

QARAQALPAQ TILINDEGI TEKSTTI SÓYLEWGE SINTEZLEW SISTEMASI USHIN MAĞLIWMATLAR BAZASIN QÁLIPILESTIRIW

N.S.Mamatov – texnika ilimleriniń doktorı, professor

K.M.Jalelov – assistent o'qituvchi

“Tashkent irrigatsiya hám awıl xojalıǵın mexanizatsiyalaw injenerleri institutı” Milliy izertlew universiteti

B.N.Samijonov – student

Senjong Universiteti, Qubla Koreya

A.N.Samijonov – student

Muhammed al-Xorezmiy atındaǵı Tashkent axborot texnologiyaları universiteti

A.D.Madaminjonov – assistent o'qituvchi

Namangan mámleketlik universiteti

Tayanch so'zlar: matn, nutq, nutq ma'lumotlar bazasi, raqamli signalni qayta ishlash (DSP).

Ключевые слова: текст, речь, речевая база данных, цифровая обработка сигналов (ЦОС).

Key words: text, speech, speech database, digital signal processing (DSP).

Kirisiw. Qaraqalpaq tili — túrkiy tiller shańaraǵına tiyisli bolıp, ol Ózbekstan Respublikası quramındaǵı Qaraqalpaqstan Respublikasınıń rásmiy tili esaplanadı hám onıń barlıq aymaqlarında mámleketlik til sıpatında qabıl etilgen. Bul tilde sóywshiler sanı bir millonǵa jaqın bolıp, ol túrkiy tillerden qıpshaq toparına tiyisli. Qaraqalpaq tili tiykarınan 2 dialekte: arqa hám qubla dialekte bólinedi hám bul dialektler fonetikalıq tárepten parqlanadı. Ádebiy Qaraqalpaq tili XX ásirdiń birinshi yarımında arqa dialekt tiykarında qalıplesken bolıp, bay tariyx mádeniyatqa iye. Usı til qaraqalpaq xalqınıń ana tili esaplanadı, olardı dástúriy muzıkası, ayaq oyınıń hám adeviyatın ańlatıwda úlken áhmiyetke iye esaplanadı. Ol Orta Aziyada da strategiyalıq áhmiyetke iye bolıp, túrli túrkiy tillerde sóylewshiler arasında da keń qollanıladı. Qaraqalpaq tilinin biliw hám túsiniw aymaқтаǵı túrli etnikalıq hám til toparları arasındaǵı baylanıs hám túsiniwdi ańsatlastırıwǵa járdem beredi.

Qaraqalpaq tili ilimiy izertlew izertlewler ushın da zárúrli áhmiyetke iye esaplanadı. Filolog hám antropologlar qaraqalpaq xalqı tilin úyreniw arqalı onıń tariyxı hám mádeniyatı haqqında kóp maǵlıwmatlardı iyelewı múmkin. Qaraqalpaq tilindegi tekstti sintezlew sistemasın jaratılıwı bolsa til texnologiyaların rawajlandırıwǵa kómeklesiwi, sonıń menen birge usı tildi keleshek áwladlar ushın saqlap - álpeshlewge xızmet etedi dep esaplaymız.

Sóylew maǵlıwmatlar bazası hár qanday tábiyiy tilde, atap aytqanda, qaraqalpaq tilinde de tekstten sóylewge sintez sistemasın islep shıǵıwda zárúrli strukturalıq bólim esaplanadı. Ol sistemaǵa tildiń tuwrı dawısları, intonaciyası hám ritmini qanday shıǵarıwdı úyretiwde qollanıladı. Onıń ushın sóylew keń sheńberi, atap aytqanda, sóylewdi hár túrli túrleri, misalı, sóylesiwshiler sóylewi, rásmiy sóylew hám túrli sezim tuyǵılar, intonaciya hám pátlerge iye bolǵan sóylew talap etiledi.

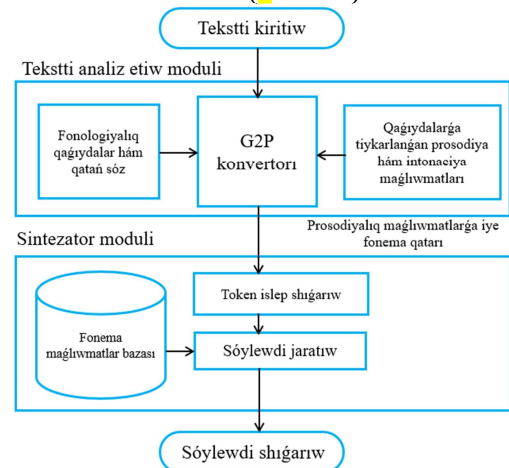
Tekstti sóylewge ótkeriw Text -to-Speech (TTS) retinde de belgili bolıp, ol jazba tekstti awızsha tilge ótkeriwshi texnologiya bolıp tabıladı. Bul jazba tekstti analiz etiw hám túsindirme beriw hám de uyqas sóylew nátiyjelerin jaratıw ushın algoritmler hám tábiyiy tildi qayta islew usıllarınan paydalanıwdı óz ishine aladı.

Tekstti sóylewge sintezlew sistemaları ádetde úsh tiykarǵı komponentlardan ibarat boladı, yaǵnıy tekstti analiz etiw, lingvistikalıq qayta islew hám sóylew sintezi. Tekstti analiz etiw komponenti arqalı jazba tekst analiz qıladı. Bunda tekst sóz, sóz dizbegi hám gáp sıyaqlı kishi birliklerge ajratıladı. Keyininen lingvistikalıq qayta islew komponenti arqalı tekstti fonetikalıq ańlatpasın jaratıw ushın grammatikalıq, ayıtlıw hám intonaciya qaǵıydaları qollanıladı. Sonnan keyin sóylew sintezi komponenti arqalı fonetikalıq kórsetilgen tekst tılaw ushın jetkilikli bolǵan sóylewge ótkeriledi [1].

Tekstti sóylewge sintezlew sistemaları tárepinen islep shıǵarılǵan sóylew robot dawısı sóylewden tartıp, tap insan sóylewi hám intonaciyasın elikleytuǵın tábiyiy dawısı sóylewge shekem ańlatılıwı múmkin [2]. TTS texnologiyası keń kólemli qosımshalarǵa iye esaplanadı. Atap aytqanda,

avtomatlastırılǵan dawısı járdemshiler, sóylewdi ańqlaw sistemaları hám sóylewinde nuqsanı yamasa mayıplıǵı bolǵan shaxslar ushın járdemshi qosımshalar sıyaqlılar [3].

Sóylew sintezi. TTS sisteması sóylew sintezi komponenti kiritilgen tekstti fonetikalıq ańlatılıwınan tılanatuǵın sóylewdi qalıplestiriw ushın qollanıladı. Ol túsiniqli hám tábiyiy dawısı sóylew dawısların islep shıǵarıw ushın filtrlew, kúsheytıw hám modulyatsiyanı óz ishine alǵan signaldı qayta islewdiń túrli usıllarınan paydalanıwdı óz ishine aladı (1-súwret).



1-súwret. Sóylewdi sintezlew sisteması

Dawısı maǵlıwmatlar bazası. Bul diktorlar tárepinen jazılǵan sóylew úlgileri kompleksi bolıp tabıladı. Úlgiler TTS sistemasın tábiyiy sóylewge júdá uqsas sóylewdi óndiriske úyretiwde qollanıladı. Maǵlıwmatlar bazasında sóylew úlgileri fonetikalıq transkripsiyaları ámeldegi bolıp, olardan sisteması lingvistik hám sóylew sintezi modellerin úyretiwde paydalanıladı.

Paydalanıwshı interfeysi. Bul TTS sistemasınıń strukturalıq bólegi bolıp, paydalanıwshılardı tekst kirgiziw hám sistema menen óz-ara baylanısta bolıw imkaniyatın beredi hám ol buyırıq qatırı interfeysi, veb-interfeys yamasa API sıyaqlılardı ibarat bolıwı múmkin.

Dawıs shıǵarıw. TTS sistemasınıń audio shıǵarıw komponenti sintezlengen sóylewdi dawıslaw yamasa basqa audio qurılımda atqarılıwı múmkin bolǵan audio formatqa ótkeriw ushın xızmet etedi [4].

Maǵlıwmatlar bazasında ádetde maqsetli tildiń ana tilinde sóylewshilerden jazılǵan sóylew úlgileri, sonıń menen birge fonetikalıq transkripsiyalar hám lingvistikalıq túsindirmeler ámelde bolıwı talap etiledi [5]. TTS sisteması ushın sóylew maǵlıwmatlar bazası zárúrli bolǵan bazıbir usıllar tómendegilerden ibarat :

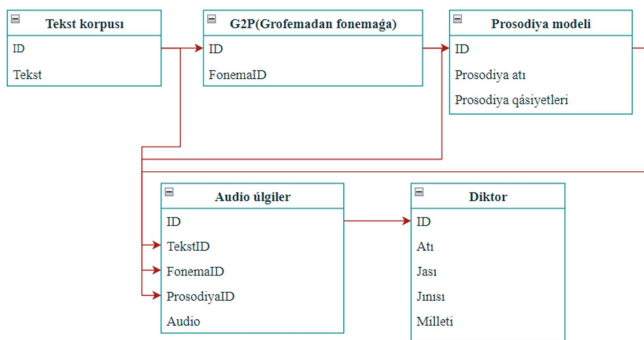
Sóylew sintezi modelin úyretiw. TTS sisteması tábiyiy dawısı sóylewdi jaratıwdı úyreniwde mashinalı oqıtıw usıllarınan keń paydalanadı. Sóylew maǵlıwmatlar bazası sistemasınıń sóylew sintezi modelin oqıtıwda qollanıladı. Bunnan tsıqarı ol jazba tekstti saykes keletuǵın sóylew dawısları menen salıstırılawdı da úyrenedi. Sistema

qanshellilik joqarı sapalı sóylew maǵlıwmatlarına kirisiw múmkinshiligine iye bolsa, ol tábiyiy dawıslı sóylewdi jaratıwda sonshalıq jaqsı boladı [6].

Aytılıw anıqlıǵın asırıw. Sóylew maǵlıwmatlar bazasınan sistemalıń sóz hám sóz dizbegilerdi aytıwda anıqlıǵın jaqsılawda paydalanıw múmkin. Sistemaǵa sózlerdi ana tilinde sóylesiwshi tárepinen qanday aytılıw kerekligine tiyisli bir neshe mısallardı usınıw arqalı ol tuwrı hám izbe-iz aytıwdı úyretiw múmkin.

Bir neshe dawıslardı qollap-quwatlaw. Ádetde TTS sisteması ushın hár biri ózine sáykes ayrıqshalıqlarǵa iye bolǵan bir neshe dawıslardı qalıplestiriw ushın sóylew maǵlıwmatlar bazalarınan paydalanıladı. Sistemalı túrli bayanatshılar sóylew maǵlıwmatlarına oqıtıw arqalı ol hár túrli biyiklik, sesler uyǵınlıǵı hám basqa ayrıqshalıqlarǵa iye bolǵan hár qıylı dawıslardı qalıplestiriwge úyretiw múmkin.

Intonaciya hám prosodiyani kúsheytiw. Joqarı sapalı sóylew maǵlıwmatlar bazası TTS sistemasına tábiyiy dawıslı intonaciya hám prosodiya menen sóylew qalıplestiriwge járdem beredi [7]. Bul sóylew insan sıyaqlı anlatıw múmkin, onıń sxeması tómendegi suwretde keltirilgen.



2-súwret. Sóylewdi shıǵarıwda insan sıyaqlı sóylewin anlatıw sxeması

Sóylew maǵlıwmatlar bazası bolmaǵan jaǵdaylarda TTS sisteması sóylewdi jaratıwda tek qaǵıydaǵa tiykarlanǵan algoritmlarǵa tayanadı, bunda sóylew onsha anıq bolmaydı hám kemrek tábiyiy dawıslı boladı.

Qaraqalpaq tilindegi tekstti sóylewge (TTS) sintezlew sisteması ushın sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıw tómendegi tiykarǵı basqıshlarda ámelge asırıldı.

Bayanatshını tańlaw. Sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıwda dáslep sóylew úlgilerin jazıp alıwda qaraqalpaq tilinde sóylesiwshiniń, yaǵnıy diktordı tańlaw oǵada zárúrli bolıp tabıladı. Bunda diktordı anıq hám tábiyiy shıraylı aytılıwǵa hám de tekstti izbe-iz hám kórkem oqıw talap etiledi. Diktordı ataqlı hám jaǵımlı dawısqa iyelew de zárúrli esaplanadı.

Sóylew úlgilerin jazıp alıw. Saylanǵan diktordan joqarı sapalı jazıp alıw úskeneleri bolǵan arnawlı xanada kóp muǵdardaǵı sóylew úlgilerin oqıw talap etiledi. Sóylew úlgileri hár qıylı sóylew dawısların, atap aytqanda dawıslılar, dawıssızlar hám diftonglar, sonıń menen birge, stress, intonaciya hám ritm sıyaqlı ayrıqshalıqlardı qamtıp alıwı shárt. Sóylew úlgileri, hár qıylı kontekstlerdi, atap aytqanda, hár túrli gáp túrlerin, sóz pozitsiyaların hám fonetikalıq ortalıqtı qamtıp alıwı maqsetke muwapıq bolıp tabıladı.

Sóylew úlgilerin transkripciyalasw. Jazıp alınǵan sóylew úlgileri filolog tárepinen fonetikalıq tárzde transkripciyalanıwı maqsetke muwapıq esaplanadı. Fonetikalıq transkripciyalar úlgindegi hár bir sóylew dawısın anıq aytılıwın anlatıwı shárt.

Túsindirme. Sóylew úlgileri qosımsha lingvistikalıq maǵlıwmatlar menen anıqlama beriliwı shárt. Mısalı, sóylewdi bir bólegi tegleri, prosodiyalıq belgiler hám kontekstual maǵlıwmatlar arqalı anıqlama beriliwı múmkin.

Bul maǵlıwmatlar TTS sistemasına kóbirek tábiyiy dawıslı sóylewdi qalıplestiriwge járdem beredi.

Dáslepki qayta islew. Shawqımdı alıp taslaw, dawıs biyikligin normallastırıw, dawıs biyikligi hám tempin sazlaw ushın jazıp alınǵan sóylew úlgilerin dáslepki qayta islewden ótkeriliwı de múmkin. Bul maǵlıwmatlar bazasında sóylew úlgileri joqarı sapalı hám izbe-iz bolıwın táminlewge járdem beredi [8-12].

TTS sistemasın oqıtıw. Juwmaqlawshı basqısh TTS sisteması sóylew sintezi modelin oqıtıw ushın sóylew maǵlıwmatlar bazasınan paydalanıw bolıp tabıladı. Model maǵlıwmatlar bazasındaǵı sóylew úlgileri qalıpleri hám qásiyetlerinen kelip shıǵıp, jazba tekstke sávkes keletuǵın sóylew dawısları menen salıstırıwları úyrenedi [7]. Kevin TTS sisteması arqalı qaraqalpaq tilinde tábiyiy dawıslı sóylewdi sapalı qalıplestiriwı múmkin. Qaraqalpaq tilindegi tekstti sóylewge sintezlew sisteması ushın sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıwda avırım máseleler de júzege keledi. Olardıń ayrırmaları tómende aytılǵan.

Dialekt hám fonologiyalıq hár túrliwli. Qaraqalpaq tiliniń bir neshe dialektler ámeldegi bolıp, olardı hár biri ayrıqsha fonologiyalıq ózgeshelikke iye esaplanadı. Bul pútkil tildi anlatıwshı bir diktordı tańlawdı quramlastırılıwı múmkin. Bunday halda túrli dialekt hám fonologik ayrıqshalıqlardı anlatıwshı bir neshe diktordardan sóylew úlgilerin jazıp alıw talap etiledi.

Lingvistikalıq túsindirmeler ushın dereklerdiń sheklengenligi. Sóylew úlgileri lingvistikalıq túsindirmeleri joqarı sapalı sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıwda zárúrli esaplanadı. Biraq, bul wazıypanı ámelge asırıw ushın derekler sheklengen bolıwı múmkin, mısalı, filologlar yamasa programmalıq qurallar jetkilikli bolmawı múmkin.

Texnikalıq sheklewler. Sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıwda paydalanılauǵın jazıp alıw úskeneleri hám programmalıq támiynat joqarı sapalı bolıwı hám de sóylew dawısların názik qásiyetlerin qamtıp alıwı shárt. Bunnan tisqari, TTS sistemasınıń ózinde sóylew shıǵıwı sapasına tásir etiwshi texnikalıq sheklewler bolıwı da múmkin [13].

Maǵlıwmatlar bazası ushın sóylew úlgilerin jazıp alǵan diktordı ana tilin jetik biliwı bir neshe sebeplerge baylanıslı zárúrli esaplanadı.

Sóylew maǵlıwmatlar bazası maqsetli tilde qollanılauǵın túrli sózlik hám gáp strukturaların da inabatqa alıwı shárt. Búgan texnikalıq jargon, jargon hám sóylesiw sózleri kiritiliwı múmkin. Qaraqalpaq tilinde kóbinese túsindirme sózlikten paydalanıwǵa tuwrı keledi. Sebebi túsindirme sózliklerde lingvistikalıq mánisler, mısallar hám túsindirmeler keltirilib ótiledi [15].

Nátiyjeler. Diktordar tekstlerdi oqıwdı ózleriniń tábiyiy tezligi hám usılında jum-jit hám jabıq ortalıqta, sonıń menen birge shawqımlı ortalıqta ámelge asırıldı hám olar jazıp alındı. Bunda diktordar orfoepik qaǵıydalarǵa qatań ámel qıladı, hayal diktordardı audio jazıwları 44,1 kHz chastotada úlgi alındı hám 16 bit/úlgi kórinisinde saqlandı. Er adam diktordar dawısları bolsa úy studiyanında jazıp alındı, jazıwlar 48 kHz chastotada úlgi alındı hám 24 bit/úlgi kórinisinde saqlandı.

Qalıplestirilgen maǵlıwmatlar bazasın 34000 den artıq segmetlardan ibarat 19 saatlı audio materialdan shólkemlesken bolıp, maǵlıwmatlar bazasın jaratıw pútkil procesi ushın yarım jılǵa teń waqt sarplanǵan hám qısılmaǵan maǵlıwmatlar 12 GBdan aslam kólemdi quraydı.

Maǵlıwmatlar bazası diktordar jası, jınısı, jumıs tájiriyesi hám jazıp alıw apparatı sıyaqlı maǵlıwmatlardan shólkemlesken bolıp, maǵlıwmatlar bazasın paydalanıwdı kórsetiw maqsetinde Tacotron 2 sisteması qollanıldı. Subektiv kórsetiw oqıtılǵan molellar ámeliy paydalanıw jaramlı ekenligin kórsetdi. Barlıq tınlawshılar ushın bahalaw jazıwları birdey tártipte hám birme -bir usınıldı. Bunda hár bir basqıshda jazıwlar tosınnan tańlandı.

Sistema	Hayal	Erkek
Tacotron 2	4,15 ± 0,05	4,18 ± 0,08

Hár bir tınlawshı hár bir audio jazıwdı tek bir ret esitiw múmkınshılıǵı berildi hám sistema barlıq tınlawshılar ushın ashıq boldı. Hár bir jazıw hayal hám er adam diktorlar ushın 10 retge shekem qayta bahalandı. Hayal diktorlarǵa salıstırǵanda er adam diktorlar kóbirek aljasıqlarǵa jol qoyǵanlıǵı anıqlandı.

Juwmaq. Qaraqalpaq tilindegi teksti sóylewge sintezlew sisteması ushın sóylew maǵlıwmatlar bazasın qalıplestiriwge arnalǵan bul maqala teksten sóylewge sintezlew ushın sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıw menen baylanıshı mashqalalardı saplastırıw jolların kórsetip beriwge xızmet etedi. Sóylew maǵlıwmatlar bazası tábiyiy dawıshı sóylew shıǵıwın sintezlew áhmiyeti hám sóylew maǵlıwmatlar bazasın jazıp alıwda hár qıylı sóylew usılları hám kontekstlerin támiyinlew, kem ushraytuǵın fonemalardı alıw sıyaqlı texnikalıq hám de lingvistikalıq oy-pikirler talqılandı.

Qaraqalpaq tilin saqlap - álpeshlew hám dodalawǵa úles qosıw, onı sóylewshiler hám paydalanıwshıları mıtajlıklarına nátiyjeli xızmet ete alatuǵın teksten sóylewge sintezlew sistemasın rawajlandırıwǵa kómeklesiw bolıp tabıladı.

Qaraqalpaq tilindegi sóylewli maǵlıwmatlar bazası qaraqalpaq tilindegi teksti sóylewge sintezlew sistemasınıń zárúrli strukturalıq bólegi bolıp tabıladı. Sintezlengen sóylew shıǵıwı anıq, tábiyiy hám túrli cenariylerge saykes keliwin támiyinleydi. Qaraqalpaq tilindegi teksti sóylewge sintezlew ushın sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıw derekler azlıǵı hám de lingvistikalıq hám texnikalıq

táreplerdi inabatqa alıw zárúrshılıǵı sebepli quramalı bolıp tabıladı. Usınıń menen birge, tuwrı joybarlaw hám ámelge asırıw menen joqarı sapalı sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıw múmkın. Bul bolsa qaraqalpaq tilin keń paydalanıwshılar sheńberi ushın ashıq bolǵan aldınıǵı sintezlew sistemaların islep shıǵıwǵa kómeklesedi.

Qaraqalpaq tilindegi teksti sóylewge sintezlew sisteması ushın sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıw kóplegen mashqalalardı keltirip shıǵaradı. Sebebi ol jaǵdayda basqa tillerde ámeldegi bolmaǵan bir qansha ayırıqsha fonemalar bar. Ana tilinde sóylewshilerden paydalanıp sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıw oǵada zárúrli bolıp tabıladı. Sebebi tek ana tilinde sóylesiwshiler tuwrı fonemalardı nátiyjeli qalıplestiriwleri múmkın.

Joqarı sapalı sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıw ushın jazıp alıw úskenesin tańlaw, átirap -ortalıq hám maǵlıwmatlardı saqlaw sıyaqlı texnikalıq tárepler de zárúrli esaplanadı. Ámeldegi ásbap-úskenerler joqarı sapalı bolıwı hám tildi ayırıqshalıqların tolıq hám anıq qamtıp alıwı shárt. Sóylew úlgeri anıq hám paydalanıwǵa jaramlı bolıwın támiyinlew ushın ortalıq tınısh hám sırtqı shawqımlardan erkin maqsetke muwapıq esaplanadı.

Qaraqalpaq tilin tuwrı ańlatıwshı sóylew maǵlıwmatlar bazasın jaratıwda sóylew usılları, kontekstleri, dialektleri hám sezimler hár qıylılıǵın támiyinlew sıyaqlı lingvistikalıq tárepler zárúrli áhmiyetke iye ekenligin kórsetdi. Bul tábiyiy hám túrli cenariylerge uyqas sintezlengen sóylew qalıplestiriw zárúr bolıp tabıladı.

Ádebiyatlar

1. P. Taylor, Text-to-Speech Synthesis. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
 2. 2.Text – To – Speech Synthesis (TTS). Nwakanma Ifeanyi , Oluigbo Ikenna and Okpala Izunna. International Journal of Research in Information Technology (IJRIT), Volume 2, Issue 5, May 2014. ISSN 2001-5569.
 3. J. O. Onaolapo, F. E. Idachaba, J. Badejo, T. Odu, and O. I. Adu. A Simplified Overview of Text-To-Speech Synthesis. WCE 2014, July 2 - 4, 2014, London, U.K.
 4. Lu is C. Oliveira, Sergio Paulo, Lu ´is Figueira, Carlos Mendes, Ana Nunes, Joaquim Godinho. Methodologies for Designing and Recording Speech Databases for Corpus Based Synthesis.
 5. Aimilios Chalamandaris, Sotiris Karabetsos, Member, IEEE, Pirros Tsiakoulis, Member, IEEE, and Spyros Raptis, Member, IEEE. A Unit Selection Text-to-Speech Synthesis System Optimized for Use with Screen Readers. IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 56, No. 3, August 2010
 6. Mukta Gahlawata, Amita Malik, Poonam Bansal. Natural Speech Synthesizer for Blind Persons Using Hybrid Approach. Procedia Computer Science. Volume 41, 2014
 7. Yu, Y., Li, D., Wu, X., Prosodic modeling with rich syntactic context in HMM-based Mandarin speech synthesis, 2013 IEEE China Summit & International Conference on Signal and Information Processing (ChinaSIP), pp.132-136 (2013)
 8. Mamatov, N.S., Niyozmatova, N.A., Abdullaev, S.S., Samijonov, A.N., Erejepov, K.K. Speech Recognition Based on Transformer Neural Networks, International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2021, 2021
 9. Mamatov, N., Niyozmatova, N., & Samijonov, A. (2021). Software for preprocessing voice signals. International Journal of Applied Science and Engineering, 18(1). [https://doi.org/10.6703/IJASE.202103_18\(1\).006](https://doi.org/10.6703/IJASE.202103_18(1).006)
 10. Narzillo, M., Abdurashid, S., Parakhat, N., & Nilufar, N. (2019). Automatic speaker identification by voice based on vector quantization method. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 8(10), 2443–2445. <https://doi.org/10.35940/ijitee.J9523.0881019>
 11. Wiedecke, B., Narzillo, M., Payazov, M., & Abdurashid, S. (2019). Acoustic signal analysis and identification. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 8(10), 2440–2442. <https://doi.org/10.35940/ijitee.J9522.0881019>
 12. Narzillo, M., Abdurashid, S., Parakhat, N., & Nilufar, N. (2019). Karakalpak speech recognition with CMU sphinx. International Journal of Innovative Technology and Exploring engineering, 8(10), 2446–2448. <https://doi.org/10.35940/ijitee.J9524.0881019>
 13. Ibon Saratxaga, Eva Navas, Inmaculada Hernáez, Iker Luengo. Designing and Recording an Emotional Speech Database for Corpus Based Synthesis in Basque. Aholab - Dept. of Electronics and Telecommunications. Faculty of Engineering. University of the Basque Country Urkijo zum. z/g 48013 Bilbo
 14. AKEMI IIDA, NICK CAMPBELL. Speech Database Design for a Concatenative Text-to-Speech Synthesis System for Individuals with Communication Disorders. INTERNATIONAL JOURNAL OF SPEECH TECHNOLOGY 6, 379–392, 2003.
 15. Р.Есемуратова, М.Календаров, Р.Жапакова. Каракалпак тилинің түсіндірме сөзлігі. Каракалпакстан баспасы. –Н.: 1982.
- РЕЗЮМЕ.** Nutq sintezi bu biror bir tabiiy tilda berilgan ixtiyoriy matnı shu tildagi nutqlı ko'rinishiga aylashtırish bo'lib. Nutqni sintezlash tizimlarini yaratishda sifati yuqori bo'lgan nutqlı ma'lumotlar bazasi muhim hisoblanadi. Hozirgi kunda ko'plab tillar uchun bunday bazalar shakllantirilgan bo'lsada, qoraqalpoq tilidagi matnli ma'lumotlarni nuqtga o'tkazish uchun nutqlı ma'lumotlar bazasi shakllantirilmagan. Shuning uchun, qoraqalpoq tilidagi matnı nuqtga o'tkazish uchun nutqlı ma'lumotlar bazasini yaratish dolzarb hisoblanadi. Mazkur ish qoraqalpoq tilidagi nutq ma'lumotlar bazasini yaratish bilan bog'liq muammolar va ularni yechimlariga bag'ishlangan.

РЕЗЮМЕ. Синтез речи — это преобразование произвольного текста, данного на естественном языке, в устную форму на этом языке. Качественная база данных речи необходима для создания систем синтеза речи. В настоящее время такие базы данных созданы для многих языков, но не создана речевая база данных для перевода текстовой информации на каракалпакский язык. Поэтому необходимо срочно создать речевую базу для перевода каракалпакского текста в речь. Данная статья посвящена проблемам и их решениям, связанным с созданием речевой базы данных по каракалпакскому языку.

SUMMARY. Speech synthesis is the conversion of an arbitrary text given in a natural language into spoken form in that language. A high-quality speech database is essential for creating speech synthesis systems. Currently, such databases have been created for many languages, but no speech database has been created to translate text information in the Karakalpak language. Therefore, it is urgent to create a speech database for converting Karakalpak text into speech. This article is devoted to the problems and their solutions related to the creation of a speech database in the Karakalpak language.