

19 Boulay, B. D. Artificial intelligence as an effective classroom assistant. IEEE Intelligent Systems, 31(6),2016, p.76-81.

20 Annemarie J. Nanne, Marjolijn L. Antheunis, Chris G. van der Lee, Eric O. Postma, Sander Wubben, Guda van Noort: The Use of Computer Vision to Analyze Brand-Related User Generated Image Content, Journal of Interactive Marketing, V. 50, May 2020, pp. 156-167

21 C.R. Edwin Selva Rex, J. Annrose, J. Jenifer Jose Comparative analysis of deep convolution neural network models on small scale datasets, Optik, V. 271, December 2022, 170238

ANNOTATION

The introduction of artificial intelligence requires a lot of computing power, since the creation of artificial intelligence models requires complex calculations and the use of complex neural networks. The invention of the GPU made this possible. Finally, we can perform high-level calculations and implement complex algorithms.

When tech giants like Tesla, Netflix and Facebook started investing in artificial intelligence, they gained immense popularity, which led to an increase in demand for artificial intelligence-based systems. Thus, many programming languages used to program artificial intelligence began to develop.

Many programming languages are used to program artificial intelligence. Developers are constantly wondering Which programming language is best for AI programming and cannot find an answer to this question. Because every programming language has its advantages and disadvantages.

In the presented article, a comparison of the most popular programming languages among developers in the artificial intelligence segment was carried out: Python, C++, Java, Lisp and Prolog. Depending on the profile and functionality of the artificial intelligence application, a specific programming language is used. By choosing the appropriate language, the appropriate result is achieved.

There is also an overview of the machine libraries of the most popular Python programming language, such as Scikit-learn, Numpy, Pandas, TensorFlow, Theano, Keras, TensorFlow, Dialogflow, which allows you to quickly process a lot of information, and an analytical overview of their advantages and basic functions is provided.

In the course of the study, a comparative analysis of programming languages in the development of artificial intelligence was carried out, including highlighting the importance of the Python programming language.

АЛҒЫС

Бұл жарияланым Erasmus+ ACeSYRI «Компьютерлік ғылымдар саласындағы докторанттар мен жас зерттеушілерге арналған озық орталық» жобасын іске асыру нәтижесі, тіркеу нөмірі 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

ӘОЖ 004.73

FTAXP 20.15.05

Жахиена А.Г., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-5246-0127>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», Орал қ, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, aizatmail@mail.ru

Мизамова Г.Н., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», Орал қ, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, mizamgul@mail.ru

Кушбасова А.М., білім алушы, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университеті» КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан 51, Қазақстан, kushbasova.a.m@mail.ru

ZhakhienA.G., Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-5246-0127> «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aizatmail@mail.ru

Mizamova G.N., Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, mizamgul@mail.ru

Kushbasova A.M., student, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kushbasova.a.m@mail.ru

1G-6G ҰЯЛЫ СЫМСЫЗ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫНА ШОЛУ OVERVIEW OF THE EVOLUTION OF 1G-6G CELLULAR WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS

ТҮЙІН

Соңғы бірнеше онжылдықта ұялы сымсыз байланыс саласында үлкен прогресс болды. Бұл ілгерілеу бірнеше буынға созылды және бүгінгі күнге дейін жалғасуда. Мобильді сымсыз байланыстың дамуы 1G-ден басталып, 2G, 3G, 4G және қазіргі уақытта 5G, 6G, 7G болашақ буындары зерттелуде. Бұл мақалада әр буынды дамыған мәселелер мен функцияларды салыстыру және алдыңғы буынан келесі буынға жақсартулардың қалай енгізілгенін түсіндіру арқылы мобильді буын эволюциясына шолу жасалынған. Бұл мақалада мобильді сымсыз технологиялардың әр түрлі буындарын олардың функционалдығы, өнімділігі, артықшылықтары мен кемшіліктері тұрғысынан қарастыруға тырысты. Ұялы сымсыз байланыс (G) буыны әдетте жүйенің сипатын, жылдамдығын, технологиясын және жиілігін өзгертуді білдіреді. Әр буынның белгілі бір стандарттары, мүмкіндіктері, әдістері және оны алдыңғысынан ерекшелендіретін жаңа мүмкіндіктері бар.

Мақала мобильді сымсыз технологиялардың әртүрлі буындарының эволюциясы мен дамуына, сондай-ақ олардың маңыздылығы мен бірінің екіншісіне қарағанда артықшылықтарына қарастырылады.

ANNOTATION

Over the past few decades, there has been great progress in the field of mobile wireless communication. This progress lasted for several generations and continues to this day. The development of mobile wireless communication begins with 1G, 2G, 3G, 4G and currently future generations of 5G, 6G, 7g are being studied. This article attempted to provide an overview of the evolution of the mobile generation by comparing the issues and functions developed each generation and explaining how improvements were introduced from the previous generation to the next. This article tried to consider different generations of mobile wireless technologies in terms of their functionality, performance, advantages and disadvantages. Cellular wireless communication (G) Generation usually means changing the nature, speed, technology, and frequency of a system. Each generation has certain standards, capabilities, methods and new features that distinguish it from the previous one.

The article discusses the evolution and development of various generations of mobile wireless technologies, as well as their importance and advantages of one over the other.

Түйін сөздер: 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G, CDMA, GSM, UMTS.

Key words: 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G, CDMA, GSM, UMTS.

Кіріспе. Соңғы бірнеше онжылдықта ұялы сымсыз желілер үлкен өзгерістерге ұшырады. Ұялы сымсыз байланыс (G) буыны әдетте жүйенің сипатын, жылдамдығын, технологиясын және жиілігін өзгертуді білдіреді. Әр буынның белгілі бір стандарттары, мүмкіндіктері, әдістері және оны алдыңғысынан ерекшелендіретін жаңа мүмкіндіктері бар[1]. Алғашқы портативті ұялы телефонды 1973 жылы Motorola көрсетті. Алғашқы коммерциялық автоматтандырылған ұялы байланыс желісін 1979 жылы Жапонияда NTT іске қосты, содан кейін 1981 жылы Дания, Финляндия, Норвегия және Швецияда Nordic Mobile Telephone (NMT) жүйесі іске қосылды[2]. Осыдан кейін мобильді сымсыз байланыстың бірнеше буынында даму басталады. Бірінші буын (1G) мобильді сымсыз желі аналогты болып есептелді және тек дауыстық қоңыраулар үшін пайдаланылды. Екінші буын (2G) - мәтіндік хабар алмасуды қолдайтын цифрлық технология. Ары қарай 3G пайда болды, ол жоғары деректер жылдамдығымен және өткізу қабілеттілігінің жоғарылауымен қатар мультимедиялық қолдауды қамтамасыз етті[3]. Төртінші буын (4G)

сымсыз мобильді интернетті қолдау үшін 3G-ді стационарлық интернетпен біріктіреді, бұл 3G шектеулерін жеңуге бағытталған эволюция, сонымен қатар QoS-ты жоғарылатады, өткізу қабілеттілігін арттырады және ресурстардың құнын төмендетеді. 5G сымсыз байланыстың нақты әлемін - сымсыз дүниежүзілік желіні (WWW) ашады, ал 6G ғаламдық қамту үшін 5G-ді спутниктік желілермен біріктіру ұсынылады. 7G ғарыштық роумингпен айналысады.

Зерттеу материалдары және әдістері

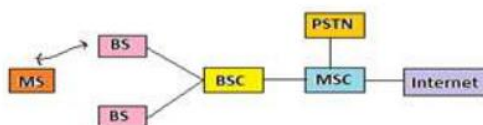
Бұл мақалада зерттеу әдістемесі сапалы әдістерді қолдана отырып эмпирикалық зерттеу болды, ал зерттеу құралдары құжаттарды техникалық талдауға негізделген жүйелі шолу жұмыстары болды.

Біріншіден, ғылыми журналдардағы зерттеу жұмыстары, конференциялардағы зерттеуге шолу, техникалық ресми құжаттар, техникалық нұсқаулықтар, технологиялық веб-сайттар және қызмет провайдерлерінің ұсыныстары сияқты техникалық құжаттар жиналды және талданды. 1G-6G технологиялардың даму тарихына материалдары зерттелді.

Нәтижелер мен талқылау

1G немесе бірінші буын технологиясы.

Бірінші буын сымсыз ұялы байланыс жүйесі-1980 жылдары жасалған аналогтық технология. Ол дыбыстық қызметтер үшін пайдаланылды және Advanced Mobile Phone System (AMPS) деп аталатын технологияға негізделген. AMPS жүйесі жиіліктік модуляцияланған және 30 кГц арна өткізу қабілеті және 824-894 МГц жиілік диапазоны бар бірнеше жиілікті бөлу қатынасын (FDMA) қолданды. Ол 2,4 кбит/с дейінгі жылдамдықты қолдайды. 1988 жылы AMPS Чикагода алғаш рет 2100 шаршы мильдік қызмет көрсету аймағымен орналастырылған «кеңейтілген спектр» деп аталатын қосымша 10 МГц өткізу қабілеттілігін бөлді. AMPS компаниясы алғаш рет 1982 жылы іске қосылды.

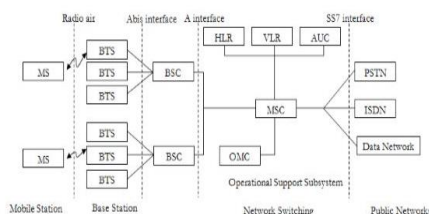


Сурет 1 – AMPS сәулеті

2G немесе екінші буын технологиясы (сандық).

Екінші буын сымсыз ұялы байланыс жүйесі-бұл цифрлық технология 1980 жылдардың аяғында енгізілген. Ол дыбысты беру үшін сандық сигналдарды пайдаланады және 64 кбит / с жылдамдыққа ие. 2G өткізу қабілеті 30-200 кГц құрайды. 2G қысқа хабарламалар (SMS), графикалық хабарламалар және мультимедиялық хабарламалар (MMS) қызметтері сияқты қызметтерді ұсынады. Ол сандық модуляция схемаларын қолданады, мысалы, уақытты бөлуге бірнеше қол жетімділік (TDMA) және кодты бөлуге бірнеше қол жетімділік (CDMA). TDMA сигналдарды уақыт аралықтарына бөлуге мүмкіндік береді. CDMA әр пайдаланушыға мультиплексті физикалық арна арқылы байланысу үшін арнайы код береді. TDMA технологиялары GSM, PDC, iDEN, IS-136 сияқты және CDMA технологиясы IS-95 сияқты қолданылады.

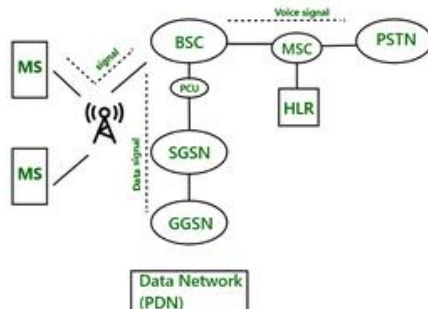
GSM (жаһандық ұялы байланыс жүйесі) - ең көп қолданылатын 2G ұялы байланыс стандарты. 2G 1991 жылы Финляндияда GSM стандарты бойынша коммерциялық пайдалануға берілді. GSM технологиясы халықаралық роумингті бірінші болып қолдады. Бұл ұялы байланыс абоненттеріне ұялы телефон байланыстарын әлемнің әр түрлі елдерінде сапалы және өткізу қабілеттілігімен пайдалануға мүмкіндік берді.



Сурет 2 – GSM жүйесінің сәулеті

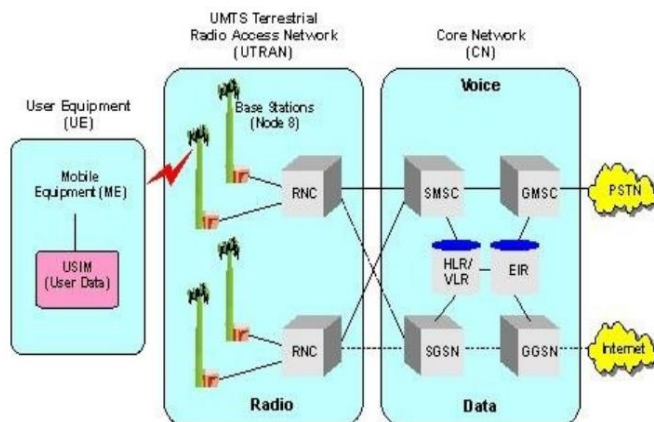
2.5 G технологиясы.

GSM технологиясы сапалы қызметтерді ұсыну үшін үнемі жетілдіріліп отырды, нәтижесінде 2.5 (2.5G) буын жүйелері деп аталатын жетілдірілген жүйелер пайда болды. 2.5G 2G және 3G технологиялары арасында орналасқан. 2G жүйесінің арналық коммутациялық доменінен басқа, 2.5 G пакеттік коммутациялық доменді жүзеге асырады және 144 Кбит/с деректерді беру жылдамдығын қамтамасыз етеді. 2G General Packet Radio Service (GPRS) және EDGE (GSM ортасында деректер жылдамдығының жоғарылауы) сияқты технологияларды қолданды. GPRS пакеттік коммутация хаттамаларын, қысқа уақыт қосылымдарды интернет-провайдерге орнатудың және жіберілген деректер көлеміне байланысты абоненттен ақы алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. GPRS икемді деректер жылдамдығын қолдайды және желіге үздіксіз қосылуды қамтамасыз етеді.



Сурет 3 – GPRS сәулеті

3G немесе үшінші буын технологиясы.

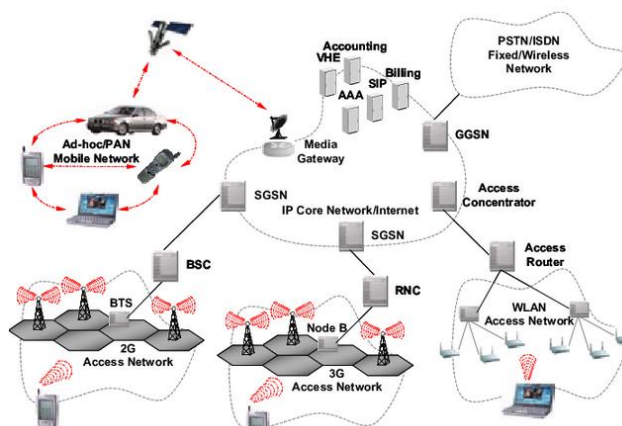


Сурет 4 – WCDMA желілік схемасы

Үшінші буын сымсыз ұялы байланыс жүйесі 2000 жылы енгізілді. 3G жүйелерінің мақсаты кең қамту аймақтарында 144 Кбит/с-тан 384 Кбит/с-қа дейін және жергілікті қамту аймақтарында 2 Мбит/с жылдамдықты қамтамасыз етті. 3G пайдаланушыларға 1G және 2G салыстырғанда кеңейтілген қызметтерді ұсынады. Дыбыстық байланыспен қатар оған деректер қызметтері, теледидар/бейнеге қол жеткізу, веб-шолулар, электрондық пошта, бейнеконференциялар, пейджинг, факс және навигациялық карталар кіреді. Оның жоғары жылдамдықты Интернет, бейне чат және т. б. үшін пайдаланылатын 15-20 МГц өткізу қабілеттілігі бар. 3G мобильді жүйесін IMT-2000 стандарттарына сәйкес келетін 3rd Generation Partnership Project (3GPP) деп аталатын ұйым әзірледі. Еуропада ол TSI басқаратын UMTS (әмбебап мобильді телекоммуникация жүйесі) деп аталды. IMT2000-бұл үшінші буын жүйесіне арналған ITU - Т атауы, ал CDMA2000-американдық 3G нұсқасының атауы. Сондай-ақ, TD-SCDMA IMT 2000 Қытайдан жаңа 3G стандартын қабылдады. WCDMA - бұл UMTS үшін әуе интерфейс технологиясы. Алғашқы 3G коммерциялық желісін NTT docomo Жапонияда 2001 жылы іске қосты.

4G немесе төртінші буын технологиясы.

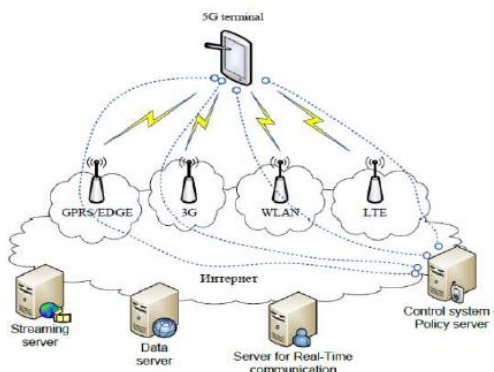
Төртінші буын мобильді жүйесі 2000-шы жылдардың соңында енгізілді және толығымен IP негізіндегі желілік жүйе болды. 4G технологиясының негізгі мақсаты жоғары жылдамдықты, жоғары сапаны, үлкен сыйымдылықты, қауіпсіздікті және IP арқылы дыбыстық және деректер, медиа және интернет қызметтерінің төмен құнын қамтамасыз ету болып табылады[8]. Барлық IP мекенжайларына көшудің себебі-қазіргі уақытта әзірленген барлық технологиялар үшін ортақ платформаның болуы. Оның жылдамдығы 100 Мбит / с және 1 Гбит / с. 4G мобильді желісін пайдалану үшін көп режимді пайдаланушы терминалдары мақсатты сымсыз жүйені таңдай алуы керек. Терминалдардың ұтқырлығы кез-келген уақытта және кез-келген жерде сымсыз қызмет көрсетудің 4G негізгі факторы болып табылады. Терминалдардың ұтқырлығы әртүрлі сымсыз желілер арасында автоматты роумингті білдіреді. 4G технологиясы қозғалыс еркіндігін және бір технологиядан екіншісіне үздіксіз роумингті қамтамасыз ету үшін әртүрлі қолданыстағы және болашақ сымсыз технологияларды (мысалы, OFDM, MC-CDMA, LAS-CDMA және network-LMDS) біріктіреді. LTE (ұзақ мерзімді эволюция) және WiMAX (микротолқынды сымсыз үйлесімділік) 4G технологиясы ретінде қарастырылады[9]. 4G-дің алғашқы өрістік сынағы 2005 жылы Жапонияда сәтті өтті.



Сурет 5 – 4G желілік сәулеті

5G немесе бесінші буын технологиясы.

Бесінші буын ұялы және сымсыз желі-бұл LAS-CDMA, OFDM, MC-CDMA, UWB, Network-LMDS, IPv6 қолдайтын нақты сымсыз әлем. 5G-ді нақты сымсыз әлем немесе Дүниежүзілік сымсыз желі (WWW) деп атауға болады. 4G және 5G желілерінде жұмыс істеудің негізгі хаттамасы IPv6 болып табылады. 5G мақсаты-ақпаратқа шексіз қол жетімділікті және кез-келген жерде және кез-келген уақытта әлемнің игілігі үшін кез-келген адаммен бөлісу мүмкіндігін қамтамасыз ету. 5G технологиясы 5G мобильді технологиясын ең қуатты ететін және болашақта үлкен сұранысқа ие болатын барлық озық мүмкіндіктерді қамтиды[6,11]. 5G ұялы телефоны мобильді және сымсыз үйлесімділікті қамтамасыз ету үшін толығымен IP-ге негізделген.



Сурет 6 – 5G желілік сәулеті

Кесте 1 – 5G мобильді терминал дизайнындағы OSI деңгейлері

Қолданбалы деңгейі	Қосымша (сервис)
Ұсыну деңгейі	
Сессия деңгейі	
Транспорттық деңгейі	Транспорттық хаттамасы
Желілік деңгей	Жоғарғы желі деңгейі
	Төменгі желі деңгейі
Деректер арнасының деңгейі	Ашық сымсыз сәулеті
Физикалық деңгей	

5G желісінде физикалық деңгей мен деректер арнасының деңгейі 5G сымсыз технологиясын анықтайды, оны ашық сымсыз сәулеті деп белгілейді. 5G технологиясы виртуалды мульти-сымсыз желіні де қолдайды. Мұны орындау үшін желі қабаты екі деңгейге бөлінеді: мобильді терминал үшін жоғарғы желі деңгейі және интерфейс үшін төменгі желі деңгейі. Мұнда барлық маршруттау бүкіл әлемдегі әрбір IP желісінде ерекшеленетін IP мекенжайларына негізделеді. Транспорттық хаттамасы транспорттық және сессия деңгейлеріне қолдау көрсетеді. Қолданбалы деңгей желілердің әртүрлі түрлерінде қызмет көрсету сапасын басқаруға арналған. Ерекшеліктері:

- 5G гигабиттерде үлкен көлемдегі деректерді таратуды қамтамасыз етеді.
- 5G терминалдары бағдарламалық жасақтамамен анықталған радиостанциялармен жабдықталған.
- 5G модуляция мен қателерді басқарудың әртүрлі әдістерін қолданады.
- 5G жүздеген арналарды ағынсыз ұсынады.
- 5G технологиясы теңдесі жоқ тұрақтылықпен транспорттық класының шлюзін қамтамасыз етеді.
- 5G технологиясы виртуалды жеке желіні қолдайды.
- 5G екі бағытты өткізу қабілеттілігін және аз трафикті қамтамасыз етеді
- 5G деректер өткізу қабілеті 1 Гб-тан асатын кезде 25 Мбит / с қосылу жылдамдығын қамтамасыз етеді.
- Қашықтағы диагностика-бұл 5G-дің керемет мүмкіндігі.
- 5G жүктеу жылдамдығы өте жоғары.

6G немесе алтыншы буын технологиясы.

Алтыншы буын ұялы және сымсыз желі ғаламдық қамтуды қамтамасыз ету үшін спутниктік және 5G желілерін біріктіре алады. Спутниктік байланыс желісі телекоммуникациялық спутниктік желілерден, жерді бейнелеуге арналған спутниктік желілерден және навигациялық спутниктік желілерден тұруы мүмкін. 6G мақсаты ұялы байланыс пайдаланушыларына желінің орналасу қызметтерін, мультимедиялық және Интернетке қосылуды және ауа-райы туралы ақпаратты ұсыну үшін осы типтегі спутниктік желілерді біріктіру болып табылады. Бұл спутниктік жүйелер төрт елде бар: АҚШ-тағы Ғаламдық орналасу жүйесі (GPS), Еуропадағы Galileo, Қытайдағы COMPASS және Ресейдегі GLONASS. Егер 6G осы спутниктік желілер арқылы 5G-мен біріктірілсе, оның төрт түрлі стандарты болады. Осылайша, деректерді беру және роуминг 6G-де үлкен мәселе болады. Талшықты-оптикалық радиобайланыс жүйесі қазірдің өзінде бар, бірақ 6G технологиясының пайда болуымен адамзат әлемдегі кез-келген жерден тыс өркениетке жақын болады. Ерекшеліктері:

- Интернетке өте жылдам қол жетімділік.
- Деректерді беру жылдамдығы 10-11 Гбит/с дейін болады.
- Ақылды үйлер, қалалар мен ауылдар.
- Энергия өндіру үшін пайдаланылуы мүмкін галактикалық әлем.
- Үйді автоматтандыру, ғарыштық технологиялар, қорғаныс қосымшалары 6G желілері арқылы өзгертіледі.
- Спутниктен спутникке байланыс
- Табиғи апаттар 6G желілері арқылы бақыланады.
- Теңізден ғарышқа дейінгі байланыс.

Қорытынды. Мобильді сымсыз әлем жылдам дамиды. Сымсыз байланыс индустриясы соңғы бірнеше жылда айтарлықтай өсуді байқады. Технологиялардың санын бірыңғай жаһандық стандартқа дейін төмендетуге тырысады, нәтижесінде 5G, 6G және 7G пайда болады. 5G ешқандай шектеусіз нақты сымсыз әлемді құруға бағытталған, ал 6G 5G-ді спутниктік желілермен біріктіреді. Әр түрлі технологиялар мен стандарттарға байланысты 6G роумингінде деректерді беру қиынға соғады. Бұл ғарыштық роумингті сатып алуға бағытталған 7G мобильді сымсыз желілерінің дамуын ынталандырады. Әлем кез-келген уақытта және кез-келген жерде ең жақсы сапамен, жоғары жылдамдықпен, өткізу қабілеттілігінің жоғарылауымен және шығындардың төмендеуімен үздіксіз қол жетімділікті талап ете отырып, толығымен сымсыз болуға тырысады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Abdulla Gani, Xichun Li, Rosli Salleh, Omar Zakaria (2009), "The Future of Mobile Wireless Communication Networks", International Conference on Communication Software and Networks.
2. Naik G., Aigal V., Sehgal P. and Poojary J. (2012). Challenges in the implementation of Fourth Generation Wireless Systems. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), Volume: 2 Issue: 2
3. Ajay K. Mishra, (2004), "Fundamentals of Cellular Network Planning and Optimization, 2G/2.5G/3G...Evolution Of 4G." John Wiley and Sons.
4. Wireless Communications: Principles and Practice 2nd Edition By Theodore S. Rappaport
5. Willie W. Lu, (2003) "Open Wireless Architecture and Enhanced Performance", Guest Editorial, IEEE Communication Magazine.
6. Kachhavay M., Thakare A., (2014), "5G Technology-Evolution and Revolution", International Journal of Computer Science and Mobile Computing.
7. Chen, HH; Guizani, M; Mohr, → (2007), "Evolution toward 4G wireless networking", IEEE Network, Volume: 21 Issue: 1
8. C. Yiping, Y. Yuhang; (2007) "A new 4G architecture providing multimode terminals always best connected services", IEEE Wireless Communications, Volume: 14 Issue: 2
9. Amit Kumar, Dr. Yunfei Liu; Dr. Jyotsna Sengupta; (2010) "Evolution of Mobile → ireless communication Networks: 1G to 4G" IJECT Volume: 1 Issue: 1
10. Mondal S., Sinha A., Routh J., "A Survey on Evolution of Wireless Generations 0G to 7G", International Journal of Advance Research in Science and Engineering, Volume: 1 Issue: 2
11. Arunkumar T., Kalaiselvi L., (2014), "Latest Technology of mobile Communication and Future Scope of 7.5G", International Journal of Engineering and Technology Research, Volume: 2 Issue: 4
12. Tachikawa K., (2003) "A perspective on the Evolution of Mobile Communications", IEEE Communications Magazine.
13. Singh S. and Singh P., (2012), "Key Concepts and Network Architecture for 5G Mobile Technology", International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET), Volume: 1 Issue: 5
14. S.V. Krishnakumar, Poornima T.V., (2014), "A Study of Wireless Mobile Technology", International Journal of Advance Research in Computer Science and Software Engineering, Volume: 4 Issue: 1

REFERENCES

- Abdulla Gani, Xichun Li, Rosli Salleh, Omar Zakaria (2009), "The Future of Mobile Wireless Communication Networks", International Conference on Communication Software and Networks.
1. Naik G., Aigal V., Sehgal P. and Poojary J. (2012). Challenges in the implementation of Fourth Generation Wireless Systems. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), Volume: 2 Issue: 2
 2. Ajay K. Mishra, (2004), "Fundamentals of Cellular Network Planning and Optimization, 2G/2.5G/3G...Evolution Of 4G." John Wiley and Sons.
 3. Wireless Communications: Principles and Practice 2nd Edition By Theodore S. Rappaport

4. Willie W. Lu,(2003) "Open Wireless Architecture and Enhanced Performance", Guest Editorial, IEEE Communication Magazine.
5. Kachhavay M.,Thakare A.,(2014), "5G Technology-Evolution and Revolution", International Journal of Computer Science and Mobile Computing.
6. Chen, HH; Guizani, M; Mohr, → (2007), "Evolution toward 4G wireless networking", IEEE Network, Volume: 21 Issue:1
7. C. Yiping, Y. Yuhang;(2007) "A new 4G architecture providing multimode terminals always best connected services", IEEE Wireless Communications, Volume: 14 Issue: 2
8. Amit Kumar, Dr. Yunfei Liu; Dr. Jyotsna Sengupta;(2010) "Evolution of Mobile →ireless communication Networks: 1G to 4G"IJECT Volume: 1 Issue: 1
9. Mondal S.,Sinha A.,routh J., "A Survey on Evolution of Wireless Generations 0G to 7G",International Journal of Advance Research in Science and Engineering, Volume: 1 Issue: 2
- 10.Arunkumar T., Kalaiselvi L.,(2014),"Latest Technology of mobile Communication and Future Scope of 7.5G", International Journal of Engineering and Technology Research, Volume: 2 Issue: 4
- 11.Tachikawa K.,(2003) "A perspective on the Evolution of Mobile Communications", IEEE Communications Magazine.
- 12.Singh S. and Singh P., (2012),"Key Concepts and Network Architecture for 5G Mobile Technology",International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET), Volume: 1 Issue: 5
- 13.S.V. Krishnakumar,Poornima T.V.,(2014),"A Study of Wireless Mobile Technology", International Journal of Advance Research in Computer Science and Software Engineering, Volume: 4 Issue: 1

РЕЗЮМЕ

За последние несколько десятилетий произошел огромный прогресс в области мобильной беспроводной связи. Этот прогресс длился несколько поколений и продолжается по сей день. Разработка мобильной беспроводной связи началась с 1G, и будущие поколения 2G, 3G, 4G и 5G, 6G, 7G в настоящее время изучаются. В этой статье дается обзор эволюции мобильного поколения путем сравнения проблем и функций, которые развили каждое поколение, и объяснения того, как улучшения были внесены из предыдущего поколения в следующее. В этой статье мы попытались рассмотреть различные поколения мобильных беспроводных технологий с точки зрения их функциональности, производительности, преимуществ и недостатков. Поколение мобильной беспроводной связи (G) обычно относится к изменению характера, скорости, технологии и частоты системы. Каждое поколение имеет определенные стандарты, возможности, методы и новые функции, которые отличают его от предыдущего.

В статье рассматриваются эволюция и развитие различных поколений мобильных беспроводных технологий, а также их важность и преимущества одного перед другим.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Эта публикация является результатом реализации проекта Erasmus+ «Передовой центр для докторантов и молодых исследователей в области информатики» (ACeSYRI), регистрационный номер 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

UDC 004:725
IRSTI 67.23.15

Galiyeva D.A., student, <https://orcid.org/https://0009-0002-8580-3891>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, gdaniyara@gmail.com

Sultanova Z.H., Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3662-5267>

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, zamzagulsultan267@gmail.com

Jan Rabcan, professor, <https://orcid.org/0000-0003-2835-9114>

University of Zilina, Zilina, Univerzita 8215/1, 010 26, Slovakia, jan.rabcan@fri.uniza.sk