

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный
университет имени аль-Фараби

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
al-Farabi Kazakh National University

SERIES
PHYSICO-MATHEMATICAL

2 (342)

APRIL – JUNE 2022

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

КАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), **Н=23**

БОШКАЕВ Қуантай Авгазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

QUEVEDO Nemandó, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖҮСПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), **Н=5**

РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), **Н=42**

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), **Н=26**

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы.*

Қазіргі уақытта: *«ақпараттық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Галимжаир Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Саптаева (Алматы, Казахстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **Н=23**

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=10**

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=7**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **Н=5**

РАМАЗАНОВ Глеккабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нурғали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), **Н=42**

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), **Н=26**

«Известия НАН РК. Серия физика-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: *Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.* В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

EDITOR IN CHIEF:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich, Ph.D. in the specialty information systems, executive secretary of the RSE "Institute of Information and Computational Technologies", Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

EDITORIAL BOARD:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

WOICIK Waldemar, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), **H=28**

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), **H=5**

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), **H=26**

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

Physical-mathematical series.

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-Ж**, issued 14.02.2018
Thematic scope: *series physics and information technology*.

Currently: *included in the list of journals recommended by the CCSES MES RK in the direction of «information and communication technologies».*

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

Editorial address: *28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES
ISSN 1991-346X

Volume 2, Number 342 (2022), 92–111
<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1726.132>

УДК 004.623
МРНТИ 20.53.19, 20.23.29

**А.А. Мухитова^{1,2*}, А.С. Еримбетова^{2,3}, В.Б. Барахнин^{4,5},
Э.Н. Дайырбаева^{2,6}, А. Адалбек⁷**

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан;

²ҚР БҒМ ҒК Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты,
Алматы, Қазақстан;

³Сәтбаев университеті, Алматы, Қазақстан;

⁴Новосибирск мемлекеттік университеті, Новосибирск, Ресей;

⁵Есептеуіш технологиялар институты РҒА СБ, Новосибирск, Ресей;

⁶Халықаралық Білім беру Корпорациясы, Алматы, Қазақстан;

⁷Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

E-mail: mukhitova.aigul@gmail.com

РЕЛЯЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ УАҚЫТҚА ТӘУЕЛДІ XML-ДЕРЕКТЕР ҚОРЫНДАҒЫ XML-ДЕРЕКТЕРДІ ӨНДЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ

Аннотация. XML пайдаланудың соңғы екі онжылдығында әр түрлі веб-қосымшалар арасында деректер алмасудың стандартты форматына ғана емес, сонымен қатар XML дерекқорлары деп аталатын кейбір жаңа дерекқорлар немесе NoSQL дерекқорлар тобына арналған модельге айналды. NoSQL дерекқорының артықшылығы – бір уақытта бір дерекқорда құрылымдалған, ішінара құрылымдалған және құрылымданбаған деректерді сақтау және модельдеу мүмкіндігін береді. Ақпаратты басқару және деректерді бөлісу стратегиясында XML деректерін пайдалану кезінде деректерді сақтау, алу, сұрау, индекстеу және манипуляциялау мәселелері туындайды. Бастапқы ресурстардың біртектілігі мен бөлінуінің ерекшелігіне байланысты ақпараттық жүйе-

лердің жұмыс істеуінің тұжырымдамалық модельдерін жобалау және әзірлеу қажет. Осындай модельдердің бірі – деректерді басқару кешенін құруға арналған технологиялар мен бағдарламалық модульдер. Соңғы пайдаланушыға көптеген гетерогенді көздерден алынған көп мәліметтермен жұмыс істеу және сонымен бірге тиімді нәтиже алу мүмкіндігі XML форматында ұсынылған кез-келген файл құрылымын көрсетуге мүмкіндік беретін XML технологияларына негізделген графикалық веб-интерфейстерді қолдану арқылы жүзеге асырылады. Зерттеу XML деректерін енгізу және өңдеу үшін жіберілген HTML формаларын жасауға мүмкіндік беретін адаптивті графикалық веб-интерфейсті құрудың өзіндік технологиясын жасады. XML жазбаларына жауап беретін графикалық редактордың дамыған моделі кез-келген XML деректерін импорттауға және олардың құрылымын тиімді және қарапайым түрде түрлендіруге мүмкіндік береді және сол өңдеу процесі кез-келген құрылымның бастапқы деректерін бағдарламалық кодты өзгертпестен өзгертуге мүмкіндік береді. Таратылған ақпараттық жүйеде адаптивті графикалық веб-интерфейстің жасалған моделін біріктіру жоғарыда аталған технологияның қолдану саласы болып табылады.

Түйін сөздер: интеграция, xml-деректерді өңдеу, NoSQL уақытқа тәуелді деректер қоры, xslt-технологиялар.

**A.A. Mukhitova^{1,2*}, A.S. Yerimbetova^{2,3}, V.B. Barakhnin^{4,5},
E. Daiyrbayeva^{2,6}, A. Adalbek⁷**

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

²Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK,
Almaty, Kazakhstan;

³Satbayev University, Almaty, Kazakhstan;

⁴Federal Research Center for Information and Computational Technologies,
Novosibirsk, Russia;

⁵Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia;

⁶International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan;

⁷L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

E-mail: mukhitova.aigul@gmail.com

MODERN METHODS OF PROCESSING XML DATA IN RELATIONAL AND TEMPORARY XML DATABASES

Abstract. Over the past two decades of use, XML has become both the standard format of data exchange between various web applications

as well as the model for some new databases or NoSQL databases called XML databases. The advantage of NoSQL database is in its ability to store and simulate structured, partially structured and unstructured data simultaneously in the same database. Some problems related to data storage, retrieval, querying, indexing, and manipulation arise when use of XML data in information management and data exchange strategies. Because of specific heterogeneity and distribution of the original resources, there is the necessity in designing and development of conceptual models of operation of information systems. One such model is technologies and software modules designed to create a set of data management tools. Any end user would be able to use a large amount of data from a large number of heterogeneous sources and at the same time get an effective result from the work owing to use of graphical web interfaces, built on XML-technologies, which allow to display any file structure represented in XML-format. In the course of the study, we developed our own technology for building an adaptive graphical WEB-interface, which allows for generation of HTML-forms to enter and edit XML-data. The developed model of adaptive graphical XML record editor allows importing any XML data and transforming its structure in efficient and simple way, while the same processing process allows transforming source data of any structure without any change in program code. The area of application of the above technology is the integration of the created model of adaptive graphical web-interface in a distributed information system.

Key words: integration, xml data processing, temporary NoSQL databases, xslt technologies.

**А.А. Мухитова^{1,2*}, А.С. Еримбетова^{2,3}, В.Б. Баракнин^{4,5},
Э.Н. Дайырбаева^{2,6}, А. Адалбек⁷**

¹Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби,
Алматы, Казахстан;

²Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН
РК, Алматы, Казахстан;

³Satbayev University, Алматы, Казахстан;

⁴ФИЦ Институт вычислительных технологий СО РАН,
Новосибирск, Россия;

⁵Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия;

⁶Международная Образовательная Корпорация, Алматы, Казахстан;

⁷Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан.

E-mail: mukhitova.aigul@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ XML-ДАННЫХ В РЕЛЯЦИОННЫХ И ВРЕМЕННЫХ XML-БАЗАХ ДАННЫХ

Аннотация. За последние двадцать лет использование XML стало не только стандартным форматом для обмена данными между различными веб-приложениями, но и моделью для семейства некоторых новых баз данных или баз данных NoSQL, называемых базами данных XML. Преимуществом базы данных NoSQL является способность хранить и моделировать структурированные, частично структурированные и неструктурированные данные одновременно в одной базе данных. При использовании XML-данных в стратегиях управления информацией и обмена данными возникают проблемы, связанные с хранением, извлечением, запросами, индексированием и манипуляциями данными. В силу специфики разнородности и распределённости исходных ресурсов существует необходимость в проектировании и разработке концептуальных моделей функционирования информационных систем. Одной из таких моделей являются технологии и программные модули, предназначенные для создания комплекса средств управления данными. Возможность конечному пользователю работать с большим количеством данных из большего количества разнородных источников и при этом получать эффективный результат от работы осуществляется посредством использования графических веб-интерфейсов, построенных на основе XML-технологий, которые позволяют отобра-

жать любую структуру файла, представленного в XML-формате. В ходе исследования разработана собственная технология построения адаптивного графического WEB-интерфейса, позволяющая генерировать отправляемые HTML-формы для ввода и редактирования XML-данных. Разработанная модель адаптивного графического редактора XML-записей позволяет импортировать любые XML-данные и преобразовывать их структуру эффективно и просто, при этом один и тот же процесс обработки позволяет трансформировать исходные данные любой структуры без какого-либо изменения программного кода. Областью применения вышеуказанной технологии является интеграция созданной модели адаптивного графического web-интерфейса в распределенной информационной системе.

Ключевые слова: интеграция, обработка xml-данных, временные базы данных NoSQL, xslt-технологии.

Кіріспе. Қазіргі уақытта құрылымдалған деректерді ұсынудың ең тиімді және әмбебап құралы – XML тілі болып табылады. Қолданысқа енгеннен бастап XML тілі өзінің тиімділігімен тез таралып кетті. XML тілі пайдалы технология ретінде танылып және ISO – 2709-мен салыстырғанда оның бірқатар айқын артықшылықтары бар. Библиографиялық жазбаның иерархиялық құрылымы XML құжатының моделіне жақсы сәйкес келеді. XML-ді библиографиялық деректерді алмасу және сақтау пішімі ретінде пайдалану XML құжатын тексеру деңгейінде жазбалардың дұрыстығын бақылауға мүмкіндік береді. ISO – 2709 форматына қарағанда XML – бұл пайдаланушы үшін оңай оқылатын формат және оңай құжатталады, сонымен қатар құжаттың ұзындығына ешқандай шектеулер жоқ болуымен ерекшеленеді. ISO – 2709-дан және оның негізінде жасалған MARC форматтарының алуан түрлілігінен айырмашылығы: XML анағұрлым серпінді және сол тілде (XSLT түрлендірулері) тұжырымдалған және көптеген бағдарламалық жасақтама өндірушілері қолдайтын жаңа деректер сұлбалары мен олардың арасындағы ауысу ережелерін құруды жеңілдетеді. XML стандарты Unicode кодтауды қолдауды қамтиды, бұл көп тілді құжаттарды жасауды жеңілдетеді. Айта кету керек, ISO – 2709-дың XML – ге қарағанда, графикалық кескін немесе аудио немесе бейне материалдар сияқты екілік деректерді беруді қарастырмайды, ал оларсыз қазіргі уақытта ақпараттық ортаны елестету мүмкін болмайды. XML тілінің ерекше маңызды артықшылығы – оның веб-ортамен интеграциясы, сонымен қатар платформалық тәуелсіздік болып табылады. Мұның

бәрі XML – ді деректермен алмасудың стандартына айналдырды (Жижимов, 2015: 6).

Зерттеу әдістемесі мен материалдары. Реляциялық XML деректер қорларындағы XML деректерін өңдеудің заманауи әдістері.

XML форматындағы деректерді өңдеу үшін әртүрлі технологиялар, деректерді басқару және өңдеу тілдері қолданылады. (Баазизи, т.б., 2011:11) жұмыста қарапайым және уақытқа тәуелді XML деректер қорларындағы XML деректерін өңдеудің ағымдағы жағдайына шолу жасайды, сонымен қатар осы тақырып бойынша болашақ зерттеулердің ықтимал бағыттарын ұсынады.

Соңғы онжылдықтарда шартты түрде жеке топтарға бөлуге болатын бірқатар зерттеу жұмыстары жүргізілді:

- уақытқа тәуелді және көп нұсқалы XML-құжаттар;
- XML - мәліметтер қорларында деректерді сақтау және сұраныстарды өңдеу;
- XML құжатын түрлендіру;
- XML бойынша навигация;
- XML құжаттарын басқару;
- XML үшін концептуалдық модельдеу;
- XML деректерін сұрау;
- XML деректерін кластерлеу;
- XML ағынымен тасымалдау.

XML деректерін өңдеу бойынша жоғарыда аталған барлық ғылыми зерттеулерді қолдану аясы бойынша келесі топтарға бөлуге болады (1-сурет):



1-сурет - XML деректерін өңдеу бойынша төрт тобы

XML мәліметтерімен жұмыс істеудің барлық заманауи әдістері қарапайым (стандартты) және уақытқа тәуелді деректер қорындағы XML деректерін басқаруды зерттеу нәтижелері ретінде ұсынылған. (Бидоит, т.б., 2015:10, Пардеде, т.б., 2008: 25) ғалымдардың еңбектерінде қазіргі реляциялық ДҚБЖ-де XML деректерін басқаруды зерттеуге арналған.

Baazizi және т.б. негізгі жадта XML жаңартуларын өңдеу кезінде механизмдердің жад тұтынуын азайтуға мүмкіндік беретін DTD негізінде оңтайландыру (тиімділеу) әдісін ойлап тапты. Негізгі идея – өңделетін құжаттың қай бөліктері жаңартылатындығын статикалық түрде анықтау. Бұл әдіс, әсіресе, өте үлкен XML құжаттарын жаңарту үшін пайдалы (Баазизи, 2011: 11).

Bidoit және басқалар үлкен XML құжаттарын басқарумен айналысады және өте үлкен XML құжаттарының жаңартулары мен сұраныстарын өңдеу үшін олар Andromeda жүйесін ұсынады. Жаңартулар XQuery Update Facility өрнектері ретінде көрсетілген. Andromeda жүзеге асыратын әдіс Map/Reduce кластерінің машиналарына жаңарту жүктемесін тарату мақсатында жаңартылатын үлкен құжаттың статикалық және / немесе динамикалық бөлінуінен тұрады (Бидоит, т.б., 2015:10).

Dargham және басқалар (Даргхам, т.б., 2008: 5) DTD ретінде анықталған XML сұлбаларына қатысты олардың сенімділігін сақтай отырып, XML құжаттарын жаңарту тәсілін ұсынады. Бұл тәсіл мынаған негізделген: XQuery тілін төрт жаңарту операторымен кеңейтетін XML жаңарту тілінің XUpdate-ті қолдану: insertAfter, insertBefore, delete және modify; XML құжаттарын сақтау үшін объектіге бағытталған F2 ДҚБЖ-ін пайдалану; ДҚБЖ-де орындалатын XUpdate тапсырыстарын пайдаланушылардың OQL (object Query Language) жаңарту мәлімдемелеріне түрлендіруі; ішінара әдісті қолдану (тек XML құжатының жаңартылған бөлігі тексеріледі) және жедел тексеру (құжатты тексеру жаңартуды жасамас бұрын жасалады және жаңарту операциясынан кейін ол DTD-ге сәйкес келген жағдайда ғана жаңартылады).

Kircher және т.б. XML жаңартуларын өңдеу уақытын Pre/Dist/size XML кодтауға дейін қысқартатын «құрылымдық жаппай жаңартуды» оңтайландыру әдісін ұсынады (Кирчер, т.б, 2015:9).

Klettke және т.б. (Клеттке, т.б., 2005: 12) жаңартудың төрт негізгі амалдарының жиынтығын ұсынады: туынды элементті ЖОЮ, мазмұнды КІРІСТІРУ [(Before| After) ref], туынды элементті атау үшін ҚАЙТА АТАУ және туынды элементті мазмұнмен АУЫСТЫРУ. Осы операцияларды XML құжатына қолданған кезде оның сұлбасына қатысты жарамсыз болып қалатындықтан, авторлар осы операцияларды орындау үшін төрт тәсілді (IGNORE, REJECT, REDO және EVOLVE) енгізеді. IGNORE тәсілі барлық XML жаңарту әрекеттерін оның сұлбасына қатысты жаңартылған құжаттың дұрыстығын тексерусіз қабылдайды. Оны eXcelon корпорациясының өзінің кеңейтілген XML ДҚБЖ ақпараттық сервері қолдайды. REJECT тәсілі оның сұлбасына

сәйкес келмейтін жаңартылған XML құжатын жасайтын жаңарту операцияларынан бас тартады. Оны Software AG корпорациясының Tamino компаниясы жүзеге асырады. REDO әдісі XML сұлбасын жарамсыз ететін XML жаңарту әрекеттерін келесідей өндейді: (a) біріншіден, пайдаланушы XML құжатында көрсеткен жаңарту әрекеті қабылданбайды, өйткені ол мұндай құжаттың сұлбасын бұзады; (b) содан кейін әзірлеуші XML сұлбасын қолмен бейімдейді; (c) содан кейін әзірлеуші бастапқы сұлбаға қатысты барлық басқа XML құжаттарын бейімдейді, олар бейімделген сұлбаға қатысты жарамды болуы үшін жаңартылатын құжатты қоспағанда; (d) соңында, соңғы пайдаланушы жаңарту әрекетін қайталайды, оны әдетте еш қиындықсыз орындау керек. (iv) EVOLVE тәсілі қажет болған жағдайда тізбектің эволюциясын тудыратын барлық жаңарту операцияларын қолдайды. Шынында да, жаңарту әрекеті сұлбада көрсетілген кейбір шектеулерді бұзған кезде, XML құжаты жаңартылады және оның сұлбасы пайдаланушының немесе әзірлеушінің араласуынсыз автоматты түрде бейімделеді.

(Ни, т.б., 2007: 5) еңбекте авторлар XML GLASS сұрауларының графикалық тілін кеңейтетін жаңа XML GLASSU графикалық жаңарту тілін ұсынады (жартылай құрылымдалған мәліметтерге арналған графикалық сұрау тілі). GLASSU пайдаланушыдан XML – ді жаңартудың графикалық ретін жасау кезінде XML деректерінің сұлбасы мен семантикасы туралы білімді талап етеді. XML сұлбасының моделі – ORAS, объект – қатынас – атрибут моделі жартылай құрылымдалған мәліметтер үшін қарастырылған. GLASSU жаңарту өрнегі – бұл үш бөліктен тұратын график: шарт бөлігі, көрініс бөлігі және әрекет бөлігі. Әрекеттің бір бөлігі ғана қажет; қалған бөліктер міндетті емес.

O'Connor және Roantree (O'Коннор, т.б., 2010: 9) тиімді жаңарту механизмдерін қолдау үшін XML құжаттарын динамикалық түрде белгілеу және кодтау үшін қажетті 10 қасиеттер жинағын анықтайды. Бұл қасиеттерге: құжаттың реті, кодтау көрінісі, тұрақты белгілер, XPath ұпайлары, деңгейді кодтау, толып кету мәселесі, ортогональды таңбалау сұлбасы, ықшам кодтау, бөлуді есептеу және рекурсивті таңбалау алгоритмдері жатады.

Pardede және басқалары (Пардеде, т.б., 2005: 17) XML құжаттарын сол құжаттардың концептуалдық шектеулерін бұзбай жаңартуға мүмкіндік беретін әдістемені ұсынады. Бұл әдістеме жаңарту әрекеттерін орындамас бұрын тексеретін және осы операциялар жаңартылған XML құжаттарының концептуалдық шектеулерін сақтауын қамтамасыз ететін функциялар жинағынан тұрады. Шектеулер 3 құрылымдық қатынасқа құрылған:

- қатысушылар түрлерінің саны және сілтеме тұтастығы сияқты шектеулерді қамтитын ассоциация,

- реттілік және біркелкілік сияқты шектеулерді қамтитын біріктіру,

- тек қана екі шектеуді қамтитын мұрагерлік қатынастар: ерекше дизъюнктура және жоғары тармақтарының саны.

Pardede және басқалар (Пардеде, т.б., 2008: 25) XML құжаттарының семантикасын сақтай отырып, XML қолдайтын мәліметтер базасында сақталған XML құжаттарын жаңартуға бағытталған. Авторлар XML деректері үшін көрсетілуі мүмкін XML концептуалдық шектеулерінің жинағын анықтаудан бастайды. Осыдан кейін олар бұл концептуалды шектеулерді SQL/XML стандартында көрсетілген сұлба ретінде ұсынылған логикалық модельге түрлендіреді. Содан кейін авторлар XML деректерінде орындалған кез келген жаңарту әрекетінен (яғни, кірістіру, жою немесе ауыстыру) кейін барлық анықталған XML шектеулерін сақтайтын жалпы XML жаңарту әдістерін (немесе алгоритмдерін) ұсыну үшін осы сұлбаны пайдаланады. Соңында, олар ұсынылған жаңарту әдістерін XML қосылған негізгі деректер қорларының бірінде (Oracle 10g) жүзеге асырады.

Wang және Zhang (Ванг, т.б., 2005: 4) XML – RL сұрау тілін кеңейтетін декларативті XML жаңарту тілі мен XML-RL жаңарту тілін ұсынады. Ол келесі ерекшеліктермен сипатталады: (i) ол жоғары деңгейдегі мәліметтер үлгісіне негізделген; (ii) ол құжат иерархиясындағы бірнеше деңгейлерді қамтитын күрделі жаңарту тапсырыстарын бір мәнді анықтауға мүмкіндік береді; (iii) күрделі объектілерді жаңартуды қолдайды; (iv) ол логикалық байланыстыру айнымалыларының үш түрін: атау айнымалылары, мәндер айнымалылары және объект айнымалыларын пайдаланып тег атауларын, мәндерді және объектілерді өзгертуге арналған бірыңғай синтаксисті қамтамасыз етеді.

Өз еңбегінде Wong (Вонг, т.б., 2001: 9) XML деректерін жаңартуды қолдау үшін XQL (XML Query Language) кеңейтеді. Кеңейтілген SQL бес жаңарту құрылымын - кірістіру, жаңарту, көшіру, орын ауыстыру және жоюды қамтиды. Ол SODA2(Semistructured Object DAtabase system, 2-нұсқа) жергілікті XML ДҚБЖ аясында жүзеге асырылады.

Татаринов және т.б. (Татаринов, т.б., 2001:11) XML деректерін жаңарту үшін 7 негізгі әрекеттің жиынтығын ұсынады: жою (туынды элемент), атын өзгерту (туынды элемент, атауы), кірістіру (мазмұн), InsertBefore (сілтеме, мазмұн), InsertAfter (сілтеме, мазмұн), ауыстыру (туынды элемент, мазмұн) және кірістірілген жаңарту (patternMatch, predicates, updateOp). XML жаңартуы жоғарыда аталған әрекеттерді

орындау тізбегі ретінде анықталады. Авторлар XML деректері реляциялық ДҚБЖ – де сақталатын және басқарылатын реляциялық мәліметтерде көрсетілетін ортада жаңарту операцияларын жүзеге асыру стратегиясын анықтайды.

XML құжаттарының жаңартулары XML сұлбасының эволюциясын қолдайтын орталарда да бар. Шын мәнінде, кейбір өзгерістер XML сұлбасына қолданылған кезде, бастапқы сұлба үшін рұқсат етілген XML құжаттары жаңа сұлба бойынша қайта тексерілуі керек (біртіндеп) және егер олар жарамсыз болса, XML жаңарту операцияларының реттілігі арқылы осы жаңа сұлбаға бейімделуі керек; мұндай тізбекті әзірлеуші қамтамасыз етеді немесе сұлбаның эволюция жүйесі автоматты түрде жасайды. Сұлба эволюциясы кезінде XML құжаттарының бейімделуін Guerrini тобы кеңінен зерттеді (Солимандо, т.б., 2012:9). Сонымен қатар, Guerrini сұлбаның эволюциясы процесінде бейімделетін XML құжаттарын қосымша тексеруге қарастырды. Cavalieri және т.б. (Кавальери, т.б., 2011:9) дамыған XML сұлбасына бейімделу кезінде XML құжаттарына қолданылатын XML жаңарту операцияларының реттілігін азайту әдісін ұсынады. Назар аударатын жайт: Vouchou және Duarte (Бушу, т.б., 2007:14) сияқты, Cavalieri және т.б., (Кавальери, т.б., 2011:9) XML құжатының жаңартуларына тиісті XML сұлбасына әсер етуге мүмкіндік береді. Шынында да, жаңартудан кейін XML құжаты өзінің сұлбасы үшін жарамсыз болған кезде, Cavalieri және т.б., (Кавальери, т.б., 2011:9) ұсынған тәсіл – сұлбаны жаңартылған құжаттың құрылымын сипаттайтын етіп жаңартуға негізделген.

Қарапайым XML мәліметтер базасында XML деректерін басқару үшін ғылыми қауымдастық ұсынған негізгі тәсілдерді қорытындылай келе, 2-суреттегідей 4 критерийлерді бөліп қарастыруға болады:

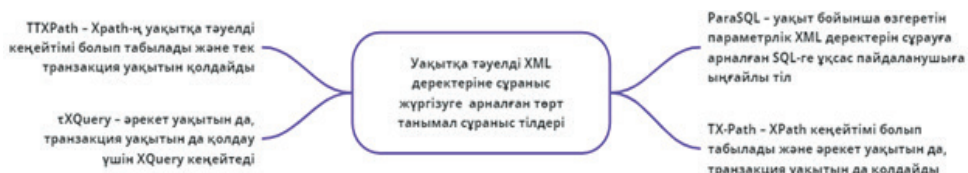


2 сурет - XML деректерін басқару үшін ұсынылған негізгі тәсілдердің 4 критерийлері

Уақытқа тәуелді XML деректер қорында XML деректерін өңдеудің заманауи әдістері

Соңғы онжылдықтарда XML икемділігі мен практикалық қолдануына байланысты уақытқа тәуелді деректерді сақтау, өңдеу және сұраныстар үшін стандартты емес мәліметтер базасының жаңа буыны – құжат бойынша NoSQL-ге бағытталған моделге айналды. XML уақытқа тәуелді ақпараттың ең нақты әрі тиімді көрінісі болып саналатын уақытқа тәуелді топтастырылған деректер модельдеріне керемет қолдау көрсетеді. XML деректерін өңдеудің көптеген әдістерінде сұлбаға бағытталған және жартылай құрылымдалған ақпараттық ресурстарды құруға байланысты бірқатар қиындықтар бар.

3 – суретте уақытқа тәуелді XML деректеріне сұраныс жүргізуге арналған төрт танымал сұраныс тілдері көрсетілген:



3 сурет - Уақытқа тәуелді XML деректеріне сұраныс жүргізуге арналған төрт танымал сұраныс тілдері

Қолданыстағы алғашқы XML-дің ДҚБЖ (eXist, xDB және Sedna сияқты) және коммерциялық XML қолдайтын ДҚБЖ (Oracle 12c және DB2 v10 сияқты) уақытқа тәуелді XML деректерін өңдеуге (енгізуге, жоюға және өзгертуге) ешқандай қолдау көрсетпейтінін ескеру қажет.

Norvag және басқалары (Norvag, т.б., 2003:10) уақытқа тәуелді деректерді қолдау үшін ішкі ДҚБЖ модульдерін өзгерту/кеңейту үшін көп деңгейлі және интеграцияланған тәсілді пайдаланады. Авторлар уақытқа тәуелді деректердің нұсқаларын сақтауға және іздеуге, белгілі бір уақытта жарамды құжаттарды алуға және құжаттарға өзгертулерді сұрауға, сондай-ақ деректерді манипуляциялау операцияларын (енгізу, жаңарту және жою) орындау үшін жеке ДҚБЖ-ң V2 – ні ұсынады.

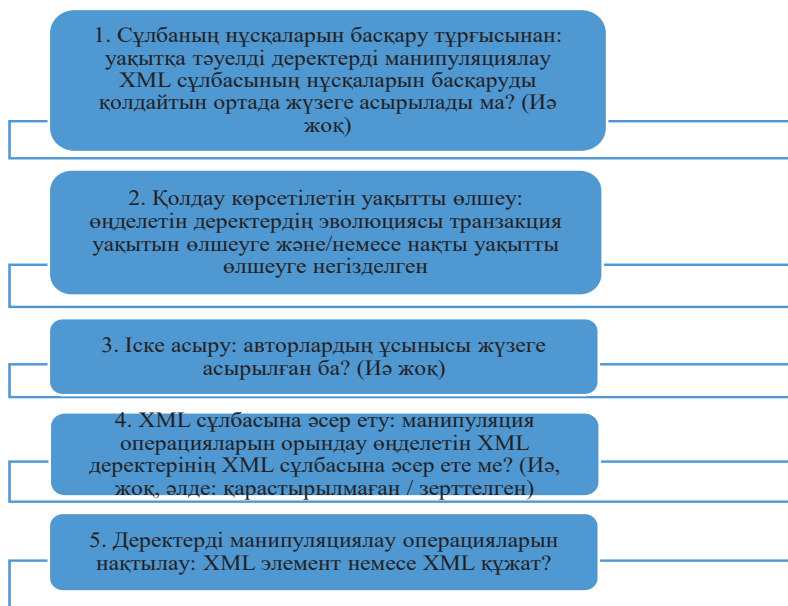
Wang және Zaniolo (Ванг, т.б., 2008:18) уақытқа тәуелді топтастырылған мәліметтер модельдерін қолдана отырып, XML құжаттары түрінде транзакция уақыты, әрекет ету уақыты және аз уақыттық реляциялық мәліметтер базасының мазмұнын ұсынатын және жариялайтын тәсілді ұсынады. Мұндай тәсіл Xquery – де жазылған реляциялық кестелер үшін SQL тілінде құруға қиын келетін күрделі уақытқа тәуелді сұрауларды және пайдаланушы анықтаған функцияларды қолдана

отырып, уақытқа тәуелді деректерді енгізу, жою және өзгертулерді қолдайды.

XML уақытқа тәуелді деректер қорлары саласында тXSchema (Temporal XML Schema) (Роддик, т.б., 2018:12) уақытқа тәуелді XML деректерін құруға және тексеруге арналған белгілі және толық құрылым (мәліметтер үлгісі, тілі және құралдар жинағы) болып табылады. Соңғылары тұрақты XML деректерінен логикалық және физикалық аңдатпалар жиынтығын қолдану арқылы жасалады.

Уақытқа тәуелді сұлба кәдімгі сұлба мен оған сәйкес логикалық және физикалық аңдатпалар жиынын біріктіру арқылы жасалады. тXSchema сонымен қатар сұлба нұсқасын қолдау үшін кеңейтілді [19]. Дегенмен, мұндай құрылым уақытқа тәуелді XML деректерін өңдеу тілін қамтамасыз етпейді.

Зерттеу қоғамдастығы тарапынан уақытқа тәуелді XML деректерін басқаруға ұсынған негізгі тәсілдерді қорытындылай келе, келесі бес критерийді ескеру керекпіз (4 – сурет):



4 сурет - XML деректерін басқаруға ұсынған негізгі тәсілдерді қорытындысы бойынша бес критерий

Зерттеу нәтижесінде қарапайым XML деректерін манипуляциялау бойынша көптеген зерттеулер жүргізілді, ал уақытқа тәуелді XML деректерін манипуляциялау шектеулі дәрежеде ғана қарастырылды. Демек, бұл салада әлі көп жұмыс істеу керек.

Зерттеу нәтижелері. XML деректерін басқарудың барлық заманауи әзірлемелерін және оларға қойылатын талаптарды ескере отырып, авторлар гетерогенді ақпараттық жүйенің нақты ақпарат көзінен XML форматындағы жазбаны алудың өзіндік моделін және оны редакциялау үшін осы жазбаны ұсынуды жасады.

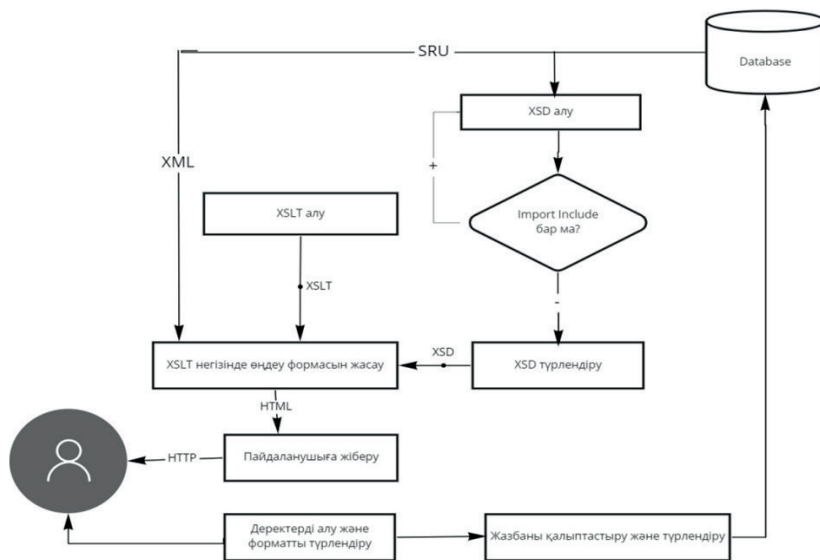
Бұл гетерогенді ақпараттық жүйенің нақты ақпарат көзінен алынған XML жазбасының мүмкін құрылымының (XSD) толық сипаттамасын алу және оны өңдеу үшін осы жазбаны ұсыну технологиясы болып табылады. XML құжатының өзінде оны браузер терезесінде қандай түрде көрсету керектігі туралы нұсқаулар жоқ. XSL стиль кестесін қолдана отырып, XSLT тілінің мүмкіндіктері XML құжатынан қажетті ақпаратты бөліп алуға және оны оқуға ыңғайлы түрде ұсынуға, оны кез-келген басқа формада, атап айтқанда HTML түрінде шығаруға мүмкіндік береді (Мухитова, т.б., 2018:4).

Біз өңделген XML құжатының құрылымы (XSD) туралы ақпаратты алудың келесі моделін ұсындық. XSD алу үшін 1- кестеде көрсетілген 3 тәсілдің біреуін орындау керек:

1 кесте - XSD алу модельдері

XSD алу қадамдары		
1-тәсіл	2-тәсіл	3-тәсіл
Пайдаланылған атаулар кеңістігін анықтаған кезде schemaLocation атрибутының мәніне қарай URL мекен-жайы ретінде XML жазбасының түпкі элементіндегі XSD мәліметтер сұлбасына сілтеме алу	Егер XML өңдеуге арналған жазбада атаулар кеңістігінің идентификаторы (URI) болса, бірақ URL түрінде пайдаланылатын XSD мәліметтер сұлбасына сілтеме болмаса, XSD атаулар кеңістігі идентификаторы арқылы XSD ұсыну туралы ақпараттық жүйеге сұраныс жүргізу. Ұқсас сұранысты, мысалы, Explain қызметі өңдей алады.	XML редакциялау үшін алынатын жазбада атаулар кеңістігінің анықтамалары болмаған жағдайда, деректерді алуға сұраныс құруды қалыптастыру кезінде сұраныс жүргізілетін сұлбаға сәйкес келетін ақпараттық ресурстың (мәліметтер базасының) атауы бойынша XSD беру немесе XSD пайдалану туралы ақпараттық жүйеге сұраныс құру.

Сұлбалық түрде XML құжатын түрлендіру процесін келесідей ұсынуға болады (5 – сурет):

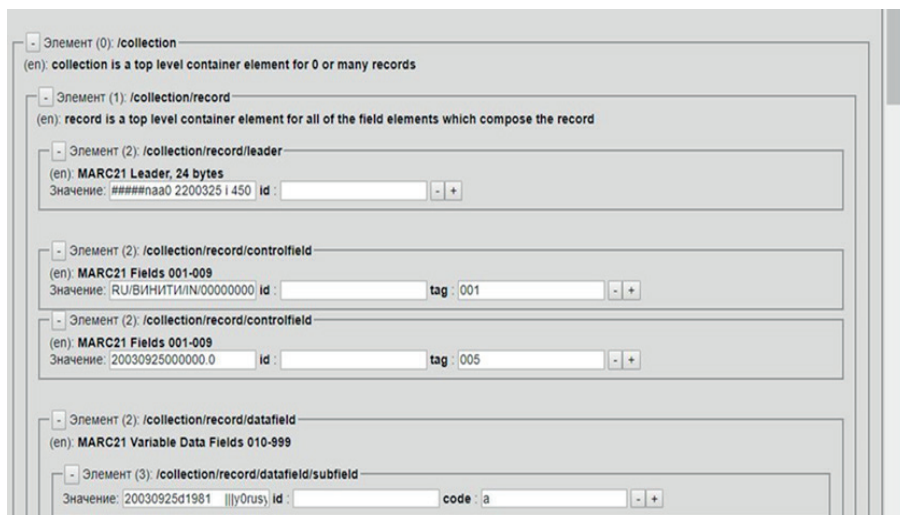


5 сурет - XML құжатын түрлендіру процесі

Модельдің жұмыс принципі келесідей: файл кірісінде*.xml деректер схемасының тақырыбында *.xsd болуын тексереді. Болмаған жағдайда оны қалыптастыруға сұраныс жасалады. Одан кейін бар немесе жаңадан құрылған *.xsd файлдың дұрыстығы тексеріліп, XSLT – түрлендірулері арқылы xml жазбалары өңделеді.

Келесі этапта, сервер XML құжатына стиль кестесін (CSS) қолданады және оны пайдаланушы интерфейсі ретінде ұсынылған басқа форматқа (әдетте HTML) түрлендіреді. Пайдаланушы ақпаратты енгізеді немесе өңдейді және ақпараттың сыртқы көрінісі өзгерген сайын жаңа сұраныс орындалады және HTML – парағы қайтадан жасалады. Жаңадан құрылған XML құжаты ДҚБЖ-ге жіберіледі.

Бағдарлама таңдалған XSD схемасына сәйкес XML құжаттарын жасау және өңдеу үшін экрандық нысандарды ұсынатын серверлік веб-қосымша болып табылады. Экран формалары XSLT технологиясын қолдана отырып, XSD анықтамалары негізінде сервер жағында қалыптасады және пайдаланушыға HTML – парақтары түрінде беріледі. Толтырылған экран формалары (6-сурет) XML құжатты құру үшін сервермен өңделеді.



6 сурет - XML жазуды өңдеудің экрандық формасы

XSD мәліметтер сұлбасының анықтамаларында ағымдағы атаулар кеңістігіндегі (xsd элементі:include) және басқа атаулар кеңістігіндегі (XSD элементі:import) анықтамаларды толықтыратын басқа XSD мәліметтер сұлбаларына сілтемелер болуы мүмкін. Сондықтан XSLT процессорымен өңдеуден бұрын XSD бастапқы құрылымы қосымша анықтамаларды есепке алу үшін модификацияны қажет етеді.

Зерттеулер көрсеткендей, әзірленген модель XSLT түрлендірулерін қолдана отырып, XSD қосымшасының деректер қорының сұлбалары негізінде гетерогенді ақпараттық ресурстарды біріктіру мәселесін тиімді шешуге мүмкіндік береді. Сипатталған әдіснаманы қолданудың жалпы тәсілдері бар және оны деректерді енгізу және өңдеу үшін жіберілген HTML формаларын құруға мүмкіндік беретін бейімделген графикалық веб-интерфейстерді құру үшін қолдануға болады.

XSD-ді XSLT көмегімен өңдеу кезінде XSD анықтамаларының әртүрлі ерекшеліктері, соның ішінде сілтемелер мен рекурсия ескеріледі. Бағдарламаны XML форматында ұсынылған деректерді құру және өңдеудің тәуелсіз модулі ретінде, сондай-ақ гетерогенді ақпараттық жүйелер үшін әртүрлі серверлік бағдарламалық жасақтамаға енгізілген модуль ретінде пайдалануға болады.

Ұсынылған модельдің XML деректері бойынша контекстік іздеуді ұйымдастырудың тиімділігін арттыру, пайдаланушының метадеректерге қол жеткізуін және импортын жеделдету, өзгертілген деректерді ыңғайлы өңдеу және сақтау процестері артықшылығы болып келеді.

Талқылау. Зерттеу көрсеткендей, XML форматындағы библиографиялық ақпаратты сипаттау стандартына көшу және оларды өңдеу үшін жауап беретін веб-интерфейстерді (клиент-серверлік қосымшалар) құру әртүрлі бағдарламалық және аппараттық платформаларды қолданатын тәуелсіз пайдаланушыларға бір-бірінен алынған ақпаратты оңай пайдалануға мүмкіндік береді.

Адаптивті графикалық веб-интерфейсті құрудың дамыған моделі және оны таратылған ақпараттық жүйеге тікелей енгізу, деректерді енгізу және өңдеу үшін ыңғайлы графикалық интерфейсін ұсыну арқылы сұраныс пен сұралған ресурсқа жауап арасындағы уақытты азайтудың жоғары тиімділігін көрсетті. Графикалық веб-интерфейсті таратылған жүйенің ішкі ресурстарына бейімдеу мүмкіндігі есебінен гетерогенді ақпараттық ресурстарды интеграциялау міндеттері тиімді шешілуде.

Соңғы уақытта интернеттегі әлеуметтік желілер, ақылды қалалар сияқты заманауи қосымшалар сұлбаның барлық нұсқаларын, тиісінше қарапайым және уақытқа тәуелді NoSQL деректерімен сақтайтын сұлбаларының нұсқасын басқаруды кеңінен қолданады. Енді NoSQL деректерді сақтау және бөлісу үшін ең танымал JSON деректер форматтарының бірін қолдануды жөн көреді.

JSON-ны жасау оңай және деректерді өңдеусіз таратуға қолайлы, ал XML құрылымдық жағынан күрделірек, бірақ деректерді таратуға ғана емес, файлдарды өңдеуге және пішімдеуге де мүмкіндік береді. JSON атаулар кеңістігін қолдай алмайды, бірақ Ajax құралдарын толығымен қолдай алады. XML атаулар кеңістігін қолдайды, бірақ Ajax құралдарын қолдай алмайды.

Метадеректерді өңдеуді талдау JSON форматындағы құжаттарды XML-ге түрлендіру моделін жасау қажеттілігін көрсетеді. Осыған байланысты келесі негізгі шешімдер бар: XML өңдеуге арналған құжаттың объектілік моделін қолдана отырып, JSON форматтарын XML-ге түрлендіру және шаблон механизмін қолдана отырып, индекстелген массивке JSON құжатын жүктеу. Әрі қарай зерттеу осы бағытта жүреді.

Қорытынды. Жоғарыда сипатталған деректерді өңдеудің графикалық веб-интерфейсінің жауапты моделін құру технологиясы серверлік қосымшаны әзірлеу болып табылады.

Гетерогенді деректер үшін ақпаратты өңдеу интерфейсін құрудың ұсынылған әдісі әзірленген графикалық веб-интерфейстерді ақпараттық ресурстың белгілі бір құрылымына автоматты түрде бейімдеуге мүмкіндік береді. Арнайы графикалық XML редакторының дамыған моделі кез-келген XML деректерін бағдарламалық кодты өзгертпестен

кез-келген құрылымның бастапқы деректерін түрлендіру арқылы өңдеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, пайдаланушылар оны XML форматындағы файлдармен жұмыс істеу үшін редактор түрінде тәуелсіз функционалды жүйе ретінде пайдалана алады.

Құрастырылған XML жазбаларының адаптивті графикалық редакторының моделі ZOOSPACE FIC IVT SRAS (Есептеу технологиялары институты, Новосибирск) платформасының ZOOSPACE –W ішкі жүйесіне енгізілді. Қазіргі уақытта авторлар XML форматында ұсынылған библиографиялық деректерді толық функционалды өңдеуге мүмкіндік беретін библиографиялық МБ XML – серверін құрастыру, сонымен бірге қолдау көрсетілетін XSD және JSON элементтерінің тізімін кеңейту бөлігінде модельдің функционалдығын арттыру бойынша жұмыс жүргізуде.

Information about the authors:

Mukhitova Aigul – Ph.D student, specialty “Information systems”, researcher, al-Farabi Kazakh National University, *mukhitova.aigul@gmail.com*, <https://orcid.org/0000-0002-4081-7694>;

Yerimbetova Aigerim – Ph.D, Associate Professor, Institute of Information and Computational Technologies, Almaty, Kazakhstan, *aigerian@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-2013-1513>;

Barakhnin Vladimir – Doctor of Technical Sciences, Professor, Federal Research Center for Information and Computational Technologies, Novosibirsk, Russia, *bar@ict.nsc.ru*, <https://orcid.org/0000-0003-3299-0507>;

Daiyrbayeva Elmira – research fellow, Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK; assist. prof., International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan, *nurbekkyzy_e@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-4255-5456>;

Adalbek Alibek – Senior Lecturer, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, *q_al@mail.ru*.

ӘДЕБИЕТТЕР:

Баазизи М. - А., Н. Бидуа, Д. Колазцо, Н. Малла, М. Саакян (2011). XML жаңартуын оңтайландыруға арналған Проекция: мәліметтер базасын кеңейту бойынша 14-ші халықаралық конференция материалдары, EDBT’11, Уппсала, Швеция, 21-24 наурыз, 307-318 бет (ағылшын тілінде).

Бидоит Н. Бидуа, Д. Колазцо, К. Сартиани, А. Солимандо, Ф. Ульяна (2015). Андромеда: үлкен XML құжаттарының сұраныстары мен жаңартуларын өңдеу жүйесі, Т. Морзи, П. Вальдуриес, Л. Беллатрес (ред.), мәліметтер базасы мен ақпараттық жүйелердегі жаңа тенденциялар: ADBIS 2015 BigDap қысқаша баяндамалары мен

семинарлары, DCSA, GID, MEBIS, OAIS, SW4CH, WISARD, in: компьютерлік және ақпараттық ғылымдардағы коммуникациялар, 539 том, Springer International Publishing, Швейцария, 18-228 беттер (ағылшын тілінде).

Бушу Б., Дуарте Д. (2007). XML схемасының эволюциясына көмектесу. 22-ші Бразилиялық мәліметтер базасы симпозиумының материалдары, SBBD'07, Жуан песоа, Параиба, Бразилия, 15-19 қазан, 270-284 беттер (ағылшын тілінде).

Ванг Ж.-Р. Жанг Х.-Л. (2005). Жоғары деректер моделіне негізделген XML декларативті жаңарту тілі, J.Comput. Sci. Технол. 20 (3), 373–377 беттер (ағылшын тілінде).

Ванг Ф., Заниоло С., Жоу З. (2008). ArchIS: транзакциялар кезіндегі уақыт базасының жүйелеріне XML-ге негізделген тәсіл. VLDB J. 17 (6) (2008) 1445-1463 беттер (ағылшын тілінде).

Вонг Р.К. (2001). Үлкен XML дерекқорларын сұрау және жаңарту үшін кеңейтілген XQL. 2001 жылғы ACM құжаттарды әзірлеу симпозиумының материалдары, DocEng '01, Атланта, Джорджия, АҚШ, 09-10 қараша, 95-104 беттер (ағылшын тілінде).

Даргам Ж., Алти З., Карам М. (2008). XML құжаттарын олардың жарамдылығын бұзбай жаңарту: Интернет және веб-қосымшалар мен қызметтер бойынша 3-ші Халықаралық конференцияның материалдары, ICiW'08, Афина, Греция, 8-13 маусым, 342-347 беттер (ағылшын тілінде).

Жижимов О.Л. (2015). Zoospace платформасының Explain қызметтері және пайдаланушы интерфейсі, CEUR семинар материалдары, №.1536:30-36. ISSN 1613-0073. - <http://ceur-ws.org/Vol-1536/paper4.pdf> (55145) (орыс тілінде).

Кавалерья Ф., Гюеринни Г., Месити М., Олибони Б. (2011). XML құжаттар мен схеманы жаңарту операцияларын азайту бойынша. Data Engineering 27-ші халықаралық конференция, ICDE'11 семинар, Hannover, Germany, 11-16 сәуір, бет.77-86 беттер (ағылшын тілінде).

Кирчер Л., Гроссниклаус М., Грюн К., Шолл М. (2005). Pre /Dist /Size XML кодтаудағы тиімді құрылымдық жаппай жаңартулар: IEEE-дің деректерді әзірлеу жөніндегі 31-ші халықаралық конференциясының материалдары, ICDE '15, Сеул, Оңтүстік Корея, 13-17 сәуір, 447-458 беттер (ағылшын тілінде).

Клеттке М., Мейер Х., Хенсель Б. (2005). Эволюция: XML жаңартудың кері жағдайы, ICDE семинарларының материалдары, 2005 ж., Токио, Жапония, 5-8 сәуір, 2005 ж., 1279 бет (ағылшын тілінде).

Мухитова А., Жижимов О.Л. (2018). Гетерогенді ақпараттық жүйелер үшін адаптивті әкімшілік графикалық веб-интерфейстерде деректерді енгізу және өңдеу моделін құруда XML технологияларын қолдану. Ақпараттық салалардағы аналитика және деректерді басқару: XX халықаралық конференция DAMDID/RCDL, Мәскеу, Ресей, Ресей Ғылым академиясының Орталық ғылыми-зерттеу орталығы. - Б.157-160. - ISBN: 978-5-519-65438-8 (ағылшын тілінде).

Ни В., Линг Т. (2007). XML деректерін графикалық тілдер арқылы жаңарту. Оқу құралдары, плакаттар, панельдер және өнеркәсіптік материалдар тұжырымдамалық модельдеу жөніндегі 26-шы халықаралық конференция, ER'2007, Окленд, Жаңа Зеландия, 5-9 қараша, 209-214 беттер (ағылшын тілінде).

Норваг К., Лимстранд М., Миклебуст Л. (2003). ТехOR: мәліметтер базасының объектілік-реляциялық жүйесіндегі XML уақытша дерекқоры. Андрей Ершовты еске алуға арналған 5-ші конференцияның материалдары, PSI'2003, Академгородок, Новосибирск, Ресей, 9-12 шілде, ішінде: LNCS, 2890 том, 520-530 беттер (ағылшын тілінде).

О'Коннор, Роантри М. (2010). XML жаңарту механизмдерінің қажетті қасиеттері. 2010 жылғы EDBT/ICDT семинарларының материалдары, Лозанна, Швейцария, 22-26 наурыз, №23 мақала (ағылшын тілінде).

Пардеде Е., Рахауи Ж., Танияр Д. (2005). XML жаңарту кезінде тұжырымдамалық шектеулерді сақтау. *Int J. Web Inf. Syst.* 1 (2), 65-82 беттер (ағылшын тілінде).

Пардеде Е., Рахауи Ж., Танияр Д. (2008). XML дерекқорындағы XML деректерін жаңартуды басқару, *J. Comput. Sci Жүйесі.* 74 (2). 170-195 беттер (ағылшын тілінде).

Роддик Ж.Ф., L. Liu, M.T. Özsü (Eds.), (ред.). (2018). Схемалардың нұсқаларын басқару. Мәліметтер базасының энциклопедиясы, Нью-Йорк, Нью-Йорк, АҚШ, <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-8265-9> (ағылшын тілінде).

Солимандо А., Делзанно Г., Геррини Г. (2012). XML құжаттарының бейімделуіне статикалық талдау. *er 2012 CMS, ECDMNoCoDA, MoDIC, MORE-BI, RIGiM, SeCoGIS, WISM, Флоренция, Италия, 15-18 қазан, 57-66 беттер* (ағылшын тілінде).

Татаринов И., Айвс З.Г., Халеви А.Ю., Уэлд Д.С. (2001). XML жаңартуы. ACM SIGMOD халықаралық деректерді басқару конференциясының материалдары, ACM SIGMOD'01 конференциясы, Санта-Барбара, Калифорния, АҚШ, 21-24 мамыр, 413-424 беттер (ағылшын тілінде).

REFERENCES:

Baazizi M.-A., Bidoit N., Colazzo D., Malla N., Sahakyan M. (2011). Projection for XML update optimization, in: *Proceedings of the 14th International Conference on Extending Database Technology, EDBT'11, Uppsala, Sweden, 21–24 March*, pp. 307–318.

Bidoit N., Colazzo D., Sartiani C., Solimando A., Ulliana F. (2015). Andromeda: A system for processing queries and updates on big XML documents, in: T. Morzy, P. Valduriez, L. Bellatreche (Eds.), *New Trends in Databases and Information Systems: ADBIS 2015 Short Papers and Workshops BigDap, DCSA, GID, MEBIS, OASIS, SW4CH, WISARD*, in: *Communications in Computer and Information Science*, vol. 539, Springer International Publishing, Switzerland, pp. 218–228.

Bouchou B., Duarte D. (2007). Assisting XML schema evolution that preserves validity, in: *Proceedings of the 22nd Brazilian Symposium on Databases, SBBD'07, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 15–19 October*, pp. 270–284.

Cavaliere F., Guerrini G., Mesiti M., Oliboni B. (2011). On the reduction of sequences of XML document and schema update operations, in: *Workshops Proceedings of the 27th International Conference on Data Engineering, ICDE'11 Workshops, Hannover, Germany, 11–16 April*, pp. 77–86.

Dargham J., Alti Z., Karam M. (2008). Updating XML documents without breaking their validity, in: *Proceedings of the 3th International Conference on Internet and Web Applications and Services, ICIW'08, Athens, Greece, 8–13 June*, pp. 342–347.

Kircher L., Grossniklaus M., Grun C., Scholl M.H. (2015). Efficient structural bulk updates on the Pre/Dist/Size XML encoding, in: *Proceedings of the 31st IEEE International Conference on Data Engineering, ICDE'15, Seoul, South Korea, 13–17 April*, pp. 447–458.

Klettke M., Meyer H., Hänsel B. (2005). Evolution: The other side of the XML update coin, in: *Proceedings of the ICDE Workshops 2005, Tokyo, Japan, 5–8 April*, paper 1279.

Ni W., Ling T.W. (2007). Update XML data by using graphical languages, in: *Proceedings of the tutorials, posters, panels and industrial contributions at the 26th International Conference on Conceptual Modeling, ER'2007, Auckland, New Zealand, 5–9 November*, pp. 209–214.

O'Connor M.F., Roantree M. (2010). Desirable properties for XML update mechanisms, in: Proceedings of the 2010 EDBT/ICDT Workshops, Lausanne, Switzerland, 22–26 March, Article No. 23.

Pardede E., Rahayu J.W., Taniar D. (2005). Preserving conceptual constraints during XML updates, *Int. J. Web Inf. Syst.* 1 (2) 65–82.

Pardede E., Rahayu J.W., Taniar D. (2008). XML data update management in XML-enabled database, *J. Comput. System Sci.* 74 (2) 170–195.

Norvag K., Limstrand M., Myklebust L. (2003). TexOR: Temporal XML database on an object-relational database system, in: Proceedings of the 5th Andrei Ershov Memorial Conference, PSI'2003, Akademgorodok, Novosibirsk, Russia, 9–12 July, in: LNCS, vol. 2890, pp. 520–530, Revised papers.

Mukhitova A., Zhizhimov O.L. (2018). Application of XML-technologies in the Construction of Input and Editing Data Model in the Adaptive Administrative Graphical Web Interfaces for Heterogeneous Information Systems // Data Analytics and Management in Data Intensive Domains: XX International Conference DAMDID/RCDL'2018 (October 9-12, 2018, Moscow, Russia): Conference Proceedings / Edited by Leonid Kalinichenko, Yannis Manolopoulos, Sergey Stupnikov, Nikolay Skvortsov, Vladimir Sukhomlin. - Moscow: FRC CSC RAS. - P.157-160. - ISBN: 978-5-519-65438-8.

Roddick J.F., Liu L., Özsu M.T. (Eds.) (2018). Schema Versioning, second ed., *Encyclopedia of Database Systems*, New York, NY, USA, <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-8265-9>.

Solimando A., Delzanno G., Guerrini G. (2012). Static analysis of XML document adaptations, in: Proceedings of the ER 2012 Workshops CMS, ECDMNoCoDA, MoDIC, MORE-BI, RIGiM, SeCoGIS, WISM, Florence, Italy, 15–18 October, pp. 57–66.

Tatarinov I., Ives Z.G., Halevy A.Y., Weld D.S. (2001). Updating XML, in: Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, ACM SIGMOD'01 Conference, Santa Barbara, CA, USA, 21–24 May, pp. 413–424.

Wang F., Zaniolo C., Zhou X (2008). ArchIS: an XML-based approach to transaction-time temporal database systems, *VLDB J.* 17 (6) 1445–1463.

Wong R.K. (2001). The extended XQL for querying and updating large XML databases, in: Proceedings of the 2001 ACM Symposium on Document Engineering, DocEng'01, Atlanta, Georgia, USA, 09–10 November, pp. 95–104.

Zhizhimov O.L. (2015). Explain Services on ZooSPACE Platform and Adaptive User Interfaces // CEUR Workshop Proceeding. - Vol.1536. - P.30-36. - ISSN 1613-0073. - <http://ceur-ws.org/Vol-1536/paper4.pdf> (55145).

Wang G.-R., Zhang X.-L. (2005). Declarative XML update language based on a higher data model, *J. Comput. Sci. Technol.* 20 (3) 373–377.

МАЗМҰНЫ

Т.И. Ганиева, Н.С. Семенов, С.Р. Семенов ЖАҒАНДЫҚ ҚОҒАМНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫ САЛАСЫНДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ ҚАТЫНАСТАРДЫҢ КИБЕРҚАУПСІЗДІГІ.....	5
Е.С. Голенко, А.А. Исмаилова, А.С. Жумаханова «GENE ONTOLOGY» БАЗАСЫН ЖӘНЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ҮЛГІЛЕРІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АҚУЫЗ ФУНКЦИЯЛАРЫН БОЛЖАУ.....	19
Р.Н. Молдашева, А.А. Исмаилова, А.К. Жамангара, А.М. Задағали СУ ЭКОЖҮЙЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУДІҢ АҚПАРАТТЫҚ ТАЛДАУ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ.....	39
А.А. Мырзатай, Л.Г. Рзаева, Г. Абитова, М.А. Жакенов ОҚИҒАЛАРДЫ БОЛЖАУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ КІРІСТЕРІН ЖҮЙЕЛЕУ ҮШІН LAN МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІН ЕНГІЗУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ.....	54
Ж.С. Иксебаева, К. Жетписов, Ж.М. Муратова ГАНТ ДИАГРАММАСЫН ҚҰРУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІ.....	64
Қ.Т. Қырғызбай, Е.Х. Какимжанов, Ж.М. Сагинтаев ГАЖ-ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫН АГРОКЛИМАТТЫҚ АУДАНДАСТЫРУ.....	76
А.А. Мухитова, А.С. Еримбетова, В.Б. Барахнин, Э.Н. Дайырбаева, А. Адалбек РЕЛЯЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ УАҚЫТҚА ТӘУЕЛДІ XML-ДЕРЕКТЕР ҚОРЫНДАҒЫ XML-ДЕРЕКТЕРДІ ӨНДЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ....	92
Б.Б. Оразбаев, Ж.Ж. Молдашева, В.И. Гончаров, К.Н. Оразбаева МАГИСТРАЛДЫ ҚҰБЫРЛАРМЕН МҰНАЙ ТАСМАЛДАУДЫ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ.....	112
Б.Б. Тастемір ЭЛЕКТРОНДЫҚ ПОШТА СПАМДЫ СҮЗГІЛЕУГЕ АРНАЛҒАН RANDOM FORESTS МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСІ.....	130
А. Урынбасарова, Д. Урынбасарова, Э. Ал-Хуссам ҚАЗАҚ ТІЛІНІҢ ЛАТЫН ГРАФИКАСЫНА АРНАЛҒАН ВЕБ-САЙТ.....	142
Э.Э. Эльдарова, В.В. Старовойтов, К.Т. Искаков БҰРМАЛҒАН КОНТРАСТТЫ ЦИФРЛЫҚ БЕЙНЕНІҢ ВИЗУАЛДЫ САПАСЫН ЖАҚСARTУ.....	153

СОДЕРЖАНИЕ

Т.И. Ганиева, Н.С. Семенов, С.Р. Семенов КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОТНОШЕНИЙ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГЛОБАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА.....	5
Е.С. Голенко, А.А. Исмаилова, А.С. Жумаханова ПРЕДСКАЗАНИЕ ФУНКЦИЙ БЕЛКОВ ПРИ ПОМОЩИ БАЗЫ ДАННЫХ «GENE ONTOLOGY» И МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	19
Р.Н. Молдашева, А.А. Исмаилова, А.К. Жамангара, А.М. Задағали К РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	39
А.А. Мырзатай, Л.Г. Рзаева, Г. Абитова, М.А. Жакенов ВНЕДРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЛВС ДЛЯ СИСТЕМАТИЗИРОВАНИЯ ВХОДНЫХ ДАННЫХ СИСТЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНЦИДЕНТОВ.....	54
Ж.С. Иксебаева, К. Жетписов, Ж.М. Муратова ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММЫ ГАНТА.....	64
Қ.Т. Қырғызбай, Е.Х. Какимжанов, Ж.М. Сагинтаев АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ.....	76
А.А. Мухитова, А.С. Еримбетова, В.Б. Баракшин, Э.Н. Дайырбаева, А. Адалбек СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ XML-ДАННЫХ В РЕЛЯЦИОННЫХ И ВРЕМЕННЫХ XML-БАЗАХ ДАННЫХ.....	92
Б.Б. Оразбаев, Ж.Ж. Молдашева, В.И. Гончаров, К.Н. Оразбаева ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ ПО МАГИСТРАЛЬНЫМ ТРУБОПРОВОДАМ.....	112
Б.Б. Тастемир МЕТОД МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ RANDOM FORESTS ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ ПОЧТЫ.....	130
А. Урынбасарова, Д. Урынбасарова, Э. Ал-Хуссам ВЕБ-САЙТ ЛАТИНСКОЙ ГРАФИКИ КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА.....	142
Э.Э. Эльдарова, В.В. Старовойтов, К.Т. Искаков УЛУЧШЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО КАЧЕСТВА КОНТРАСТНО ИСКАЖЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	153

CONTENTS

T.I. Ganieva, N.S. Semenov, S.R. Semenov CYBERSECURITY OF INFORMATION RELATIONS IN THE FIELD OF INFORMATION INFRASTRUCTURE OF A GLOBAL SOCIETY.....	5
Y.S. Golenko, A.A. Ismailova, A.S. Zhumakhanova PREDICTING PROTEIN FUNCTIONS USING THE «GENE ONTOLOGY» DATABASE AND MACHINE LEARNING MODELS.....	19
R.M. Moldasheva, A.A. Ismailova, A.K. Zhamangara, A.M. Zadagali ABOUT DEVELOPMENT OF AN INFORMATION ANALYTICAL SYSTEM FOR THE STUDY OF AQUATIC ECOSYSTEMS.....	39
A.A. Myrzatay, L.G. Rzayeva, G. Abitova, M.A. Zhakenov THE IMPLEMENTATION AND THE USE OF THE LAN MONITORING SYSTEMS FOR SYSTEMATISATION OF THE INPUT DATA OF THE INCIDENT FORECASTING SYSTEMS.....	54
Zh.S. Ixebayeva, K. Jetpisov, Zh.M. Muratova INFORMATION SYSTEM FOR CONSTRUCTING GANTT CHARTS.....	64
K.T. Kyrgyzbay, E.Kh. Kakimzhanov, Jay Sagin AGRO-CLIMATIC ZONING OF ALMATY REGION USING GIS TECHNOLOGIES.....	76
A.A. Mukhitova, A.S. Yerimbetova, V.B. Barakhnin, E. Daiyrbayeva, A. Adalbek MODERN METHODS OF PROCESSING XML DATA IN RELATIONAL AND TEMPORARY XML DATABASES.....	92
B.B. Orazbayev, Zh.Zh. Moldasheva, B.I. Goncharov, K.N. Orazbayeva DIAGNOSTICS AND SYSTEMS OF OIL TRANSPORTATION THROUGH MAIN PIPELINES.....	112
B.B. Tastemir RANDOM FORESTS MACHINE LEARNING TECHNIQUE FOR EMAIL SPAM FILTERING.....	130
A. Urynbassarova, D. Urynbassarova, E. Al-Hussam WEBSITE FOR THE LATIN SCRIPT OF THE KAZAKH LANGUAGE.....	142
E.E. Eldarova, V.V. Starovoytov, K.T. Iskakov IMPROVED VISUAL QUALITY OF CONTRAST DISTORTED DIGITAL IMAGES.....	153

**Publication Ethics and Publication Malpractice
the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жәліқызы*

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 29.06.2022.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

9,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.