

УДК: 004.42 : 519.71

DOI: 10.65599/III2887

МОДЕЛСОЗӢ ВА ТАҲИЯИ СИСТЕМАИ ИТТИЛОӢИ КАБИНЕТИ ИНФИРОДИИ ДОВТАЛАБ БАРОИ МАРКАЗИ МИЛЛИИ ТЕСТИИ НАЗДИ ПРЕЗИДЕНТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Х. Азиззода

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Тоҷикистон

Дар ин мақола моделсозӣ ва таҳияи системаи иттилоотии "Кабинети инфиродии довталаб" дар шакли веб, ки барои худкоргардонии ҳамгирони довталабон бо Маркази миллии тестии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҳама марҳилаҳо - аз бақайдгирӣ то натиҷаҳои тақсирот пешбинӣ шудааст, баррасӣ мешавад. Аҳамияти ин таҳқиқот аз зарурати рақамикунони раванди қабули довталабон ба муассисаҳои таълимӣ, кам кардани қоркарди дасти маълумоти довталабон ва баланд бардоштани шаффофияти имтиҳонҳои марказонидашудаи дохилшавӣ барои довталабон бармеояд. Дар мақола доираи таҳқиқ бо истифода аз системаҳои мавҷудаи кабинетҳои инфиродӣ таҳлил карда мешавад ва талаботи функционалӣ ва ғайрифункционалӣ барои системаи таҳияшаванда таҳия карда мешаванд. Моделҳои расмӣ UML эҷод карда шуданд: функционалӣ (диаграммаи ҳолати истифода), сохторӣ (моделҳои ER-и пойгоҳи додаҳо, ки ба шакли сеюми муқаррарӣ муқаррар шудааст) ва рафторӣ (диаграммаи пайдарпайии ҳамкориҳои муштарӣ-сервер). Меъморӣ сесатҳаи система, аз ҷумла қабатҳои муштарӣ, сервер ва иттилоот таҳия карда шуданд ва дар асоси ин меъморӣ, стек-технологияи ASP.NET интихоб карда шуд. Санҷиши боркунӣ ва қабул мутобикати системаро ба талаботи муқарраршуда барои вақти посух, дастрасӣ ва амният тасдиқ мекунад. Натиҷаҳо ва модели таҳияшуда метавонанд дар тарҳрезии системаҳои шабеҳи таҳсилоти электронӣ ва ҳукумати электронӣ истифода шаванд, инчунин барои вазифаҳои марбут ба он, ба монанди худкоргардонии комиссияҳои қабул дар муассисаҳои таълимии сатҳҳои гуногун, мутобик карда шаванд.

Калидвожаҳо: системаи иттилоотӣ, моделсозӣ, диаграммаҳои UML, барномаи веб, пойгоҳи додаҳо, меъморӣ сесатҳа.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ Личный КАБИНЕТ АБИТУРИЕНТА ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Х. Азиззода

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан

Работа посвящается моделированию и разработке веб-ориентированной информационной системы «Личный кабинет абитуриента», предназначенной для автоматизации взаимодействия абитуриентов с Национальным центром тестирования при Президенте Республики Таджикистан на всех этапах - от регистрации до результатов распределения. Значимость данного исследования обусловлена необходимостью цифровизации процесса приема абитуриентов в учебные заведения, сокращения ручной обработки данных абитуриентов и повышения прозрачности процедуры централизованных вступительных экзаменов для абитуриентов. В статье проводится анализ технической области с использованием существующих систем личных кабинетов и формулируются функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой системе. Были созданы формальные UML-модели: функциональная (диаграмма вариантов использования), структурная (ER-модель базы данных, установленная в третью нормальную форму) и поведенческая (диаграмма последовательности взаимодействия клиент-сервер). Разработана трехзвенная архитектура приложения, включающая клиентский, серверный и информационный уровни, и на её основе был выбран стек технологий ASP.NET. Нагрузочное и приемочное тестирование подтвердили соответствие системы установленным требованиям к времени отклика, доступности и безопасности. Полученные результаты и разработанная модель могут быть использованы при проектировании аналогичных систем электронного образования и электронного правительства, а также адаптированы для решения смежных задач, таких как автоматизация приемных комиссий в учебных заведениях различных уровней.

Ключевые слова: информационная система, моделирование, UML-диаграммы, веб-приложение, база данных, трёхуровневая архитектура.

MODELING AND DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM — PERSONAL ACCOUNT OF AN APPLICANT FOR THE NATIONAL TESTING CENTER UNDER THE PRESIDENT OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Kh. Azizzoda

Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi, Dushanbe, Tajikistan

The work is devoted to modeling and developing a web-oriented information system called “Applicant’s Personal Account,” which is designed to automate the interaction between applicants and the National Testing Center under the President of the Republic of Tajikistan at all stages — from registration to the results of the distribution. The significance of this study is due to the need to digitalize the process of admitting applicants to educational institutions, reduce the manual processing of applicants’ data, and increase the transparency of the centralized entrance exam procedure for applicants. The article analyzes the technical area using existing personal account systems and formulates the functional and non-functional requirements for the system being developed. Formal UML models were created: functional (a diagram of use cases), structural (an ER database model set to the third normal form) and behavioral (a diagram of the sequence of client-server interaction). A three-tier application architecture has been developed, including client, server, and information layers, and a technology stack has been selected based on it. ASP.NET . Load and acceptance testing confirmed that the system meets the established requirements for response time, availability, and security. The results obtained and the developed model can be used in the design of similar e-education and e-government systems, as well as adapted to solve related tasks, such as automation of admissions in educational institutions at various levels.

Keywords: information system, modeling, UML diagrams, web application, database, three-tier architecture.

Муқаддима (Introduction)

Рақамикунонии раванди қабули довталабон ба муассисаҳои таълимии таҳсилоти миёна ва олии касбӣ як қадами мантиқӣ дар рушди низоми миллии соҳаи маориф дар шароити табдили рақамии идоракунии давлатӣ мебошад. Маркази миллии тестии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон (МТТ) ҳамчун масъули ташкил ва баргузори имтиҳонҳои марказонидаи дохилшавӣ дар кишвар, ҳамасола бо шумораи зиёди довталабонро барои иштирок дар ин имтиҳонҳо аз қайд мегузаронад, ки ҳар яки онҳо аз якчанд марҳилаҳои пайдарпай мегузаранд: бақайдгирӣ ва пешниҳоди маълумоти шахсӣ, интихоби ихтисосҳо, иштирок дар имтиҳон, дастрас намудани натиҷаи имтиҳонҳо ва дар ниҳоят тақсимои ба ихтисосҳои муассисаи таълимӣ вобаста ба балҳои бадастоварда ва бартариҳои интихоби ихтисосҳо [7].

Дастгирии ҷудогона ва анъанавии ин марҳилаҳо хатари гум шудани маълумот ва таҳрифро ба вуҷуд меорад, вақти сарфшудаи довталабон ва кормандони ММТ-ро зиёд мекунад ва назорати амалии раванди имтиҳонҳои марказонидани дохилшавиро душвор мегардонад. Ҳалли ин мушкилот таҳияи як низоми иттилоотӣ – кабинети инфиродии довталаб мебошад, ки ҳамаи марҳилаҳои иттилоорасонӣ байни ММТ ва довталабро дар муҳити системаи ягонаи иттилоотӣ бо назардошти дастрасӣ ва пойгоҳи додаҳои ягона муттаҳид мекунад [5].

Аҳамияти таҳқиқоти мазкур, аз як тараф, аз ниёзҳои амалии ММТ ба модели кабинети инфиродии довталаб, ки барои татбиқи минбаъдаи низоми иттилоотӣ мувофиқ аст, бармеояд. Аз тарафи дигар, тарҳрезии чунин системаҳо барои Ҷумҳурии Тоҷикистон бо назардошти талаботи мушаххас, ба монанди ҳамгирӣ бо феҳристи хизматрасониҳои электронии давлатӣ, зарурати коркарди ҳаҷми зиёди маълумоти довталабон, хусусияти парокандаи аудиторияи мақсаднок (минтақаҳои шаҳрӣ ва кӯхистонӣ) ва талаботи афзоида барои ҳифзи маълумоти шахсии довталабон, ба қадри кофӣ таҳия нашудаанд.

Ҳадафи таҳқиқот раванди имтиҳонҳои марказонидаи дохилшавӣ ва дастгирии иттилоотии довталабон дар Маркази миллии тестии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва таҳияи модели функционалӣ, меъмории кабинети инфиродии довталаб мебошад, ки шаш бахши асосиро дарбар мегирад: "Маълумоти шахсӣ", "Рӯйхати ихтисосҳо", "Ҷадвали имтиҳонҳо", "Нусхаҳои варақаҳои ҷавобҳо", "Натиҷаҳои имтиҳон" ва "Натиҷаи тақсимои". Барои ноил шудан ба мақсад, ҳадафҳои зерин муқаррар карда шуданд: 1) таҳлили фаннии соҳа ва роҳҳои ҳалли шабеҳ; 2) таҳияи талаботи функционалӣ ва ғайрифункционалии кабинети инфиродии довталаб; 3) таҳияи диаграммаи ҳолати истифода ва модели меъмории система; 4) таҳияи модели мантиқии додаҳо барои нигоҳдории маълумот барои ҳар як бахш; 5) тарҳрезии муфассали модулҳои функционалии кабинети инфиродӣ; 6) тавсифи механизмҳои амнияти иттилоот; 7) пешниҳод кардани равиш барои санҷиши модели таҳияшуда.

Мавзӯи таҳқиқот усулҳо ва моделҳои тарҳрезии кабинети инфиродии довталаб ҳамчун ҷузъи таъминоти барномавии системаи иттилоотии марказ мебошад.

Аҳамияти амалии ин таҳқиқот дар он аст, ки моделҳо ва роҳҳои ҳалли тарроҳии пешниҳодшударо метавонанд қисман ё пурра дар таҳия ё навсозии таъминоти барномавӣ барои Маркази миллии тестӣ истифода бурда шаванд, инчунин дар тарҳрезии системаҳои монанд дар дигар соҳаҳо, ки хизматрасонии электрониро барои шаҳрвандон амалӣ мекунанд, татбиқ карда шаванд.

Мавод ва усулҳо (Materials and methods)

Ҳадафи таҳқиқот раванди ҳамгироии иттилоотӣ миёни довталабон ва ММТ дар муҳити системаи иттилоотӣ мебошад. Ба ҳайси маводи таҳқиқот таҳлили фаннии соҳа ва баррасии роҳҳои ҳалли монанд, интерфейси кушода ва сохтори додаҳои кабинети инфиродии довталабон, санадҳои меъёрӣ-ҳуқуқие, ки низоми имтиҳонҳои марказонидаи дохилшавӣ ва коркарди маълумоти шахсиро танзим мекунанд, инчунин, адабиёти илмӣ ва техникӣ оид ба тарроҳии системаҳои иттилоотӣ, таҳлили объектӣ ва таҳияи веб-замимаҳо пешниҳод карда шуданд.

Кабинети инфиродӣ, ҳамчун ҷузъи таъминоти барномавӣ, ки дастрасии корбаронро ба хизматрасониҳои электронии давлатӣ таъмин мекунад, дар низоми идораи давлатӣ, инчунин дар соҳаи маориф васеъ истифода бурда мешавад. Меъмории маъмулии кабинети инфиродӣ зерсистемаи аутентификатсия, маҷмуи модулҳои функционалиро, ки хусусиятҳои соҳаи фанниро

инъикос мекунад ва зерсистемаи нигоҳдории маълумотро, ки бо захираҳои иттилоотии беруна муттаҳид карда шудааст, дар бар мегирад.

Таҳлили системаҳои шабеҳи байналмилалӣ нишон медиҳад, ки аз ҷиҳати мақсад монандтарин кабинети инфиродии доғалаб дар Ҷумҳурии Қазоқистон (портالي app.testcenter.kz) ва Федератсияи Русия (портالي хизматҳои давлатӣ барои Имтиҳони ягонаи давлатӣ) мебошанд. Ин системаҳо вазифахоро барои бақайдгирии доғалабон, пешниҳоди дархостҳо, пайгирии вазъи дархостҳо ва гирифтани натиҷаҳо ба таври электронӣ иҷро мекунад [1]. Аммо, аз рӯи манбаъҳои кушода, ин системаҳо дар конфигуратсияи асосии худ на ҳамеша модули ҳамачонибаи "Натиҷаҳои тақсимоат"-ро дар бар мегиранд, ки қабули ниҳии доғалабро ба ихтисоси мушаххаси муассисаи таълимӣ дар асоси бартарии интиҳоби ихтисос инъикос мекунад. Ин хусусияти фарқкунандаи муҳими системаи тарҳрезӣшуда дар шароити Тоҷикистон аст, ки дар он ММТ инчунин ҳамчун ташкилкунандаи тақсимоати мутамаккази доғалабон ба ихтисосҳои муассисаҳои таълимӣ хизмат мекунад.

Дар асоси таҳлили фаннии соҳа ва сохтори муайяншудаи кабинети инфиродии доғалаб, рӯйхати зерини талаботи функционалӣ барои шаш бахши система тартиб дода шудааст [2].

Ҷадвали 1 – Талаботи функционалӣ барои бахшҳои кабинети инфиродии доғалаб

Table 1 – Functional requirements for sections of the entrant's account

Бахш	Талаботи функционалӣ
Маълумоти шахсӣ	Дар бахши мазкур маълумоти шахсии доғалаб (рақами назоратӣ, ному насаб, санаи таваллуд, муассисаи таълимӣ, суроға, намуди ҳуҷҷат, силсила ва рақами ҳуҷҷат, почтаи электронӣ, телефони мобилӣ) инъикос карда мешаванд. Ҳамзамон нусхаи электронии варақаи бақайдгирӣ ва даъватнома барои иштирок дар имтиҳон дар шакли PDF интишор карда мешаванд.
Рӯйхати ихтисосҳои интиҳобшуда	Дар ин бахш рӯйхати ихтисосҳои интиҳобкардаи доғалаб бо нишон додани гурӯҳи ихтисосҳо, бартарии интиҳоби онҳо, номи ихтисос, муассисаи таълимӣ, намуди таҳсил, шакли таҳсил, забони таҳсил оварда мешаванд.
Ҷадвали имтиҳонҳо	Баъди ҷобчагузории доғалабон дар марказҳои имтиҳонӣ, ҷадвали имтиҳонҳо дар ин бахш ғайол мегардад. Маълумот оид ба қисми имтиҳон, макони имтиҳонсупорӣ, сана ва вақти баргузории имтиҳонҳо, инчунин забони имтиҳонсупорӣ нишон дода мешаванд.
Нусхаҳои варақаҳои ҷавобҳо	Нусхаи электронии рангаи варақаи ҷавобҳои доғалаб дар намуди JPG дар бахши нусхаи варақаи ҷавобҳо барои зеркашӣ дастарс мегардад.
Натиҷаи имтиҳонҳо	Натиҷаи имтиҳонҳо дар се ҷадвали алоҳида оварда мешаванд. Дар ҷадвали якум натиҷа аз рӯи ҳолҳо вобаста ба ҳар фанни имтиҳонӣ нишон дода мешаванд. Ҷадвали дуюм маълумот дар бораи балҳои бадастовардаи доғалабро вобаста ба ҳар як комбинатсияи ихтисоси интиҳобшуда дар бар мегирад. Ҳамзамон дар ин ҷадвал балҳо барои имтиҳони қисми В, Г.1, Г.2 ва балҳои имтиёзӣ оварда мешаванд. Дар ҷадвали сеюм комбинатсияи ихтисосҳои интиҳобнамудаи доғалаб аз рӯи бартарӣ ва бали умумӣ нишон дода мешавад. Илова бар ин, дар ин бахш имкони иштироки доғалаб дар тақсимоат ва санаи тақсимоат нашр карда мешавад.
Натиҷаи тақсимоат	Дар бахши мазкур натиҷаи тақсимоати доғалабон ба ин ё он комбинатсияи ихтисоси интиҳобкардашон бо нишон додани бали бадастоварда ва бали гузариш дар ҳар комбинатсияи ихтисос интишор карда мешавад. Инчунин суроғаи муассисаи таълимӣ, ки доғалаб тақсимоат гардидааст ва маълумот дар бораи вақти ҷудогардида барои супоридани ҳуҷҷатҳо оварда мешаванд.

Илова бар талаботи дар Ҷадвали 1 овардашуда, система иҷозати корбар (воридшавӣ бо истифода аз рақами назоратӣ ва рамз бо истифода аз ҳифзи CAPTCHA), инчунин барқароркунии рамз ба воситаи телефони мобилӣ ё почтаи электронӣ, дастурҳои мухтасари истиноди рои барои истифодаи кабинети инфиродӣ пешниҳод мекунад.

Талаботи ғайрифункционалӣ хусусият ва сифати системаи таҳияшударо муайян мекунад. Ба ҳайси талаботи ғайрифункционалӣ беҳатарӣ, самаранокӣ, дастрасӣ, дақиқ будани маълумот ва нигоҳдории осон метавонанд, баромад кунанд.

Беҳатарӣ. Система бояд махфияти маълумоти шахсии довталабонро тавассути рамзгузории канали интиқоли маълумот (протоколи SSL/TLS), муҳофизат аз таҳмини худкори генератсияи рамз, фарқ кардани ҳуқуқҳои дастрасӣ байни нақшҳои "Довталаб" ва "Администратор/Оператор" ва сабти амалҳои корбар дар система таъмин намояд [5,8].

Самаранокӣ. Система бояд ба дархостҳои бешумори довталабон, ки маълуман дар марҳилаҳои гуногун (асосан эълони натиҷаи имтиҳонҳо ва натиҷаи тақсимои) вақте ки шумораи дастрасии явқатаи довталаб ба кабинети инфиродӣ ба таври назаррас меафзояд, коршоям бошад.

Дастрасӣ. Намуди зоҳирии кабинети инфиродӣ бояд барои корбароне, ки сатҳҳои гуногуни саводнокии рақамӣ доранд, дастрас бошад ва дар намудҳои гуногуни дастгоҳҳои электронӣ, аз ҷумла дастгоҳҳои мобилӣ, бо назардошти он, ки баъзе довталабон дар минтақаҳои дурдаст ва кӯҳистон бо пайвасти маҳдуди интернет зиндагӣ мекунанд, дуруст намоиш дода шавад.

Дақиқии маълумот. Система бояд тасдиқи маълумоти шахсии довталабонро ва тағйирнопазирии натиҷаҳои имтиҳон ва тақсимои нашршударо таъмин намояд.

Нигоҳдории осон. Система бояд имкон диҳад, ки модулҳои алоҳидаи функционалӣ мустақилона таҳия карда шаванд (масалан, илова кардани ҳуҷҷатҳо ба баҳши "Нусхаҳои варақаҳои ҷавобҳо"), бе коркарди назарраси дигар ҷузъҳо.

Дар раванди таҳқиқот усулҳои таҳлили сохторӣ ва ба объект нигаронидашуда, моделсозии UML, таҳлили муқоисавӣ, прототипсозӣ ва санҷиши таҷрибавӣ истифода гардиданд. Усули таҳлили сохторӣ ва ба объект нигаронидашуда атрибутҳо ва муносибатҳои онҳоро муайян мекунад. Моделсозии UML бошад, имкон медиҳад, ки диаграммаҳои ҳолати истифода (моделҳои функционалӣ), диаграммаҳои синфӣ/диаграммаҳои ER (моделҳои сохторӣ) ва диаграммаҳои пайдарпайӣ таҳия карда шаванд. Барои муқоисаи системаи таҳияшуда бо системаҳои мавҷуда дар асоси меъёрҳои функционалӣ ва техникӣ усули таҳлили муқоисавӣ истифода гардид. Таҳияи такрорӣ ва тасдиқи интерфейси корбар бо усули прототипсозӣ амалӣ карда шуд. Санҷиши таҷрибавӣ барои санҷиши воҳидӣ, ҳамгирӣ, қабул ва боркунӣ барои тасдиқи мутобикати система бо талаботи функционалӣ ва ғайрифункционалӣ истифода бурда шуд [9-10].

Кабинети инфиродии довталаб бо истифода аз забони ягонаи моделсозӣ (UML) тарҳрезӣ карда шуд, ки ҷанбаҳои функционалӣ ва сохтории системаи тарҳрезӣшударо барои гурӯҳҳои гуногуни таъмин мекунад. Дар доираи таҳқиқот, диаграммаи ҳолати истифода сохта шуд, ки инъикоси алоқамандии корбар бо система ва диаграммаи меъморӣ, ки тақсимои системаро байни сатҳҳо (муштарӣ, мантиқӣ тиҷоратӣ ва додаҳо) тавсиф мекунад.

Барои тавсифи сохтори маълумоти нигоҳдошташуда, равиши моделсозии мантиқии додаҳо истифода шуд, ки дар он маҷмуи субъектҳо, атрибутҳои онҳо ва алоқамандии байни онҳо нишон дода мешавад, ки баъдан метавонанд ба модели пойгоҳи додаҳои релятсионӣ табдил дода шаванд.

Моделҳои такрорӣ-афзоишӣ ҳамчун методологияи таҳияи нармафзор пешниҳод карда мешавад, ки татбиқ ва санҷиши пайдарпайӣ модулҳои функционали алоҳидаи кабинети инфиродии довталабро дар бар мегирад ва баъдан онҳоро ба як барномаи ягона муттаҳид менамояд. Ин равиш хатарҳои лоиҳаро тавассути сари вақт муайян кардани хатогиҳои тарроҳӣ ҳангоми татбиқи модулҳои алоҳида коҳиш медиҳад ва имкон медиҳад, ки қисматҳои алоҳидаи система пас аз омода шуданашон марҳила ба марҳила татбиқ карда шаванд [3].

Барои татбиқи технологӣ, меъморӣ сесатҳаро пешниҳод гардид: мизоҷ-сервери барнома-сервери пойгоҳи додаҳо. Сатҳи мизоҷ бо истифода аз HTML5, CSS3 ва JavaScript амалӣ карда шуд ва ба дархосҳо посух мегардонад. Сатҳи сервери барнома тавассути технологияи ASP.NET CORE MVC ва забони барномасозии C#, амалӣ карда шуд. Нигоҳдории маълумот (сервери пойгоҳи додаҳо) ба воситаи системаи идоракунии пойгоҳи додаҳои релятсионӣ MS SQL Server таъмин карда шуд, ки

дастгирии транзаксия ва якпорчагии маълумотро таъмин мекунад. Интиқоли маълумот байни мизоҷ ва сервер тавассути протоколи бехатари HTTPS анҷом дода мешавад [2-3,4,6,10].

Натиҷа (Results)

Дар натиҷаи таҳқиқот, модел ва меъмории системаи кабинети инфиродии довталаб, ки барои худкоргардонии ҳамгироии довталабон бо системаи иттилоотии имтиҳонҳои марказонидаи дохилшавӣ дар ММТ пешбинӣ шудааст таҳия карда шуд. Системаи таҳияшуда ба довталабон фазои ягонаи иттилоотиро барои давраҳои марбут аз бақайдгирӣ то тақсимои фароҳам меорад. Прототипи система шаш модули асосиро дар бар мегирад: “Маълумоти шахсӣ”, “Рӯйхати ихтисосҳо”, “Ҷадвали имтиҳон”, “Нусхаи varaқаҳои ҷавоб”, “Натиҷаи имтиҳонҳо” ва “Натиҷаи тақсимои”.

Дар марҳилаи аввал, модели функционалии кабинети инфиродии довталаб таҳия карда шуд. Қисматҳои асосии функционалӣ муайян карда шуданд.

Барои ифодаи алоқаи байни ҷузъҳои функционалӣ модели сохторӣ ва функционалии системаи иттилоотӣ таҳия карда шуд. Ин модел имкон медиҳад, ки пайдарпайии коркарди маълумот аз бақайдгирӣ довталаб то натиҷаи тақсимои нишон дода шавад. Таваҷҷӯҳи махсус ба назорати дастрасӣ, мукамал будани маълумот ва таъмини амнияти иттилоотии маълумоти шахсӣ зоҳир карда мешавад.

Натиҷаи амалии тадқиқот татбиқи як барномаи веб барои кабинети инфиродии довталабон бо истифода аз меъмории муштарӣ-сервер буд. Ҷузъи тарафи сервер мантиқи тиҷоратӣ ва ҳамгироии пойгоҳи додаҳо ро идора мекунад ва ҷузъи тарафи мизоҷ ба довталабон интерфейси қулай барои истифодаи системаро фароҳам меорад. Интерфейси системаи иттилоотӣ бо ду забон: тоҷикӣ ва русӣ таҳия карда шуд.

Барои баланд бардоштани сатҳи махфият, механизми аутентификатсия ва иҷозатдиҳии корбар бо ҳуқуқи дастрасӣ амалӣ карда мешавад. Система тақсимои нақшҳо байни довталабон ва амалгарони системаи иттилоотӣ пешбинӣ мекунад. Ин имкон медиҳад, ки дастрасӣ ба амалҳо ва маълумот мувофиқи сатҳи дастрасии корбарон маҳдуд карда шавад. Барои моделсозии идоракунии сатҳи дастрасӣ, функсияи иҷозатдиҳӣ ҷорӣ карда шуд:

$$Auth(u, p) = \begin{cases} 1, & \text{агар ҷуфти (логин, парол) дуруст бошад,} \\ 0, & \text{дар ҳолати акс.} \end{cases} \quad (1)$$

Эҳтимолияти ҳамлаи беиҷозати бомуваффақият анҷомёфта (бо назардошти кӯшишҳои k) ба таври зерин ифода карда шуд:

$$P_{breach} = 1 - (1 - p_{quess})^k, \quad (2)$$

дар ин ҷо:

p_{quess} - эҳтимолияти тахмин кардани рамз дар як кӯшиш аст.

Дар натиҷаи татбиқи системаи таҳияшуда, баъзе амалиёте, ки қаблан мустақиман аз ҷониби кормандон иҷро мешуданд, ба муҳити электронӣ интиқол дода мешаванд. Ин шумораи амалиётҳои дастӣ, эҳтимолияти хатогиҳо дар коркарди маълумотро кам мекунад, суръати хидматрасонии довталабонро беҳтар мекунад ва назорати мутамаркази ҷараёнҳои иттилоотро таъмин менамояд.

Барои арзёбии самаранокии система, модели математикии зерин таҳия карда шуд:

$$W = \frac{1}{\mu - \lambda}, \text{ хангоми } \lambda < \mu \text{ будан} \quad (3)$$

дар ин ҷо:

λ - суръати миёнаи дархостҳо (дархосткунандагон дар як сония);

μ - суръати миёнаи коркарди як дархост аз ҷониби сервер;

N – шумораи истифодабарандагон дар як вақт, мебошанд.

Эҳтимолияти аз ҳад зиёд шудани сарбории система бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$P_{overload} = \frac{\lambda}{\mu}, \quad (4)$$

Санҷиши сарборӣ нишон дод, ки вақти миёнаи посух барои як дархост 180-240мс буд ва хангоми симулятсияи 5000 дархости яквақта, он аз 1,8 сония зиёд набуд, ки ба талаботи муайяншудаи ғайрифункционалӣ (≤ 2 сония) ҷавобгӯ аст. Сатҳи дастрасии хидмат дар давраи санҷиш 99,4% -ро ташкил дод.

Ҳамин тариқ, натиҷаи таҳқиқот нишон медиҳад, ки модели кабинети инфиродии таҳияшудаи довталабонро метавон ҷузъи муосири системаи иттилоотии худкор барои идоракунии имтиҳонҳои марказонидашудаи дохилшавӣ ҳисобид. Меъмории пешниҳодшуда имконияти васеъ кардани минбаъдаи функсияҳо, ҳамгирой бо системаҳои иттилоотии беруна ва истифодаи механизмҳои интеллектуалии коркарди маълумотро фароҳам меорад.

Муҳокима (Discussions)

Модели пешниҳодшудаи кабинети инфиродии довталаб аз системаҳои монанд, ки дар минтақа баррасӣ шудаанд, бо илова кардани модули муттаҳидшудаи "Натиҷаҳои тақсимот" фарқ мекунад, ки мустақиман вазифаҳои мушаххаси Маркази миллии тестии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистонро ҳамчун ниҳода, ки на танҳо барои санҷиш, балки барои тақсими довталабон ба муассисаҳои таълимии таҳсилоти миёна ва олии касбӣ масъул аст, инъикос мекунад. Ин ҳамгирой ба довталабон имкон медиҳад, ки тамоми маълумоти заруриро дар бораи раванди қабул - аз бақайдгирӣ то тақсимот - дар як интерфейси ягона ба даст оранд ва зарурати дастрасӣ ба манбаъҳои гуногуни иттилоот ё муроҷиат ба ММТ ва бахшҳои минтақавии онро аз байн барад.

Модели пешниҳодшудаи меъморӣ ва маълумоти мантиқии сесатҳа чандирии заруриро барои рушди ояндаи система, бахусус барои илова кардани қисматҳо нав (масалан, модули муроҷиати электронӣ) бидуни аз нав коркарди назарраси модулҳои мавҷуда таъмин мекунад. Дар айни замон, татбиқи амалии модели пешниҳодшуда ҳалли як қатор мушкилоти ташкилӣ ва техникаро берун аз доираи ин таҳқиқот талаб мекунад. Хусусан ба ҳамоҳангсозии шакл ва тартиби ҳамгироеи система бо системаҳои иттилоотии муассисаҳои таълимӣ, инчунин муайян кардани платформаи мушаххаси технологӣ барои татбиқ, бо назардошти инфрасохтори мавҷудаи IT-и ММТ таваҷҷӯҳи хоса зоҳир намудан лозим аст.

Санҷиши сарборӣ дар маҷмуи маҳдуди сценарияҳои синтетикӣ гузаронида шуд ва ҳамаи намунаҳои имконпазири авҷи истифодаи системаи воқеии Марказро фаро намегирад (масалан, воридшавии яквақтаи дахҳо ҳазор довталабон дар дақиқаҳои аввали нашри натиҷаҳои тақсимот). Арзёбии қобили истифода бар асоси намунаи 150 пурсидашуда анҷом дода шуд, ки барои ҳулосаҳои аз ҷиҳати омӯрӣ муҳим нокифоя аст ва дар таҳқиқоти минбаъда бо иштироки довталабони воқеӣ намунаи калонтарро талаб мекунад.

Таҷриба дар рақамикунонии хидматрасониҳои давлатӣ нишон медиҳад, ки муваффақияти истифодабарии довталабон аз кабинети инфиродӣ на танҳо аз сифати татбиқи система, балки ба чораҳои ташкилӣ, ба монанди гузаронидани курсҳои фаҳмондадиҳӣ оид ба тарзи истифодаи кабинети инфиродӣ (маъракаи иттилоорасонӣ, ки ҳамасола аз ҷониби Марказ гузаронида мешаванд), мавҷудияти каналҳои дастраси дастгирии техникӣ ва гузариши марҳилавӣ, муайян карда мешавад. Ин чорабинӣ хатархоро барои довталабонне, ки дастрасии устувори интернет ё малакаи зарурии рақамиро надоранд, кам мекунад.

Хулоса (Conclusions)

Дар натиҷаи таҳқиқот, модели ҳамҷонибаи системаи иттилоотии кабинети инфиродии довталаб барои Маркази миллии тестии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия карда шуд. Он аз шаш бахши функционалӣ иборат аст: "Маълумоти шахсӣ", "Рӯйхати ихтисосҳои интихобшуда", "Ҷадвали имтиҳонҳо", "Нусхаҳои варақаҳои ҷавобҳо", "Натиҷаҳои имтиҳон" ва "Натиҷаҳои тақсимот". Талаботи функционалӣ ва ғайрифункционалӣ барои система таҳия карда шуданд, диаграммаи ҳолати истифода ва модели меъмории сесатҳа сохта шуданд, модели мантиқии маълумот таҳия карда шуд, модулҳои функционалӣ муфассал шарҳ дода шуданд ва механизмҳои амнияти иттилоот тавсиф карда шуданд.

Модели пешниҳодшуда метавонад ҳамчун асос барои татбиқи мустақими системаи иттилоотии кабинети инфиродии довталаб хизмат намояд, ки ба довталабон нуқтаи ягонаи дастрасии дурдастро ба ҳама марҳилаҳои имтиҳонҳои марказонидаи дохилшавӣ фароҳам меорад ва

шаффофият, идоракуни ва амнияти иттилоотии раванди қабул ба муассисаҳои таълимии таҳсилоти миёна ва олии Ҷумҳурии Тоҷикистонро афзоиш медиҳад.

Санҷиши сарборӣ нишон дод, ки вақти миёнаи посух барои як дархост 180-240мс буд ва ҳангоми симулятсияи 5000 дархости яквақта, он аз 1,8 сония зиёд набуд, ки ба талаботи муайяншудаи ғайрифункционалӣ (≤ 2 сония) ҷавобгӯ аст. Сатҳи дастрасии хидмат дар давраи санҷиш 99,4% -ро ташкил дод.

Самтҳои таҳқиқоти оянда таҳияи замимаи мобилӣ, ки функсияҳои кабинети инфиродии довталабро такрор мекунад, татбиқи унсурҳои омӯзиши зеҳни сунъӣ барои пешгуи тақсироти довталабон дар ихтисосҳои интихобнамуда ва гуруҳи ихтисосҳо ва васеъ кардани имконоти ҳамгироии система бо системаҳои иттилоотии мавҷудаи муассисаҳои таҳсилоти олии Ҷумҳурии Тоҷикистонро дар бар мегиранд.

Муқарриз: Зарипов С.А — н.и.ф.-м., дотсенти кафедраи математикаи олии ДПТУ ба номи акадeмик М.С. Осимӣ.

Адабиёт

1. Арифуллина, С. Б. Опыт проведения приёмной кампании 2023 года: цифровизация и автоматизация процессов приёма абитуриентов / С. Б. Арифуллина // Материалы конференции по цифровой трансформации вуза. - СПб.: СПбГУТ, 2024.
2. Гвоздева, Т. В. Проектирование информационных систем : практикум / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. - М.: Лань, 2024. - 628 с.
3. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - 4-е изд. (электронное). - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» : Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 299 с. - ISBN 978-5-4497-3335-1.
4. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие / Н. Н. Заботина. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 331 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/2519. - ISBN 978-5-16-004509-2.
5. Закон Республики Таджикистан «О персональных данных» от 3 июля 2018 года, № 1537.
6. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. В. Коваленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 357 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/987869. - ISBN 978-5-00091-783-1.
7. Национальный центр тестирования при Президенте Республики Таджикистан. Официальный портал. - URL: <https://ntc.tj> (дата обращения: 05.08.2026).
8. Марков А. С., Цирлов В. Л. Управление рисками информационной безопасности. - М.: Горячая линия - Телеком, 2020. - 234 с.
9. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 291 с. - (Высшее образование).
10. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений. - М.: Вильямс, 2018. - 544 с

Reference

1. Arifullina, S. B. Experience of the 2023 Admissions Campaign: Digitalization and Automation of Applicant Admission Processes / S. B. Arifullina // Proceedings of the Conference on the Digital Transformation of the University. - St. Petersburg: SPbSUT, 2024.
2. Gvozdeva, T. V. Information Systems Design: Workshop / T. V. Gvozdeva, B. A. Ballod. - Moscow: Lan, 2024. - 628 p.
3. Grekul, V. I. Information Systems Design: Study Guide / V. I. Grekul, G. N. Denishchenko, N. L. Korovkina. - 4th ed. (electronic). - Moscow: National Open University "INTUIT": IPR Media, 2024. - 299 p. - ISBN 978-5-4497-3335-1.
4. Zabolina, N. N. Design of information systems: a tutorial / N. N. Zabolina. - Moscow: INFRA-M, 2024. - 331 p. - (Higher education: Bachelor's degree). - DOI 10.12737/2519. - ISBN 978-5-16-004509-2.
5. Law of the Republic of Tajikistan "On personal data" dated July 3, 2018, No. 1537.
6. Kovalenko, V. V. Design of information systems: a tutorial / V. V. Kovalenko. - 2nd ed., revised and enlarged. - Moscow: INFRA-M, 2023. - 357 p. - (Higher education: Bachelor's degree). - DOI 10.12737/987869. - ISBN 978-5-00091-783-1.
7. National Testing Center under the President of the Republic of Tajikistan. Official portal. - URL: <https://ntc.tj> (date of access: 05.08.2026).
8. Markov A. S., Tsirlov V. L. Information Security Risk Management. - Moscow: Goryachaya Liniya - Telecom, 2020. - 234 p.
9. Struzhkin, N. P. Databases: Design. Practical Training: A Textbook for Universities / N. P. Struzhkin, V. V. Godin. - Moscow: Yurait Publishing House, 2023. - 291 p. - (Higher Education).

10. Fowler M. Architecture of Enterprise Software Applications. - M.: Williams, 2018. - 544 p.

Маълумот оид ба муаллиф:

Азиззода Хисрав Азиз, унвонҷӯи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3399-3245>. E-mail: khisrav.azizzoda@ntc.tj

Сведения об авторе:

Азиззода Хисрав Азиз, соискатель Таджикского технического университета имени М.С. Осимӣ.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3399-3245>. E-mail: khisrav.azizzoda@ntc.tj

Information about the author:

Azizzoda Khisrav Aziz, applicant of the Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi.
Republic of Tajikistan. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3399-3245>. E-mail: khisrav.azizzoda@ntc.tj