап айтқанда, белсенді жазбаларды көрсетуге арналған Қайталанатын топты орнатылды (3-сурет).

Data source (деректер көзі) - талдау, өңдеу, көрсету және т.б. сияқты әртүрлі мақсаттар үшін пайдалануға болатын деректерді береді (Barlybayev et al., 2019). Деректер көзі ретінде Search for zapis's (Zapis' дерекқорында іздеу). Оның ішінде шарттар анықталды: Created by (кім жасаған) = Current User (ағымдағы пайдаланушы) және date ≥ Current date/time (ағымдағы күн/уақыт).



3-сурет. Қайталанатын топ параметрлері терезесі

Ескерту – (Стасъшин, 2021) негізінде құрастырылған

Нәтижесінде Zapis' дерекқорында деректерді іздейтін жұмыс тобы болады, мұнда Created by = Current user, date ≥ Current date/time және өсу реті бойынша сұрыпталған жазбалар (4-сурет).

Мұнда сіз белсенді жазбаларыңызды көре аласыз

10:00	02/05/23	Краснов Д.М.
10:30	03/05/23	Краснов Д.М.
11:00	10/05/23	Краснов Д.М.
10:30	15/05/23	Краснов Д.М.

4-сурет. Белсенді жазбалар

Ескерту – автормен құрастырылған

Қосымша ең алдымен ем қабылдаушы мен дәрігер арасындағы байланыс үшін құрастырылған. Бұл денсаулық сақтау үшін мобильді қосымшаларды құрастырудың ең танымал түрлерінің бірі болып табылады. Қосымша пайдаланушыларға маман дәрігерлерді тауып алуға, қабылдап жазылуларына, бейнеқоңырауларды ұйымдастыруға көмектеседі. Осындай қызметтер дәрігерлер мен ем қабылдаушылар арасындағы қашықтықты қамтамасыздандыру арқылы ем қабылдаушының қатысуын және медициналық қызмет көрсетушіге деген адалдығын арттыра түседі.

Дәрігерлердің сұралымы бойынша мобильді қосымша төмендегідей мүмкіндіктерді қарастырды:

- кірістірілген хабарлама жүйелері;
- талдау нәтижелерін қаралуы;
- дәрілік заттар мен рецепттердің іздеуі;

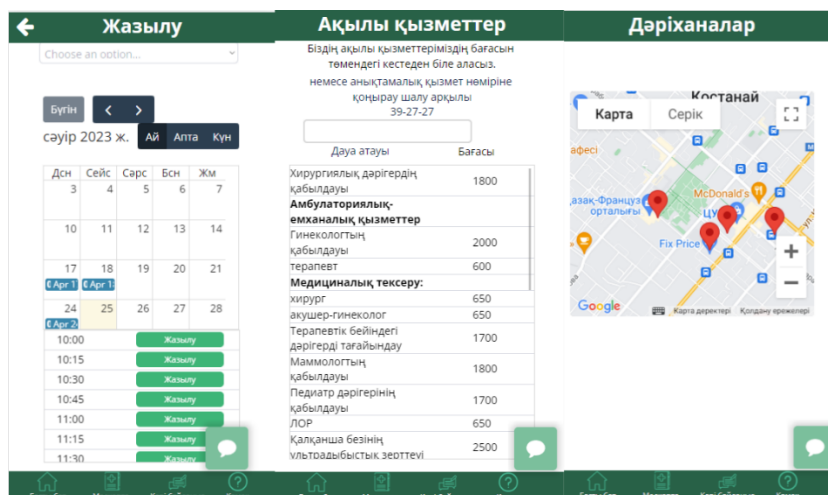
- белсенді жазу нұсқаларын немесе жазу тарихын қарау;
- виртуалды күтілім залы;
- дәрігерге уақытылы жазылу;
- ақылы қызметтердің бағаларын білу.

Мобильді қосымшаны құрастыру уақытында тағы бір маңызды қауіпсіздік пен мәліметтерді қорғау талаптары ескерілді. Денсаулық сақтау мекемелері көбінесе ем қабылдаушылардың көптеген құпия деректерін, олардың ішінде жеке ақпаратты, ауру тарихын, сынақ нәтижелерін және т.б. сақтайды. Сондықтан деректерді сенімді қорғауды қамтамасыз ету және ақпараттың ағып кетуіне жол бермеу маңызды болды (Glazer J, 2021; Прохоренок, 2019).

Осы мақсатта әртүрлі қауіпсіздік шаралары қолданылды, соның ішінде деректерді шифрлау, пайдаланушының аутентификациясы және авторизациясы, құпия ақпаратқа тек тиісті тұлғалардың қол жеткізуін шектеу, сондай-ақ тұрақты осалдықты тексеру және қауіпсіздік жаңартулары (Ventola, 2014; Boulos et al., 2014).

Қосымшаны әзірлеу және тестілеу барысында келесі нәтижелер алынды:

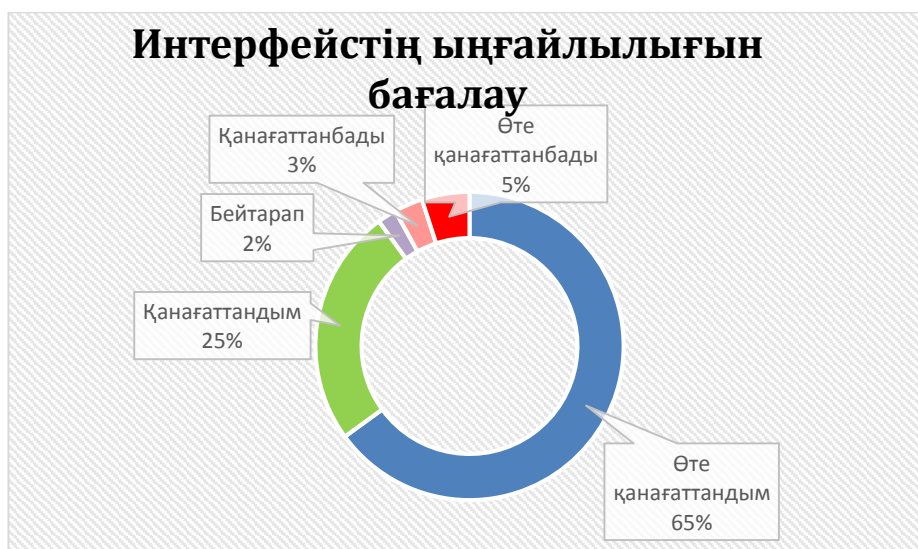
Қосымша талаптарға сәйкес негізгі функцияларды, мысалы, дәрігерге қабылдауға жазылу, медициналық деректерді қарауды, қабылдаулар туралы хабарламаларды және талдаулар нәтижелерін қамтамасыз етті. Бұл емделушілерге медициналық қызметтерге ыңғайлы әрі жылдам қолжетімділік береді (5-сурет).



5-сурет. «Емхана» қосымшасы

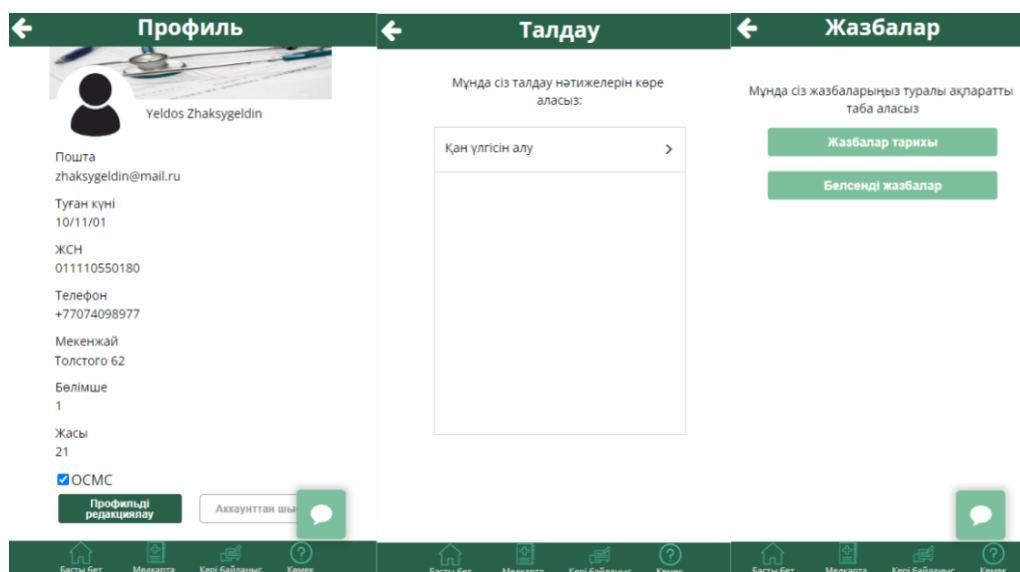
Ескерту – автормен құрастырылған

Интерфейсті тестілеу нәтижелері бойынша, 85 % пайдаланушылар дизайнның интуитивтілігін атап өтсе, 90 % емделушілер қабылдауға жазылу функциясының ыңғайлылығын бағалады (Free et al., 2013; Avancha et al., 2012). Бұл қосымшаның мақсатты аудиторияның талаптарына сай екенін растайды (6-сурет).



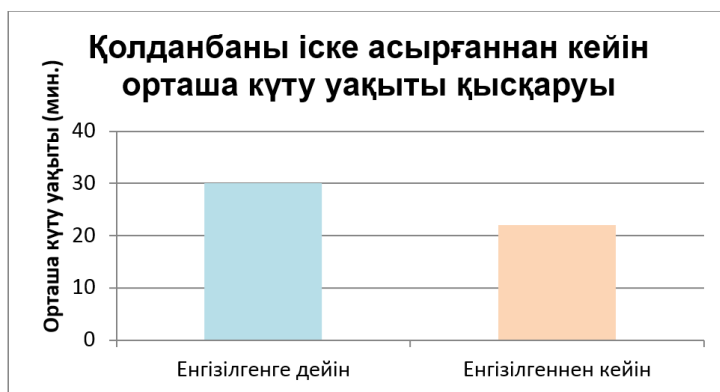
6-сурет. Интерфейсті пайдалану ыңғайлылығын бағалау нәтижелері
Ескерту – автормен құрастырылған

Қосымша қабылдауға жазылу және емделушілер мен дәрігерлер арасындағы ақпарат алмасу процесін автоматтандырып, жазбаларды өңдеу уақытын қысқартуға және тіркеу бөлімінің жүктемесін 30 %-ға азайтуға мүмкіндік берді (7-сурет).



7-сурет. «Емхана» қосымшасы
Ескерту – автормен құрастырылған

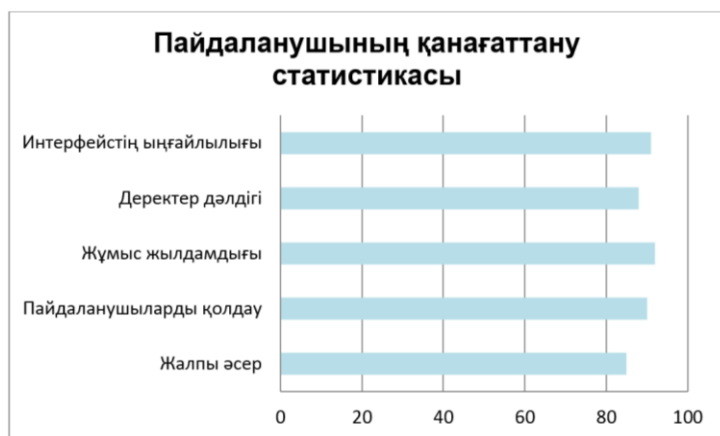
Қосымшаны енгізу емделушілердің орташа күту уақытын 25 %-ға қысқартуға әкелді, себебі қабылдауға жазылу енді тіркеу бөліміне баруды қажет етпейді. Емделушілер өз қабылдауы туралы бірден хабарлама алады, бұл қызмет көрсету сапасын жақсартады (8-сурет).



8-сурет. Емханада орташа күту уақытын қысқаруы

Ескерту – автормен құрастырылған

Тестілеу барысында пайдаланушылар арасында сауалнама жүргізіліп, 92 % респонденттер қосымшаны басқа емделушілерге ұсынуға дайын екенін білдірді. Пайдаланушылар қосымшаның медициналық мекемелермен өзара әрекетін жақсартуға көмектескенін атап өтті (9-сурет).



9-сурет. Қосымшаның негізгі функциялары бойынша пайдаланушылардың қанағаттану статистикасы

Ескерту – автормен құрастырылған

Қосымшаны тестілеу екі кезеңнен өткізілді: функционалдық тестілеу және қолайлылықты тестілеу. Функционалдық тестілеу кезеңінде негізгі функциялар тексерілді, мысалы, қабылдауға жазылу, талдаулар нәтижелеріне қолжетімділік және хабарламалар. Тестілеуге 50 емделуші және 10 медициналық қызметкер қатысып, олар Android операциялық жүйесімен жұмыс істейтін құрылғыларда қосымшаның қолайлылығы мен функционалдығын бағалады. Тестілік сценарийлерде қабылдауға жазылу, ауру тарихын қарау және хабарламалар жүйесін пайдалану қарастырылды.

Тестілеу барысында алынған мәліметтер:

- Қабылдауға жазылудың орташа уақыты 2 минутты құрады, бұл дәстүрлі жүйеге қарағанда 50 % жылдам.
- Интерфейспен қанағаттану деңгейі 90 % болды.

• Қосымшаның стандартты операциялар кезінде орташа жауап уақыты 1,5 секундты құрады.

Қосымшадағы басты шектеулердің бірі – ғаламтор қосылымының болуын айтуға болады. Қосымшаны қолданған кезде тұрақты ғаламтор қосылымы керек, бұл кейбір қолданушылар үшін, әсіресе шалғай аймақтарда немесе желіні қамтуы нашар аймақтарға саяхаттау кезінде қиындықтар тудырулары мүмкін (Седлецкий, 2020; Бирюков, 2018). Сондай-ақ, барлық ем қабылдаушыларда мобильді құрылғы немесе олардың иелігі туралы білімнің болмауы мүмкін, бұл қосымшаны қолдануда біршама кедергі туғызуы мүмкін.

Сондай-ақ, кейбір қолданушыларда мобильді қосымшаларды қолдану барысында өздерінің медициналық деректерінің қауіпсіздігі мен құпиялылығына қатысты алаңдаушылық туғызуы мүмкін екенін атап өткенде жөн. Бұлардың алдын алу үшін жеке мәліметтерді қорғауға және медициналық жазбалардың құпиялылығын ерекше назарда ұстау қажет.

Қорытынды. Медициналық мекемеге арналған мобильді қосымшаны әзірлеу нәтижесінде емделушілерге қызмет көрсету сапасының айтарлықтай жақсаруына, қызметкерлер жұмысының тиімділігінің артуына және мекемедегі процестерді бақылаудың жақсаруына қол жеткізілді. Атап айтатын болсақ, қосымша медициналық ұйымдарда қазіргі заманғы заманауи технологиялар трендіне қалуға және денсаулық сақтау нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік туғызады.

Мобильді қосымшаны әзірлеудің нәтижелері оның емханада қызмет көрсету сапасын жақсартудағы маңыздылығын көрсетті. Қабылдауға жазылу және медициналық деректерді басқару жүйесін енгізу тек емделушілердің күту уақытын қысқартуға ғана емес, сондай-ақ медициналық қызметкерлердің жұмыс тиімділігін арттыруға да мүмкіндік берді.

Авторлардың үлесі медициналық ақпаратты басқаруға арналған ыңғайлы және сенімді құралды жасауда, сондай-ақ емханадағы коммуникацияны жақсартуда жатыр, бұл ұқсас шешімдерді басқа медициналық мекемелерде қолдану үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Осы нәтижелер цифрлық медициналық қызметтерді цифрландыру және емделушілермен өзара әрекеттесуді оңтайландыру саласында қосымша зерттеулер жүргізу үшін негіз бола алады.

Мүдделер қақтығысы. Авторлар мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

Әдебиеттер тізімі

- Костромин С.Н., Васева Е.С. (2021) Проектирование и разработка мобильного приложения «Сведения о сотрудниках» // Научное обозрение. Технические науки. – № 3. – С. 79-84 // Kostromin S.N., Vaseva E.S. (2021) Design and development of the mobile application «Information about employees» / Scientific review. Technical sciences. – No. 3. – P. 79-84.
- Аветисянц С. (2023) Разработка мобильных приложений для медицинских центров, медклиник [Электронный ресурс] // Avetisyants S. (2023) Development of mobile applications for medical centers, medical clinics [Electronic resource].
- Рындина С. В. (2022) Интеллектуальные информационные системы и технологии: smart-устройства и мобильные приложения: учеб.-метод. пособие. – Пенза: Изд-во ПГУ // Ryndina S.V. (2022) Intelligent information systems and technologies: smart devices and mobile applications: textbook. - method. manual. Penza: Publishing house of PSU.
- Дадаева В.А., Тельхигова А.А., Ким О.Т., Драпкина О.М. (2021) Мобильные медицинские приложения: возможности, проблемы и перспективы. ПМ.24(7):96-102 // Dadaeva V.A., Telkhighova A.A., Kim O.T., Drapkina O.M. (2021) Mobile medical applications: opportunities, problems and prospects. PM. 24(7): 96 102.
- Мурадянц А.А., Никитин П.В., Шостак Н.А. (2021) Мобильное здравоохранение: возможности, проблемы, перспективы. – № 4. – С. 13-21 // Muradyants A.A., Nikitin P.V., Shostak N.A. (2021) Mobile healthcare: opportunities, problems, prospects // No. 4. – Pp. 13-21.
- Голощаров А. (2021) Программирование для мобильных устройств. – Петербург, 448 с. // Goloshcharov A. (2021) Programming for mobile devices / A. Goloshcharov. St. Petersburg, 448 s.
- Климашин М.К. (2021) Разработка программного приложения для мероприятий организации / Севастопольский государственный университет. – Севастополь, 163 с. // Klimashin, M.K. (2021)

- Development of a software application for organization events / Sevastopol State University. – Sevastopol, 2021. – 163 p.
- Гордеев С.И. (2021) Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт. – 310 с. // Gordeev, S.I. (2021) Organization of databases in 2 hours. Part 1: textbook for secondary vocational education – 2nd ed., ispr. and add. – Moscow: Yurait Publishing House. – 310 p
- Мартышин С.А. (2021) Базы данных. Практическое применение СУБД SQL- и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие / Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М. – 368 с. // Martishin, S.A. (2021) Databases. Practical application of SQL- and NoSQL-type DBMS for the design of information systems: a textbook / S.A. Martishin, V.L. Simonov, M.V. Khrapchenko. — Moscow: FORUM: INFRA-M, 2021. – 368 p.
- Стасьшин, В.М. (2021) Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для среднего профессионального образования. – Москва: Издательство Юрайт. – 164 с. // Stasyshin, V.M. Databases: access technologies: a textbook for secondary vocational education – Moscow: Yurayt Publishing House, 2021. – 164 p.
- Barlybayev A., Abdymanaev S.A., Kuzenbaev B.A. (2019) Quality Evaluation Fuzzy Method of Automated Control Systems on the LMS Example. IEEE Access, Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2019.2943000
- Glazer J. (2021) Multiplayer games. Development of network applications / St. Petersburg, 152 p.
- Прохоренок Н.А. (2019) Разработка приложений. – СПб.: BHV. – 832 с. // Prokhorenok N.A. (2019) Application development / N.A. Prokhorenok. – St. Petersburg: BHV. – 832 p.
- Ventola C.L. (2014). Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits. Pharmacy and Therapeutics, 39(5), 356-364.
- Boulos MN, Brewer AC, Karimkhani C, Buller DB, Dellavalle RP. (2014) Mobile medical and health apps: state of the art, concerns, regulatory control and certification. Online J Public Health Inform. 5(3):229. doi: 10.5210/ojphi.v5i3.4814.
- Free C, Phillips G, Galli L, Watson L, Felix L, Edwards P, Patel V, Haines A. (2013) The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review. PLoS Med. 10(1):e1001362. doi: 10.1371/journal.pmed.1001362.
- Avancha S., Baxi A., & Kotz D. (2012). Privacy in mobile technology for personal healthcare. ACM Computing Surveys (CSUR), 45(1), 1-54. DOI: 10.1145/2379776.2379788.
- Седлецкий К.В. (2020) Анализ технологий разработки мобильных приложений / Молодежный вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – № 1 (22). – С. 136-138 // Sedleckij K.V. (2020) Analiz tehnologij razrabotki mobil'nyh prilozhenij // Molodezhnyj vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviacionnogo tehničeskogo universiteta. № 1 (22). – S. 136-138.
- Бирюков С.В. (2018) Анализ стратегий тестирования программного обеспечения / Известия Южного федерального университета. Технические науки. – № 1 (78). – С. 59-63 // Birjukov S.V. (2018) Analiz strategij testirovanija programmnogo obespechenija // Izvestija Juzhnogo federal'nogo universiteta. Tehničeskie nauki. № 1 (78). – S. 59-63.

Information about authors

Kuzenbayev Batyrkhan Amanzholovich – doctor PhD, Kostanay regional university named after. A. Baitursynuly, г. Костанай, Казахстан, E-mail: bekz@bk.ru, ORCID:0000-0002-5680-9912, +7 700 726 42 71

Kuzenbaeva Aizhan Aidarkhanovna – master of Engineering Science, Kostanay regional university named after. A. Baitursynuly, Qostanay, Kazakhstan, E-mail: Ayzhan.81@mail.ru, ORCID: 0009-0003-0020-2323, +7 701 857 18 34

Alipayeva Dinara Zhankabylovna – master's degree, Kostanay regional university named after. A. Baitursynuly, Kostanay, Kazakhstan, E-mail: alippaewa@gmail.com, ORCID: 0009-0000-9024-0937 +7 708 890 79 85

Zhaxygeldin Yeldos Amangeldievich – master's student, Kostanay regional university named after. A. Baitursynuly, Qostanay, Kazakhstan, E-mail: zhaksygeldin01@mail.ru, ORCID: 0009-0008-2456-9521, +7 707 409 89 77