

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **ВЕСТНИК КазНУТУ**

**VESTNIK KazNRTU** \_\_\_\_\_

**№3 (127)**

**Главный редактор**  
**И. К. Бейсембетов – ректор**

**Зам. главного редактора**  
**Б.К. Кенжалиев – проректор по науке**

**Отв. секретарь**  
**Н.Ф. Федосенко**

**Редакционная коллегия:**

С.Б. Абдыгаппарова, Б.С. Ахметов, З.С. Абишева- акад. НАНРК, Л.Б. Атымтаева, Ж.Ж. Байгунчечков- акад. НАНРК, А.Б. Байбатша, А.О. Байконурова, В.И. Волчихин (Россия), К. Дребенштед (Германия), Г.Ж. Жолтаев, Р.М. Искаков, С.Е. Кудайбергенов, С.Е. Кумеков, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракишев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубеков, А.Р. Сейткулов, Фатхи Хабаши (Канада), Бражендра Мишра (США), Корби Андерсон (США), В.А. Гольцев (Россия), В. Ю. Коровин (Украина), М.Г. Мустафин (Россия), Фан Хуаан (Швеция), Х.П. Цинке (Германия), Т.А. Чепуштанова, Г.Ж. Елигбаева, Б.У. Куспангалиев

**Учредитель:**

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева

**Регистрация:**

Министерство культуры, информации и общественного согласия  
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

**Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год**

**Адрес редакции:**

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,  
каб. 616, тел. 292-63-46  
Nina. Fedorovna. 52 @ mail.ru

УДК. 1082

**D. Zh. Ahmed-Zaki , M.E. Mansurova , G. B. Tulemissova**

(UIB University, Almaty, Kazakhstan Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan  
tulemissova.gulvira@mail.ru)

### **HIGH-PERFORMANCE MOBILE COMPUTING**

**Abstract.** The technology of mobile computing is one of the most actively developing new technologies. Mobile computing is a calculation with some level of services available for mobile platforms. This article discusses the current state of mobile computing and describes the key elements of mobile computing, as well as highlights important issues and relevant trends. Also a client-server mobile application is presented in this article, which distributes a task to several mobile devices connected with local network WIFI.

**Keywords:** mobile computing, network communication, threads, types of wireless communication, client-server connection.

**Д. Ж. Ахмед-Заки , М. Е. Мансурова , Г. Б. Тулемисова**

UIB университеті, Қазақстан, Алматы қ.  
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.  
[tulemissova.gulvira@mail.ru](mailto:tulemissova.gulvira@mail.ru)

### **ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ МОБИЛЬДІ ЕСЕПТЕУЛЕР**

**Аннотация.** Соңғы уақыттағы мобильді құрылғыларға сұраныстың артқандығын олардың нарықта сатылым көрсеткішінің өте жоғары деңгейде тұрғандығынан байқауға болады. Және бұлтты есептеуге және мобильді есептеуге көп көңіл бөлінуде. Мобильді қосымшалардың санының артуы және оның ішінде мобильді есептеуге қатысты есептердің көбеюі оларды тиімді шешу жолдарын қарастыруға түрткі болады. Шешу жолдарының бірі мобильді байланыс орнатудың дұрыс жолын таңдау болып табылады. Сол мақсатта бұл жұмыста мобильді есептеудегі сымсыз байланыс түрлеріне жалпы ақпарат берілген. Және мобильді есептеулерді қолдануының мысалы ретінде MCompuTe мобильді қосымшасы құрылып осы жұмыста көрсетілген. Бұл қосымша локальді желіде ешқандай сервер-компьютердің көмегінің байланыс орнатып, бір үлкен есепті бірнеше ұялы телефонға таратып беріп, олардың ресурстарын пайдалана отырып есептetedі.

**Кілттік сөздер:** мобильді есептеу, желілік байланыс, ағындар, сымсыз байланыс түрлері, клиент-серверлік байланыс.

#### **Кіріспе**

Қазіргі таңда үлкен есептерді параллельді есептеу, суперкомпьютерлер екпіндей дамуда. Сондықтан бағдарламалаушылардың алдында актуальді есеп – есептемелерді және деректерді тиімді түрде тарату есебі тұр. Мобильді құрылғылардың жоғары өнімді процессорларының жылдам дамуы, оларда параллельді алгоритмдерді жүзеге асыруға мүмкіндік тудырып отыр. Соңғы кезде бұл салада көптеген жұмыстар жүргізілуде, мәселен, Nvidia Tegra K1 және келесі шығарылымдары CUDA технологиясын пайдалану арқылы параллельді алгоритмдерді жүзеге асыруға қолданылып жүр. [1-3] Сонымен қатар, бұлтты есептеулер кең қолданысқа ие. [4,5] Үлестірілген есептеуді жылдам ұйымдастыруға арналған бағдарламалық кешеннің ең соңғы мысалы ретінде BOINC бағдарламалық кешенін алуға болады. Ол (GRID есептеуге арналған Беркли университетінің) үлестірілген есептеуді ұйымдастыру үшін ашық бағдарламалық жасақтама платформасы. Бұл кросс-платформалы бағдарламалық жасақтама Серверлік және Клиенттік бөліктен тұрады. Қазіргі уақытта BOINC математика, молекулалық биология, медицина, астрофизика және климатология саласындағы жобаларға арналған эмбебап платформа болып табылады. BOINC зерттеушілерге бүкіл әлем бойынша дербес компьютерлердің үлкен есептеу қуатын қолдануға мүмкіндік береді. 2017 жылы BOINC барлық желінің орташа өнімділігі 20 петафлопс, 830 000 белсенді компьютердерден (хосттардан) тұратын үлестірілген желі ретінде ұсынылды. Платформа түрлі операциялық жүйелерде жұмыс жасайды, мысалы, Microsoft Windows және GNU/Linux, CentOS/RHEL, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, Solaris, Mac OS X және Android. [11-15] Ал Ява бағдарламалау тілінің ерекшелігі – ағындарды пайдалану арқылы да мобильді құрылғыларда есептеуде жоғары өнімділікке қол жеткізуге болады. Бұл жұмыста ағындардың көмегімен сервер-құрылғы басқа құрылғылардан келген сұралымды параллельді өңдеп, жоғары өнімді бағдарламалаудың тиімді көрінісі ретінде ұсынылып

отыр. Және әр құрылғы өз бөлігін есептеу кезінде есепті екіге бөліп, қосалқы құрылған ағында екінші жартысын есептету арқылы уақыт ұтымдылығын көрсетті.

Мобильді есептеулер деректерді, дыбысты және видеоны мобильді құрылғы арқылы желімен жібереді. Мобильді құрылғылар жергілікті желіге (LAN) қосылуы мүмкін, немесе олар Wi-Fi-ды қолдана алады және де сымсыз жергілікті желіге (WLAN) қосылу арқылы сымсыз технологияларды қолдануы мүмкін. Соңғы кездерде көптің назарын аударған сымсыз желі технологиясы – ad-hoc сымсыз желісі. Мобильді ad-hoc желісі белгіленген инфраструктураның жоқтығына қарамастан бір-бірімен деректерді алмастыра алатын сымсыз хосттардан тұрады. Сымсыз LAN үлкен емес аумақта, мысалы, ғимарат немесе офистерде жұмыс жасауға арналған. Сымсыз LAN-де, датчик және ad-hoc желісінде екі хост арасындағы байланыс ылғи тура бола бермейді. Сымсыз LAN, датчик және ad hoc желісі байланыс үшін бірдей жиілікті қолданады. Кез-келген екі хосттар арасындағы тура (немесе біржақты) жіберу айтарлықтай көп күш-қуат талап етуі мүмкін (әдетте, күш-қуат хосттар арасындағы қашықтықтың квадраттық немесе жоғары дәрежесімен кемиді) және басқа ұқсас жіберілулермен соқтығысуларға бейім келеді. Солай, екі хост, әдетте, басқа хосттар арқылы желіде (бірнеше технологиялар байланысы) хабарласады. Бұның шешімі – маршрутизация мәселесінің шешімі болып табылады. Жасырын станция мәселесіне орай соқтығысуды (collisions) анықтау қиынға соғады. Бір-бірімен тура байланыспаған екі хост соқтығысуды тудырып отырған ортақ көршісіне біруақытта хабарлама жіберуі мүмкін. Мобильді байланыс мобильділік кезінде байланысты қолдау арқылы маршрутизацияға қолдау көрсетуі керек.

Спутниктер хабар тарату қызметтеріне, сонымен қатар тұрақты қолданушыларға қалааралық және халықаралық ұялы қызмет көрсетуіне қол жетімділік береді. Төменгі-жерлік орбиталы (LEO) спутниктік жүйелер, мысалы, Teledesic сияқты (288 спутниктер), Жердің кез-келген нүктесінде мобильді байланысты қамтамасыз ете алады [6].

Есептеулерді басқа машинаға жіберу – ол жаңа идея емес. Ағымдағы әйгілі клиент-серверлік есептеу моделі мобильді қолданушыларға Web браузерлерді ашуға, Интернеттен қалаған ақпаратын іздеуге, және онлайн сатып алуларды жүзеге асыруға мүмкіндік беретіні бізге мәлім.

Бұл жұмыста ұялы телефонның мүмкіндіктерін зерттей отырып, үлкен көлемді деректермен жұмыс жасау проблемасын шешу үшін жолдар мен әдістер енгізілді. Қолданыстағы алгоритмдер қарастырыла отырып, тиімділері пайдаланылды. Осы мақсатта ағындарды, Java сокеттерін пайдаланып, параллельді құрылған қосымшалар іске асырылды, сондай-ақ, нәтижелерін салыстыру үшін, Java бағдарламалау тілінде және Android операциялық жүйесіне жазылған тізбектелген алгоритмдер ұсынылды. Нәтижелер берілген аралықтағы сандардың тізімі, деректердің саны және бағдарламаның орындалуына кеткен уақыты түрінде көрсетілген. Қосымша құрудың мақсаты ұялы телефонда берілген аралықтағы деректерді мүмкіндігінше тез іздеп және көрсететін қосымша құру. Осы мақалада біз дәстүрлі есептеу қуатына қол жеткізуге мүмкіндік болмаған жағдайда үлкен есептерді шешу үшін мобильді технологиялар пайдаланылуы мүмкін екендігін көрсетуге тырыстық.

Бүгінгі таңда әлемді ақпараттық технологиялар мен телекоммуникация қызметтерінсіз елестету мүмкін емес. Жаңа қызметтерді, шешімдерді және ғылыми жетістіктерді білу және сонымен қоса оларды тиімді қолдану маңызды болып табылады. Оларды оңтайлы пайдалану арқылы бұрынғы есептерді шешуге жаңа көзқарас береді және бұрын шешілмеген мәселелерге өзіндік шешім жолын көрсетеді. Бұл уақытты үнемдеуге, ресурстардың оңтайлы пайдаланылуына және ақшалай шығындарды азайтуға қол жеткізеді. Осы тәсілдердің бірі деректерді іздеуге арналған жоғары өнімді мобильдік қосымшаны әзірлеу болып табылады. «Үлкен» міндеттерді шешу уақыты – міндеттерді есепке алу операцияларының саны мен құрылғыларды жоғары жылдамдықпен орындауымен анықталады. Әрине, жоғары жылдамдықтағы құрылғылардың өнімділігімен бірге, шешілетін міндеттердің көлемі де өседі.

#### **1:N байланыс орнату негізінде клиент-серверлік қосымшасын құру.**

Техникалық қызмет көрсетушілер ретінде Android операциялық жүйесіндегі үш ұялы телефон қолданылды. Олар жайында ақпарат:

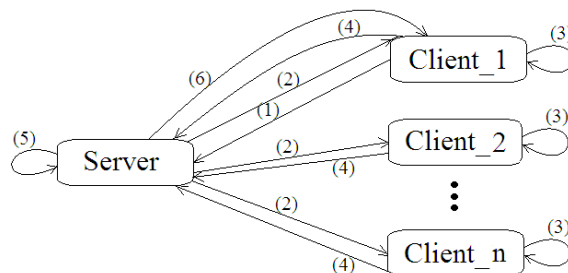
(1)Сервер-құрылғы: Number of model: SM-A520F, Version of Android: 6.0.1, Version of core: 3.18.14-10911830 dpi@SWDD5821 #1 Thu 8 11:53:04 KST 2017.

(2)User1 клиент-құрылғысы Number of model: SM-A310F, Version of Android: 7.0, Version of core: 3.10.61-12219145 dpi@SWDG4705 #1 Wed Sep 13 12:30:44 KST 2017.

(3)User2 клиент-құрылғысы Number of model: GT-S5282, Version of Android: 4.1.2, Version of core: 3.0.8-1553101 userse.infra@R0210-10 #1 Tue Jun 24 16:52:21 KST 2014.

Соңғы жүргізілген есептеулерге сүйене отырып Мобильді құрылғылардың мүмкіндіктерін ескере отырып, бірдің-көпке құрылымын пайдалану арқылы мобильді қосымша жүзеге асырылды. Есеп ретінді 1000000 элементі бар бір-өлшемді массивті 1-1000 арасындағы кездейсоқ сандармен толтырамыз. Массив элементтерін жылдам сұрыптау алгоритмін пайдалатын өсу ретімен сұрыптап шығамыз. Және Екілік іздеу алгоритмін пайдаланып, 10,5 пен 11,35 арасындағы сандарды іздейміз.

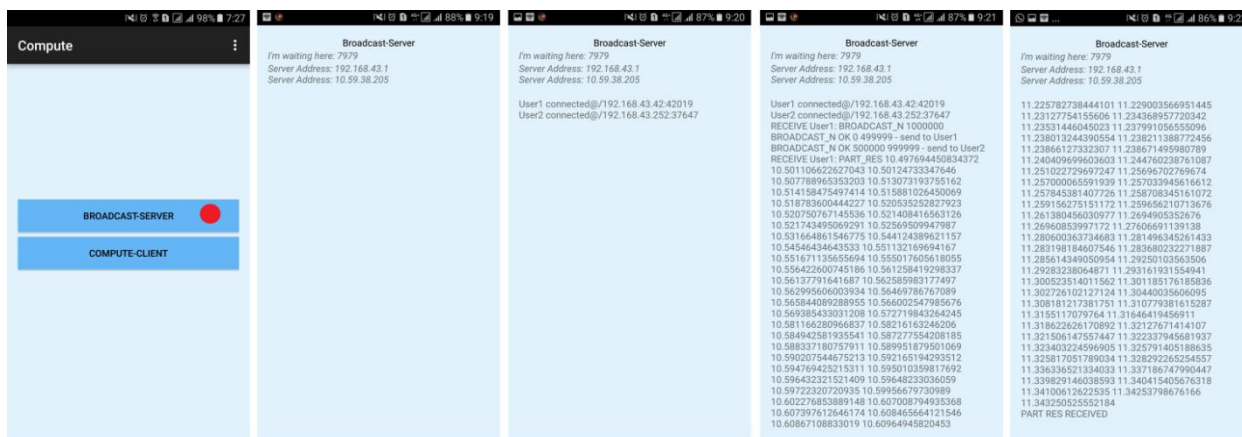
Бірдің көпке қатынасы (1-сервер, N-клиент) негізінде құрылған клиент серверлік қосымша жүзеге асырылды. Клиент пен сервер бір-бірімен WIFI локальді желісі арқылы байланысқан.



Сурет 1 – 1:N байланысты қосымшаның жұмыс жасау реті

1-суретте көрсетілгендей, өзінің есебін шығартушы клиент (Client\_1) серверге сұраныс жібереді (1). Сервер өзіне осы уақытқа дейін тіркелген клиенттеріне есепті бөліп береді (2), әр клиент өзіне жіберілген бөліктен қажет мәліметтерді іздеп тауып (3), нәтижені серверге жібереді (4), сервер барлық нәтижені біріктіріп (5), сұраныс жасаған клиентке қайтарады (6).

Сервер клиенттермен паралельді жұмыс жасау үшін әрқайсысына жеке ағын құрады. Және ол ағындарды динамикалық массивте сақтайтын болады: `userList = new ArrayList<ChatClient>();` егер клиент желіден шығып кетсе, сервер ол ағынды массивтен өшіріп тастайды. Серверге келген хаттарды басқару үшін әр келген хаттың алдында кілттік сөздер бар болады: “WELCOME” – әр клиент ең алғаш қосылу үшін жіберген хаттың алдында; “SCATTER\_N” – клиент сұраныс жібергенде; “PART\_RES” – клиенттер өз бөліктерінің нәтижелерін жібергенде хат алдында жүретін кілттік сөздері. Мұнда клиенттер есептеуші машиналар, ал сервер есепті бөліп беруші (Scatter) рөлін атқарып отыр.



Сурет 2 – Қосымшаны Сервер ретінде қолдану

Қосымшаны ашқаннан кейін Бірінші ұялы телефон Сервер батырмасын тандайды. Сервер-құрылғыда (1) орындалған қосымшаның Broadcast-server батырмасын басқаннан кейін келесі парақшаға көшеді. Ол парақшада сервер құрылғысының қай порт нөмеріне қосылғандығы жайында және оның IP-адресі көрсетіліп тұрады. Сервердің порт нөмерін және IP-адресін білген, бір локальді желіге қосылған кез-келген клиент серверге қосыла алады. 2 Суретте көрсетілгендей Серверге User1 және User2 атты екі клиент қосылды. User1-клиент серверге 1000000-ды массив жібереді, сервер оны 0-499999 элементтерін User1-ге 500000-999999 элементін User2-ге есептеуге жібереді. Олардың Жылдам сұрыптау алгоритмімен

<i>Ahmed-Zaki D. Zh., Mansurova M.E., Tulemissova G.B.</i> HIGH-PERFORMANCE MOBILE COMPUTING.....	501
<i>Issakhov A., Shubai A.</i> MATHEMATICAL MODELLING OF BLOOD FLOW IN VASCULAR SYSTEM OF THE WITH PATHOLOGICAL CHANGES.....	507
<i>Issakhov A., Bisengaliyeva A.</i> MODELING OF ORGANIC WASTE WATER POLLUTION.....	516
<i>Utenov N.M., Zhapbarov S.A., Achmetova S.T., Shinibaev M.D.</i> CYLINDRICAL COORDINATES OF THE DIFFERENTIAL EQUATIONS OF THE ORBITAL MOTION OF THE TEST BODY TOGETHER WITH THE CENTER.....	528

### Chemical and metallurgical sciences

<i>Makaev T.S., Chekimbaev A.F., Isagulov A.Z., Ibatov M.K., Isagulova D.A.</i> CARBON-BEARING RAW MATERIAL FEATURES ANALYSIS OF “KUU-CHEKINSKY” DEPOSIT, AS APPLIED TO ALUMINUM FERROSILICON ALLOY SMELTING.....	533
<i>Bektenov N.A., Ergozhin E.E., Kalmuratova K.M., Baidullaeva A.K., Sadykov K.A., Ryspaeva S.B.</i> PERSPECTIVE COMPLEXING IONITES: SYNTHESIS, PROPERTIES AND APPLICATION.....	537
<i>Mashtakova K.H., Akhmadiyarova Zh.K.</i> DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF MONOPOTASSIUM PHOSPHATE FROM A MIXTURE OF MONOCALCIUM PHOSPHATE AND GYPSUM WITH A ONE-STAGE AND TWO-STAGE SEPARATION OF GYPSUM.....	543
<i>Bissenova A.K., Kazakov Yu. V.</i> RESEARCH OF COMBUSTION PROCESSES OF THE PYROTECHNIC STRUCTURES APPLIED TO INCREASE AN OUTPUT IN OIL WELLS.....	547
<i>Tassibekov Kh. S., Tszu A.R.</i> INVESTIGATION OF SOME RARE METALS DISTRIBUTION IN TECHNOLOGICAL WASTES OF PHOSPHORIC MINERALS PROCESSING.....	552
<i>Altynbek Sh.Ch, Bolotova L.S, Akzharkenov M.D, Baikonurova A.O.</i> THE CHOICE OF SORBENT FOR EXTRACTING GOLD FROM PRODUCTIVE SOLUTIONS.....	557
<i>Abubakriev A.T., Kamalov E.M., Koizhanova A.K., Aristanova G.A., Atanova O.V., Magomedov D.R.</i> STUDY OF THE ACTIVITY OF IRON-OXIDIZING BACTERIA IN THE PROCESS OF BIO-OPENING TAILINGS ENRICHMENT.....	562
<i>Bekzhigitova K. A., Imangaliyev T.A., Suygenbayeva A. Zh., Zhunisbekova D.A., Olzhataeva B. T.</i> ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS OF PAHIKARPIN BASED ON ALKALOIDS.....	568
<i>Dryuchkova O.A., Bykov R.A., Asanov D.A., Mamyachenkov S.V., Sycheva E.A.</i> EXPERIENCE OF PROCESSING OF TECHNOGENIC WASTES FROM BENEFICATION OF POLYMETALLIC ORES.....	573
<i>Aitbayev A.N., Myrzalyieva S.K.</i> UTILIZATION OF SURPLUS ACTIVATED SLUDGE AFTER BIOLOGICAL CLEANING OF OIL- CONTAMINATED SEWAGE WATERS.....	577
<i>Serikbayeva A.K., Daulbekova A.R.</i> STUDY OF PHASE TRANSFORMATIONS IN THE "PBCO3-S" SYSTEM.....	582
<i>Sakhnenko N., Ved M., Karakurkchi A., Yar-Mukhamedova G., Atchibayev R.</i> ANTI-CORROSION PROPERTIES OF NANOCOMPOSITE COATINGS IN AMINE ENVIRONMENTS	588

Редакторы:

*Н.Ф. Федосенко*

Верстка на компьютере:

*Л. Касжанова*

Подписано в печать 04.04.2018 г.

Формат 60x84 1/8. Усл. п.л 38,0.

Тираж 500 экз. Заказ № 208.

Адрес редакции:

ул. Сатпаева, 22, КазННТУ каб. 616, тел. 292-63-46 ,Nina.Fedorovna. 52 @ mail.ru

Департамент маркетинга и коммуникаций КазННТУ

Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева