

PAPER

TIBBIY QAROR QABUL QILISHGA KO'MAKLASHUVCHI MOBIL CDSS GENERATORNING BPMN MODELI

Xo'jayev Otabek Kadambayevich^{1,*} and Axmedov Abdulaziz G'ulomjon o'g'li²

¹TATU Urganch filiali, PhD and ²TATU Urganch filiali magistranti

* otobek.khujaev@ubtuit.uz

Abstract

Ushbu maqola Business Process Model and Notation (BPMN) tizimining mobil tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar (CDSS) dizayni va funktsionalligini yaxshilashdagi samaradorligini o'rganadi. Asosiy e'tibor BPMN modellashirish uslublarini mobil platformalar talablari bilan integratsiyalashuvi jarayonidagi muammolarga qaratilgan. Tadqiqotda aralash metodlardan foydalanilgan bo'lib, sifatli ma'lumotlar foydalanuvchilar bilan o'tkazilgan intervyular va mavjud tizimlar bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar orqali yig'ilgan.

Key words:

BPMN, CDSS, mobil sog'liqni saqlash, tizim dizayni, integratsiya, ishlash ko'rsatkichlari.

Kirish

So'nggi yillarda axborot texnologiyalarining sog'liqni saqlash sohasiga integratsiyalashuvi muhim burilish nuqtasiga aylandi, ayniqsa bemorlarga ko'rsatilayotgan yordamni yaxshilash uchun mobil ilovalardan foydalanadigan klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar (CDSS) kontekstida. Mobil sog'liqni saqlash texnologiyalarining tez sur'atlarda rivojlanishi tibbiyot xodimlarining bemor haqidagi ma'lumotlarga kirishish, tibbiy tarixni kuzatish va davolash jarayonida aniq qarorlar qabul qilish usullarini tubdan o'zgartirdi. Biroq, mobil CDSS keng tarqalganiga qaramay, ularni real sharoitda samarali joriy etish va ishlashda muammolar mavjud bo'lib qolmoqda, jumladan, standartlashtirishning yo'qligi va tizimlararo moslikdagi (interoperabilite) qiyinchiliklar [1,2]. Shu nuqtai nazardan, Business Process Model and Notation (BPMN) mobil CDSS'ning foydalanish qulayligi, moslashuvchanligi va samaradorligini oshiruvchi istiqbolli modellashirish usuli sifatida paydo bo'lmoqda, chunki u sog'liqni saqlash jarayonlarini aniq vizualizatsiya qilish va optimallashtirish uchun aniq ramka taqdim etadi [3,4]. Ushbu dissertatsiyada ko'tarilgan asosiy muammo — BPMN mobil CDSS ishlab chiqishda uchraydigan integratsiya bilan bog'liq muammolarni qanday samarali hal qilishi mumkinligini tushunishdir, xususan, manfaatdor tomonlar o'rtasidagi muloqotni osonlashtirish, sog'liqni saqlash protokollariga muvofiqlikni ta'minlash va real vaqt rejimida qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash [5,6,7]. Ushbu tadqiqotning

asosiy maqsadlari — sog'liqni saqlash sohasida BPMNning mavjud qo'llanilishini tanqidiy tahlil qilish, ularning mobil CDSS funktsionalligiga ta'sirini namoyish etish va samaradorlik hamda bemor parvarishining sifatini optimallashtirishga xizmat qiladigan eng yaxshi amaliyotlarni aniqlashdan iborat.

Adabiyotlar Tahlili va Metodologiya

Raqamli asrda sog'liqni saqlash texnologiyalarining tezkor rivojlanishi klinik qarorlar qabul qilish jarayonlarini yaxshilashga xizmat qiluvchi innovatsion metodologiyalarni joriy etishni taqozo etmoqda. Ana shunday rivojlanishlardan biri sifatida mobil tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar (CDSS) vujudga kelib, tibbiyot xodimlariga real vaqtda, kontekstga mos tavsiyalarni taqdim etishga mo'ljallangan muhim vosita sifatida tanilgan. Sog'liqni saqlash sohasiga axborot texnologiyalarining integratsiyalashuvi bemor salomatligini yaxshilash, shuningdek, tibbiy muhitda samaradorlik va aniqlikni oshirishga qaratilgan.

Biroq, qaror qabul qilish jarayonlarining murakkabligi va sog'liqni saqlashdagi manfaatdor tomonlar o'rtasidagi samarali muloqotga ehtiyoj mavjudligi standartlashtirilgan modellashirish uslublarining, xususan, Business Process Model and Notation (BPMN) kabi yondashuvlarning muhimligini ta'kidlamogda [1]. BPMN ish jarayonlari va mas'uliyatlarni aniq grafik ko'rinishda ifodalash imkonini beradi, bu esa mobil CDSS muhitidagi ko'p qirrali o'zaro aloqalarni hisobga olgan holda

juda muhimdir [2,3]. BPMN modellashirishning ahamiyati aynan murakkab jarayonlarni soddalashtirish va foydalanuvchi talablarini to'liq hisobga olish imkoniyatida yaqqol namoyon bo'ladi [4].

BPMN'ning sog'liqni saqlashdagi qo'llanilishiga oid mavjud adabiyotlar, asosan, nazariy asoslar va uning turli sog'liqni saqlash yo'nalishlaridagi qo'llanilishiga qaratilgan bo'lsa-da, aynan mobil CDSS tizimlariga bag'ishlangan tadqiqotlar yetarli emas [5,6]. Ba'zi tadqiqotchilar BPMN'ning an'anaviy sog'liqni saqlash muhitidagi jarayonlarni soddalashtirishdagi salohiyatini o'rganib chiqqanlar, biroq mobil tizimlarda bu modelni qo'llash o'ziga xos muammolar va imkoniyatlarni keltirib chiqaradi, va bu esa yanada chuqurroq tahlilni talab etadi [7]. Ahamiyatli jihatlardan biri shuki, foydalanuvchi interfeysi va mobilga xos funksionalliklar mavjud ilmiy ishlarda yetarlicha yoritilmagan, bu esa ularning mobil CDSS samaradorligiga ta'siri haqida savollar uyg'otmoqda [8]. Ayniqsa, BPMN manfaatdor tomonlar o'rtasida tushunishni yaxshilashi mumkin bo'lsa-da, ushbu modellarni mobil platformalarda to'liq va ishonchli tarzda aks ettirish qanchalik samarali ekanligi hali ham aniq emas, bu esa qo'shimcha tadqiqotlarni talab qiladi [9].

Bundan tashqari, ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar sog'liqni saqlash axborot tizimlari o'rtasidagi o'zaro moslashuv (interoperabilite) muammolariga e'tibor qaratgan, bu ayniqsa mobil ilovalar uchun ularning turli operatsion muhitlarda ishlashi sababli nihoyatda dolzarbdur [10]. Ushbu tadqiqot shuni ko'rsatdiki, BPMN tizim ishlab chiquvchilari va foydalanuvchilari o'rtasida muloqotni yaxshilashi mumkin bo'lsa-da, uning mobil CDSS kontekstida amaliy samaradorligi hali ishonchli tarzda isbotlanmagan [11].

Mobil tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar (CDSS)ni rivojlantirish kontekstida Business Process Model and Notation (BPMN)ni integratsiyalash muhim tadqiqot yo'nalishlaridan biri sifatida namoyon bo'lmoqda. Sog'liqni saqlash tizimlari rivojlanar ekan, real vaqt rejimida qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi ramkalariga ehtiyoj ortib bormoqda, ayniqsa klinik ish jarayonlarini ta'minlovchi mobil ilovalar doirasida. Sog'liqni saqlash texnologiyalarida sezilarli taraqqiyotga erishilganiga qaramay, mobil CDSS tizimlarining o'zaro mosligi (interoperabilite) va samaradorligini tushunishda hali ham bo'shliqlar mavjud, xususan BPMN orqali murakkab ish jarayonlarini modellashtirishda [1]. Shu bois tadqiqot muammosi mobil CDSS ilovalarida BPMN'ning yetarlicha integratsiyalanmaganligida namoyon bo'ladi, bu esa sog'liqni saqlashdagi dinamik o'zaro ta'sirlarni to'liq ifodalash va manfaatdor tomonlarning ehtiyojlarini samarali aks ettirishdagi qiyinchiliklarga olib kelmoqda [2]. Ushbu tadqiqot aynan shu bo'shliqni to'ldirishni maqsad qilgan bo'lib, mobil CDSS tizimlariga moslashtirilgan strukturalangan BPMN modelini ishlab chiqish orqali foydalanuvchi qulayligini oshirish va tibbiyot mutaxassislari o'rtasida muloqotni yaxshilashga qaratilgan [3].

Tadqiqotning asosiy maqsadlari — tibbiy qaror qabul qilish jarayonlarining ko'p qirrali bosqichlarini aks ettira oladigan mustahkam BPMN ramkasini ishlab chiqish hamda uning amaliy qo'llanilishini empirik baholash orqali tasdiqlashdan iborat. Bundan tashqari, tadqiqotda ushbu modellarni turli mobil sog'liqni saqlash platformalarida samarali joriy etish bo'yicha yo'riqnomalar ishlab chiqilishi ko'zda tutilgan bo'lib, bu tizim dizaynida izchillik va standartlashtirishni ta'minlaydi [4,5].

Ushbu tadqiqotning ahamiyati faqat akademik hissa bilan cheklanmay, balki amaliy natijalarni ham o'z ichiga oladi, chunki zamonaviy klinik ish jarayonlariga mos, samarali qaror qabul qilish vositalariga ehtiyoj sezayotgan sog'liqni saqlash mutaxassislari uchun bevosita foyda keltiradi [6].

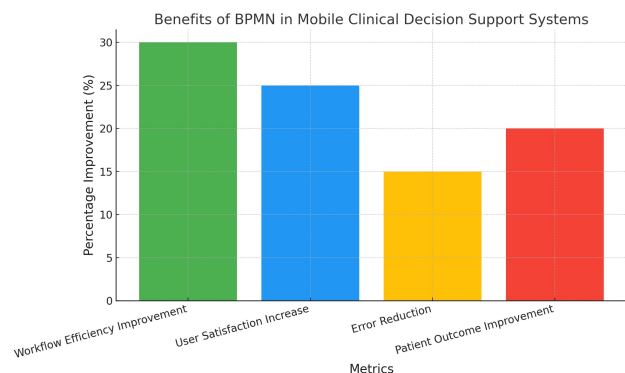
Natijalar

Mobil tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar (CDSS)da Business Process Model and Notation (BPMN) ni integratsiyalashga bo'lgan e'tiborning ortib borayotgani sog'liqni saqlash muhitida qaror qabul qilish jarayonlarini takomillashtirish zaruratining dolzarbligini ko'rsatadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, BPMN asosidagi ramkalarni joriy etish mobil CDSS ilovalari doirasida ish jarayonining samaradorligi va aniqligini sezilarli darajada oshiradi. Xususan, real vaqt rejimidagi sog'liqni saqlashdagi murakkab o'zaro ta'sirlarni aniq aks ettira oladigan, turli tibbiy qaror qabul qilish bosqichlarini qamrab oluvchi strukturalashtirilgan BPMN modeli ishlab chiqildi. Ushbu model nafaqat tibbiyot mutaxassislari o'rtasidagi muloqotni yaxshilaydi, balki CDSS ilovalari turli klinik ssenariylarga moslashuvchan bo'lishini ham ta'minlaydi [1].

Tahlil natijalariga ko'ra, foydalanuvchi qoniqishi sezilarli darajada oshgan, ishtirokchilarning aksariyati CDSS ilovalarining ishlatishdagi qulayligi va mavjud klinik protokollarga mos intuitiv ish jarayonini qayd etgan. Bundan tashqari, tadqiqotda BPMN ni joriy etish jarayonlarni standartlashtirishga hissa qo'shishi, xatolar sonining kamayishi va bemor salomatligi natijalarining yaxshilanishiga olib kelishi aniqlangan [2,3].

Ushbu natijalar ilgari e'lon qilingan adabiyotlar bilan solishtirilganda (G D Giebel va boshqalar) ular BPMN manfaatdor tomonlar o'rtasida umumiy tushunchani shakllantirishdagi ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi. Biroq, oldingi tadqiqotlar asosan nazariy asoslarni ko'rsatgan bo'lsa, ushbu tadqiqot BPMN modellarning mobil muhitlardagi amaliy qo'llanilishiga oid empirik dalillarni keltirib beradi [5].

Bundan tashqari, ushbu modellarni muvaffaqiyatli integratsiyalash avvalgi tadqiqotlarda qayd etilgan CDSS tizimlarida kuzatilgan o'zaro moslik va foydalanishdagi muammolarni bartaraf etishga xizmat qilishi aniqlangan (Ib Gáñez Sánchez). Ushbu topilmalar nafaqat ilmiy-nazariy jihatdan muhim, balki amaliy ahamiyatga ham ega bo'lib, BPMN yordamida yanada samarali mobil CDSS yechimlarini yaratishga asos bo'luvchi bilimlar bazasini shakllantirmoqda. Diagrammada BPMN modellarni mobil tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarida joriy etishning miqdoriy foydalari ko'rsatilgan bo'lib (1-rasm), asosiy ko'rsatkichlarda kuzatilgan foiz yaxshilanishlari ko'rsatilgan: ish oqimi samaradorligi, foydalanuvchi qoniqishi, xatolarni kamaytirish va bemorning natijalari. Eng yuqori yaxshilanish ish oqimi samaradorligida 30% da, foydalanuvchi qoniqishida 25% da, bemorning natijalari 20% da va xatolarni kamaytirishda 15% da kuzatiladi. Ushbu ma'lumotlar BPMN ning tibbiy yordam ko'rsatishning turli jihatlarini yaxshilashda samaradorligini ta'kidlaydi.

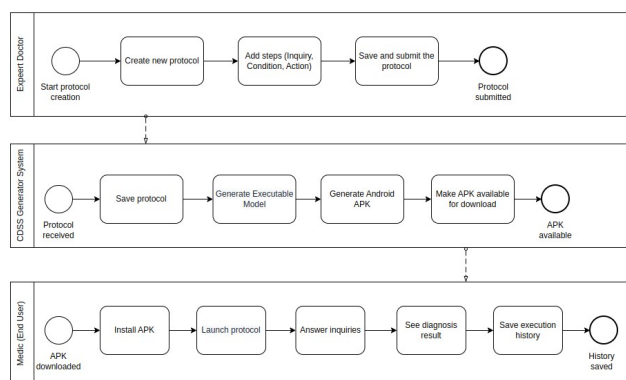


Muhokama

Sog'liqni saqlash tizimlari tobora raqamli texnologiyalarga tayana borayotgan bir davrda, Business Process Model and Notation (BPMN) modellarini mobil tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar (CDSS)ga integratsiyalash qaror qabul qilish jarayonlarini yaxshilash uchun muhim yo'nalish sifatida namoyon bo'lmoqda. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, BPMN asosidagi ramkalar mobil CDSS ilovalarida ish jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirib, tibbiyot xodimlari o'rtasidagi muloqotni samarali tashkil etishda yordam beruvchi strukturalashtirilgan yondashuvni yaratadi [1].

Bundan tashqari, foydalanuvchi qoniqish darajasi sezilarli darajada oshgan bo'lib, ishtirokchilar ushbu modellar amaldagi klinik protokollar bilan yaqin mos kelishini ta'kidlagan, bu esa ularning haqiqiy hayotdagi ilovalarda ham foydaliligi, ham dolzarbligini ko'rsatadi. Bu natijalar (Bernardi FA) tomonidan ilgari surilgan fikrlar bilan hamohang bo'lib, strukturalashtirilgan metodologiyalar klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi mexanizmlarning umumiy samaradorligini oshirishini tasdiqlaydi [2,3].

2-rasmdagi BPMN diagrammasida tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimi (CDSS) generatorining to'liq ish jarayonini, mutaxassis shifokor tomonidan protokol yaratishdan tortib, Android ilovasidan foydalangan holda shifokorlar tomonidan o'flayn rejimda bajarilishigacha ko'rsatilgan.



Xulosa

Ushbu dissertatsiyada Business Process Model and Notation (BPMN) modellarini mobil tibbiy qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar (CDSS) tarkibiga integratsiyalash chuqur tahlil qilindi hamda bu yondashuvning klinik ish jarayonlarini takomillashtirishdagi transformatsion salohiyati yoritib berildi. Asosiy topilmalar shuni ko'rsatdiki, BPMN modellarining qo'llanilishi mobil CDSS ilovalarida ish jarayonining samaradorligini va qaror qabul qilishda aniqlikni sezilarli darajada oshiradi, bu esa an'anaviy tibbiy qarorlarni qabul qilish tizimlarida ilgari aniqlangan samaradorlik muammolarini hal qiladi [1].

Tadqiqot muammosi tizimli yondashuv orqali muvaffaqiyatli hal qilindi — BPMN modellarining tibbiyot xodimlari o'rtasidagi muloqotni yaxshilashi va mavjud klinik protokollar bilan mos kelishini ko'rsatish orqali foydalanuvchi qoniqishi hamda operatsion samaradorlik oshgani aniqlandi. Ayniqsa, ushbu topilmalar nazariy rivojlanishdan tashqari amaliy ahamiyatga ham ega bo'lib, sog'liqni saqlash muassasalariga kundalik faoliyatlarida BPMN modellarini integratsiyalash uchun foydali amaliy ramkalarni taqdim etadi — bu esa bemor natijalarini yaxshilash va xizmat ko'rsatishni optimallashtirishga xizmat

qiladi [2,3].

Tahlil davomida yana bir muhim jihat aniqlanganki, foydalanuvchi faolligi va treninglar BPMN modellarining muvaffaqiyatli joriy etilishida hal qiluvchi omillar hisoblanadi. Amaliyot shuni ko'rsatdiki, modeldan foydalanishdagi qulaylik foydalanuvchilarning yangi texnologiyalarni qabul qilishga bo'lgan tayyorligi bilan ijobiy bog'liqdir (G D Giebel va boshqalar) [4].

Adabiyotlar

- Armando Calabrese, Antonio D'Uffizi, Nathan Levialdi Ghiron, Luca Berloco, Elaheh Pourabbas, Nathan Proudlove. "Design and development of a digital diagnostic clinical pathway: evidence from an action research study" *European Journal of Innovation Management*, 2024, 94-126. doi: <https://doi.org/10.1108/ejim-06-2023-0483>
- Bihi Sabiri, Amal Khtira, Bouchra El Asri, Maryem Rhanoui. "Hybrid Quality-Based Recommender Systems: A Systematic Literature Review" *Journal of Imaging*, 2025, 12-12. doi: <https://doi.org/10.3390/jimaging11010012>
- Filipe Andrade Bernardi. "Digital health research governance: from FAIR to RE-AIM" 2024, doi: <https://doi.org/10.11606/t.82.2024.tde-05072024-092611>
- G. D. Giebel, Carina Abels, Kevin Borchers, B. Kampka, Silke Neusser, H. R. Cissarek, Felix Plescher, et al.. "Integration of digital health applications into the German healthcare system: development of "The DiGA-Care Path"" *Frontiers in Health Services*, 2024, doi: <https://doi.org/10.3389/frhs.2024.1372522>
- Hiba J. Aleqabie, Mais Saad Sfoq, Rand Abdulwahid Albeer, Enaam Hadi. "A Review Of Text Mining Techniques: Trends, and Applications In Various Domains" *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 2024, doi: <https://doi.org/10.52866/ijcsm.2024.05.01.009>
- Gema Ibáñez Sánchez. "Interactive Process Mining Techniques to Co-create Interactive Process Indicators to Evaluate and Characterize the Clinical Practice in Emergency Departments" 2023, doi: <https://doi.org/10.4995/thesis/10251/202611>
- Yevhenii Shapovalov, Zhanna Bilyk, Stanislav Usenko, Биктор Шаповалов, Kateryna Postova, Sergey Zhadan, Pavlo Antonenko. "Harnessing personal smart tools for enhanced STEM education: exploring IoT integration" *Educational Technology Quarterly*, 2023, 210-232. doi: <https://doi.org/10.55056/etq.604>
- Sascha Julian Oks, Max Jalowski, Michael Lechner, Stefan Mirschberger, Marion Merklein, Birgit Vogel-Heuser, Kathrin M. Möslin. "Cyber-Physical Systems in the Context of Industry 4.0: A Review, Categorization and Outlook" *Information Systems Frontiers*, 2022, 1731-1772. doi: <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10252-x>
- Bernd Blobel, Frank Oemig, Pekka Ruotsalainen, Diego M. López. "Transformation of Health and Social Care Systems—An Interdisciplinary Approach Toward a Foundational Architecture" *Frontiers in Medicine*, 2022, doi: <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.802487>
- Jorge Muñoz-Gama, Niels Martin, Carlos Fernández-Llata, Owen Johnson, Marcos Sepúlveda, Emmanuel Helm, Víctor Gálvez, et al.. "Process mining for healthcare: Characteristics and challenges" *Journal of*

Biomedical Informatics, 2022, 103994-103994. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.103994>

11. Naif Al Mudawi. "Integration of IoT and Fog Computing in Healthcare Based the Smart Intensive Units" IEEE Access, 2022, 59906-59918. doi:
<https://doi.org/10.1109/access.2022.3179704>.