

№3, 2021 y. 15-noyabr


AI

Tibbiyotda sun'iy
intellekt

DAYJEST

O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi
Ilmiy-texnik axborot markazi

Toshkent - 2021 y.



«Taraqqiyotga erishish uchun raqamli bilimlar va zamonaviy axborot texnologiyalarini egallashimiz zarur va shart. Bu bizga yuksalishning eng qisqa yoʻlidan borish imkoniyatini beradi. Zero, bugun dunyoda barcha sohalarga axborot texnologiyalari chuqur kirib bormoqda»

*Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti
Sh.M. Mirziyoev*

«Tibbiyotda sunʼiy intellekt» dayjesti. - T.: 2021. 17 b.

«Tibbiyotda sunʼiy intellekt» dayjesti Oʻzbekiston Respublikasi
Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi
Ilmiy-texnik axborot markazi tomonidan tayyorlangan.

Mualliflar jamoasi:

Abduraxmanov I.Y.
Turdiqulova Sh.Oʻ.
Abduvaliev A.A.
Musaeva R.A.
Barbu G.F.

Texnik muharrir:

Rayimjonov X.G.

© Oʻzbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi Ilmiy-texnik
axborot markazi , 2021 y.

Tibbiyotda sun'iy intellekt

Tibbiyotda sun'iy intellekt (SI) tizimini joriy etish – bu jahon sog'liqni saqlashning muhim zamonaviy trendlaridan biri. SI texnologiyalari jahon sog'liqni saqlash tizimini tubdan o'zgartirib, tibbiy diagnostika tizimini butunlay qayta ishlab chiqish, yangi dori-darmonlarni yaratish hamda tibbiy klinikalar uchun xarajatlarni bir vaqtning o'zida kamaytirish imkonini beradi.

Tibbiyotda SIning qo'llanilish yo'nalishlari[1].

Loyihalashtirish	kasalliklarni prognoz qilish, kasalliklar xavfi yuqori bo'lgan bemorlarning guruhlarini aniqlash, profilaktik tadbirlarni tashkil etish
Ishlab chiqarish	shifoxonalarda jarayonlarni avtomatlashtirish va optimallashtirish, diagnostika aniqligini avtomatlashtirish va takomillashtirish
Ilgari surish	narxni hosil qilishni boshqarish, bemorlar uchun xavfni kamaytirish
Xizmat ko'rsatishni taqdim etish	har bir alohida bemor uchun davolash va dori tarkibini moslashtirish, poliklinika yoki kasalxonada bemorning marshrutini qurish uchun virtual yordamchilardan foydalanish

Tibbiyotda sun'iy intellektning afzalliklari

Jihozlangan SI asboblari turli sohalarda qo'llaniluvchi g'oyalarni taklif etgan holda katta hajmdagi ma'lumotlardan ahamiyatga ega ma'lumotni chiqarib olishi mumkin.

Davolash variantlari haqida qimmatli ma'lumotlarni taqdim etish: SI texnologiyalari yordamida shifokorlar tibbiy qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun tibbiy adabiyotlarda ma'lumot topishlari mumkin.

Foydalanuvchilarning ehtiyojlarini qo'llab-quvvatlash: shu orqali sog'liqning holati haqida keng qamrovli ma'lumotlardan foydalanish imkoni hisobiga foydalanuvchilarning xabardorligini oshirishga yordam bergan holda SI qidirish va ma'lumotlarni taqdim qilish imkonini beradi.



Bemor haqidagi ma'lumotlardan qimmatli ma'lumotlarni ajratib olish: SI asboblari strukturali va strukturasis tibbiy yozuvlarda bemor kasalligining relevant tarixlarini qidirishni ta'minlaydi.

O'xshashliklar va qonuniyatlarni aniqlash: SI tadqiqotchilarga tadqiqotlar va klinik sinovlar uchun bemorlarning dinamik kogortalarini yaratishga yordam berib, qonuniyatlarni aniqlashni soddalashtirishi mumkin [2].

Tibbiyotda qo'llash

Bugungi kunda SI oddiy vazifalarni a'lo tarzda bajarmoqda. Misol uchun, rentgen surati bo'yicha begona tana yoki patologiya mavjudligini aniqlash, shuningdek, sitologik materialda saraton hujayralarining mavjudligini belgilashga qodir. Turli tibbiy ma'lumotlarni tahlil qilishda SI allaqachon ajoyib natijalarni ko'rsatmoqda – ultratovush tekshiruvi va MRT bo'yicha patologiyalarni aniqlash aniqligi 90%dan oshadi.

Shunisi qiziqki, hozirda aynan shifokorlarga qaratilgan loyihalarning tobora ko'proq miqdori ishlab chiqilmoqda [3].



Robotlashtirilgan jarrohlik



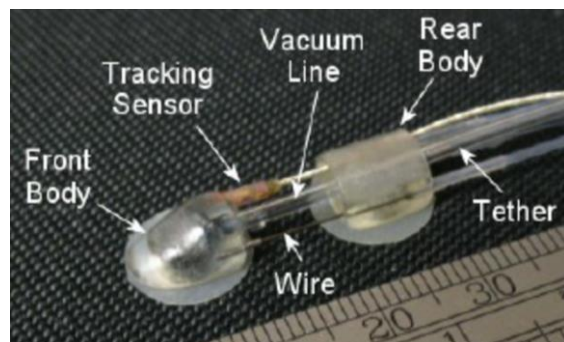
Gap jarrohlik operatsiyalarida ishtirok etuvchi, jarrohlik operatsiyalarida va operatsiyadan keyingi bemorlarga hamrohlik qiluvchi robotlar haqida bormoqda. MarketsandMarkets ma'lumotlariga ko'ra, jarrohlik robotlarining global bozori o'rtacha 10,4%ga o'sadi va 2018 yildagi \$3,9 milliardga nisbatan 2023 yildagi \$6,5 milliardga yetadi.

2018 yilda 5 mingdan ortiq jarrohlik robotlari butun dunyo bo'ylab milliondan ortiq tibbiy muolajalarda ishlatilgan.

Shifokor ortopedlarning 379 nafar bemorlari ishtirokida o'tkazilgan tadqiqotlardan biriga ko'ra, Sldan foydalanish bilan jarrohlik operatsiyalari jarrohlar yolg'iz ishlagan operatsiyalardan 5 marotaba kam asoratlarni keltirib chiqardi [4].

Robotlashtirilgan jarrohlik yoki robotlar jalb qilingan jarrohlik shifokorlarga an'anaviy usullar bilan bu mumkin bo'lganidan ko'ra katta aniqlik, moslashuvchanlik va nazorat qilish bilan murakkab tartib-taomillarning ko'plab turlarini amalga oshirish imkonini beradi. Robotlashtirilgan jarrohlik odatda kichik yorishlar orqali bajariluvchi tartib-

taomillar – kichik invaziv jarrohlik bilan bog'liq. Robotning operatsiya vaqtidagi yordami operatsiya qiluvchi shifokor qo'llarining titrashi ta'sirini kamaytiradi hamda tasodifiy harakatlarni bartaraf etadi [5].

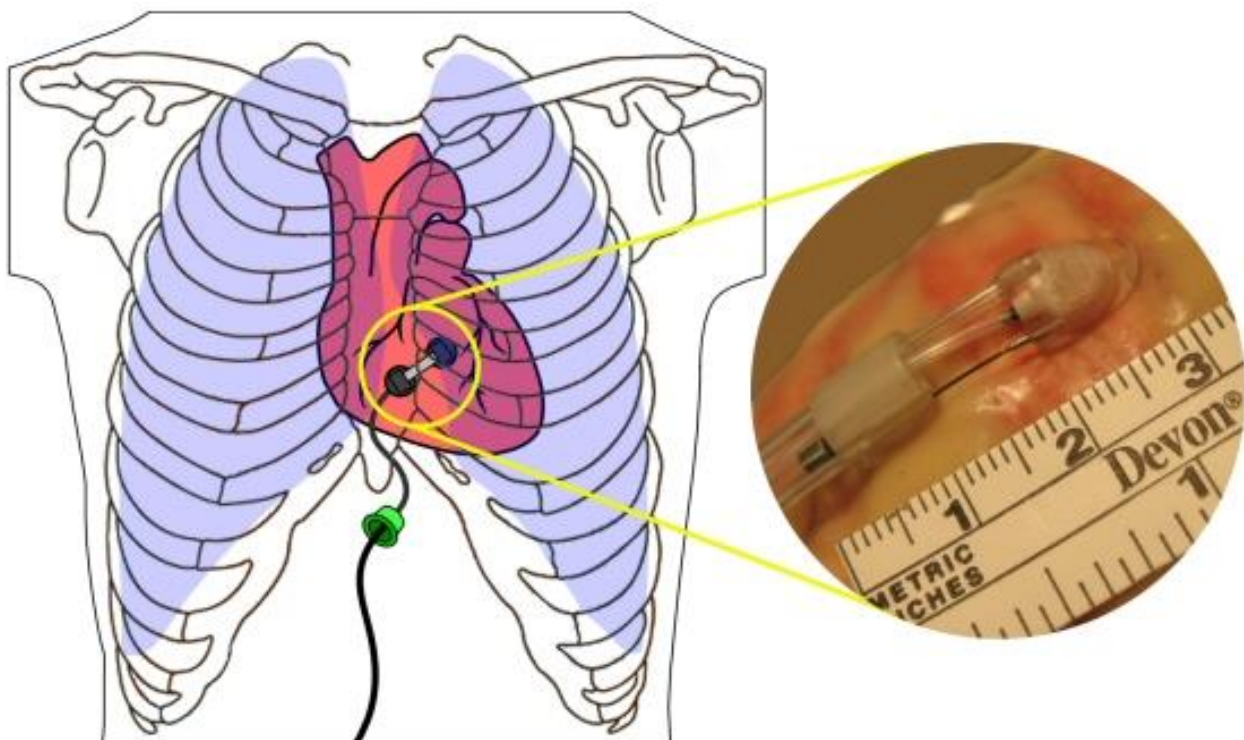


Misol uchun, da Vinci Surgery System tizimi - robotlashtirilgan jarrohlik tizimlarida ishlatiladigan eng universal robot: 2017 yildan beri sog'liqni saqlash sohasida 4 271 kishi o'rnatildi. DaVinci uchta asosiy qismlar: jarroh konsoli, odam bilaklarini imitatsiya qiluvchi asboblari va ko'zdan kechirish tizimlaridan iborat.

Robotlashtirilgan jarrohlik

Jarroh binokulyar kameraning harakatini ta'minlovchi "bosh kontrolyorlar"ni o'z ichiga olgan uzoq turgan konsoldan ishlaydi. Bemorning yonida o'rnatilgan telejkaga bir nechta jarrohlik asboblari biriktiriladi. Jarroh ushbu asboblarni tartib-taomilni boshlashdan oldin operatsiya maydoniga joylashtiradi.

Jarroh konsol yonida bo'lib turgunicha asboblarning fazoviy o'zaro nisbatini ta'minlash uchun monitorga uch o'lchamli jarrohlik obzori uzatiladi [6].



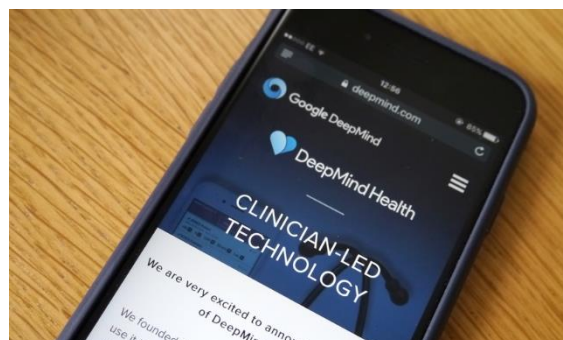
HeartLander roboti ham katta mashhurlikka erishdi. O'ta kichik mobil robot yurak jarrohligi uchun minimal tarzda invaziv jarrohlikni o'tkazishni ta'minlaydi. Robot yurakning butun yuzasini barqaror va mahalliyashtirilgan tekshirish, xaritalash va davolashni bajaruvchi yagona qurilmani o'zida namoyon qiladi. Bundan tashqari, qurilma yurakka kirish uchun zarur bo'lgan zararlanishni kamaytiradi.

Shifokor nazorati ostida robot:

Ko'krak suyagidan quyida kichik kesma orqali ko'krak qafasiga kiradi, yurak yuzasiga yondoshib turadi, organning zarur qismida terapiya yoki operatsiyani o'tkazadi [7].

Neyrotarmoqdan tashxislash

Kasalliklarni tashxislash to'g'ri davolanishni rejalashtirish va bemorlarning farovonligini ta'minlash uchun muhim ahamiyatga ega. Inson xatosi aniq tashxis qo'yishga to'sqinlik qiladi, chunki tibbiy ma'lumotni talqin qilish kognitiv nuqtai nazardan qiyin vazifadir. Sldan foydalanish tashxislashning aniqligi va samaradorligi darajasini oshirishi mumkin [8].



Misol uchun, Google Deepmind Health simptomlarni tahlil qiladi va bir nechta tashxislarni taklif etadi. Qidiruv natijalari hatto eng kam ma'lum kasalliklarni o'z ichiga olgan ilmiy ma'lumotlarning millionlab sahifalariga asoslangan.



MedClueRx servisi simptomlarni tahlil qiladi va nafaqat kasallikni tashxislaydi, balki bemorning o'ziga xos xususiyatlariga qarab maksimal tarzda xavfsiz va samarali preparatlarni tanlaydi. Zebra Medical Vision va Arterys servislari diagnostika shifokorlariga bemorlar bilan muloqotga o'z fikrini jamlash, o'pka suratlari va yurak ultratovush tekshiruvining mayda detallariga qarab turish zaruratidan qutilishga yordam beradi.

23andMe servisi genetik axborotni tahlil qiladi va foydalanuvchiga uning ajdodlari haqida ma'lumot beradi. Sophia Genetics startapi ayrim kasalliklarga moyillikni aniqlash uchun genetik ma'lumotlarni qo'llaydi. Bemorlar shunday qilib o'z hayot tarzlarini to'g'rilaydilar, shifokorlar esa eng to'g'ri keluvchi tashxisni tanlashadi [9].



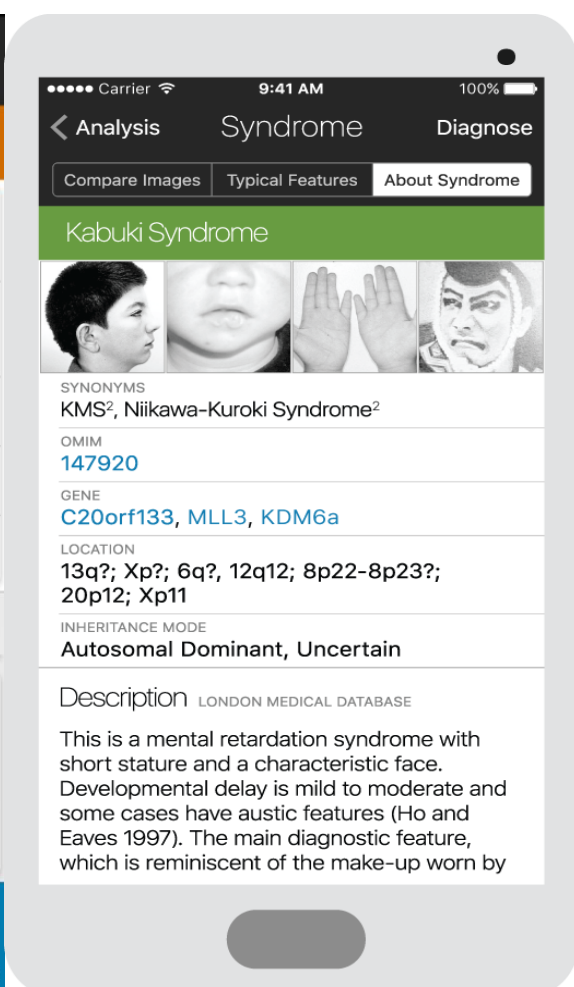
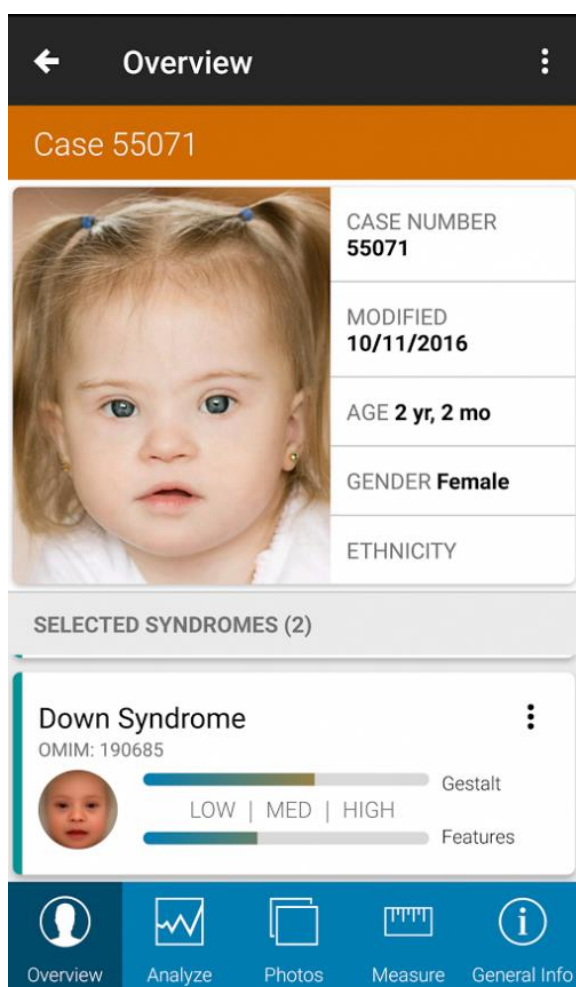
Neyrotarmoqdan tashxislash

OneCell tibbiy startapi tashxislash doirasida bitta yuklanishda operatsiya qilingan o'smalar va biopsiyalarning 250 tadan gistologik shishalarini avtomatik rejimda raqamlashtirish imkonini beruvchi skanerni ishlab chiqdi. Ishlab chiquvchilarning fikriga ko'ra, skaner mustaqil ravishda kerakli slaydni belgilashni o'tkazadi, qiziqish zonalarini ajratib ko'rsatadi va avtofokus kadrini quradi. Slaydni olib tashlagandan so'ng tasvir SI texnologiyalari yordamida keyingi tahlil qilish uchun kompyuterdagi ma'lumotlar bazasiga o'tkaziladi [10].



Neyrotarmoqdan tashxislash

Face2Gene ilovasi noyob kasalliklar bilan bog'liq yuzning morfologiyasini aniqlash uchun fotosuratlarini tahlil qiladi. Ushbu texnologiya yuzlarning fotosuratlarini har bir yuz tuzilishining tavsiflarini ta'riflaydigan shaxssiz matematik algoritmgga o'zgartiradi. Dastur ta'minoti butun dunyo bo'yicha yuzlab genetiklar tomonidan ishlatiladigan bepul vosita hisoblanadi.



Bemorlarning fotosuratlarini tahlil qilish jarayonida SI muayyan fenotiplar va genetik buzilish bilan ularning aloqasi ehtimolini belgilaydi [11].

Dorilarni jadallashtirilgan tarzda ishlab chiqish

Dorilarni ishlab chiqish – bu qiymati baland jarayondir. Dorilarni ishlab chiqishda ko‘plab tahliliy jarayonlarni SI yordamida yanada samarali qilish mumkin. Bu ko‘p yillik ish va yuz millionlab investitsiyalarni tejash imkonini beradi [12].

Il vositalari allaqachon quyidagi sohalarda qo‘llaniladi:

Yangi dorilarni kashf qilish: SI tadqiqotchilarga ko‘proq kimyoviy birikmalarni aniqlash va tekshirish, shuningdek, yangi davolash qo‘llanishlari borasida mavjud birikmalarni tekshirishda yordam beradi.

Klinikadan oldingi tadqiqotlar: tadqiqotchilar klinikadan oldingi sinovlarni yaxshilash va odamlarda potensial dorilarni sinashdan oldin toksiklikni prognoz qilish uchun SIdan foydalanadilar. Bu klinik sinovlardan o‘tmagan birikmalarni chiqarib tashlashga yordam beradi, bu sezilarli tarzda xarajatlarni kamaytiradi. Klinik sinovlar: SI klinik sinovlarni o‘tkazish uchun bemorlarni tanlashda yordam beradi [13].



DSP-1181 inson qo‘li bilan yaratilmagan dori vositasining birinchi molekulasi allaqachon klinik tekshiruvlarning 1-bosqichiga kirdi. Molekula Buyuk Britaniyada yapon Sumitomo Dainippon Pharma va Exscientia o‘rtasida sheriklik mahsulotiga aylangan SIdan foydalanish bilan ishlab chiqildi va uzoq ta’sir qiluvchi 5-HT_{1A} serotonin retseptorlarining

kuchli agonisti hisoblanadi. Kimyoviy birikma rekord vaqt ichida ishlab chiqildi va SI odatda besh yil vaqtni talab etadigan ishni 12 oyda yakunlay oldi. Shunday qilib, preparat algoritmlardan foydalanish bilan yaratildi, ularga SI har qanday insonga nisbatan tezroq ishlov bera oldi [14].

Preparat boshqa dorilardan ko‘ra uzoqroq va samaraliroq ta’sir etishi va obsessiv-kompulsiv buzilishi (OKB)ni davolash uchun ishlatilishi kutilmoqda.

Dorilarni jadallashtirilgan tarzda ishlab chiqish



SI asosida dori-darmonlarni yaratish mana shunda tugamaydi. Gonkongda joylashgan Insilico Medicine kompaniyasi SI va chuqur o'rganish asosida uning tizimi bor-yo'g'i 3 hafta ichida ma'lum bir patologiyalarga qarshi yangi dorilarni yaratish mumkinligini ko'rsatadigan tadqiqot natijalarini e'lon qildi. Bu esa an'anaviy uslublarga nisbatan bir necha o'n marotaba tezdir [15].

Insilico mushak fibrozini davolash uchun dorilarning 6 ta variantlarini yaratish uchun GENTRL SIni qo'llashdi. Yaratilgan dori vositalari kasallikning rivojlanishida ishtirok etadigan DDR1 retseptori moddalarining faolligini so'ndiradi. Buning uchun SIga 21 kun kerak bo'ldi, shundan so'ng olimlar eng munosib dori variantlarini tanladilar va ularni



laboratoriya hayvonlarida sinab ko'rdilar. Bunga yana 25 kun ketdi. Shunday qilib, potensial dorini tanlash uchun bor-yo'g'i 46 kun kerak bo'ldi. Taqqoslash uchun, an'anaviy dori ishlab chiqish jarayoni kamida 8 yilni tashkil etadi va kompaniyalarning xarajatlari bir necha million AQSh dollariga yetadi. Shu bilan birgalikda SIni yaratishga bor-yo'g'i 150 ming dollar ishlatildi [16].

Antibiotiklarga barqarorlik – bu zamonaviy tibbiyotning katta muammolaridan biri. Antibiotiklarning keng foydalanishi va shifokor ko'rsatmalariga rioya qilmaslik tufayli dorilar bakteriyalarga ta'sir qilmay qo'ydi, bu ham eng keng tarqalgan kundalik kasalliklar, ham og'ir kasalliklarni davolashda muammolarni keltirib chiqarmoqda[17].

Amerikalik va rossiyalik tadqiqotchilar guruhi VarQuest sifatida ma'lum bo'lgan antibiotik algoritmini yaratdilar. Algoritm antibiotiklarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan peptid guruhlarining mingdan ortiq variantlarini taqdim eta oldi. Ehtimol, VarQuest mikrobiologik dunyoning trendlari yoki patternlari haqida olimlarni ogohlantirishi mumkin.

Jarayonlarni avtomatlashtirish

Jahon Sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, dunyo bo'ylab odamlar 2030 yilga borib sog'liqni saqlash xizmatlaridan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi uchun daromadning past darajasi bilan mamlakatlarga yana 18 million nafar sog'liqni saqlash xodimlari kerak.

Shuning uchun innovatsion texnologiyalar SI va mavzu bo'yicha bilimlar bazasini o'z ichiga olishi kerak. Shunday qilib ular har kuni takrorlanuvchi: tibbiy xaritaga ma'lumotni kiritish, kasalliklar tarixidan ma'lumotlarning katta massivini batafsil tahlil qilish kabi kundalik vazifalardan shifokorlarni ozod qiladi.

Shu tufayli tibbiyot mutaxassislari jiddiy diagnostik masalalarni hal qilish va davolashni tanlashga vaqt va kuch-g'ayratlarini jamlaydilar [18].



Misol uchun, Babylon health va Sensely kompaniyalari Call-markazga murojaat qilgan kishilarning shikoyatlarini tahlil qilish uchun ilovalar ishlab chiqishdi. Algoritmalar berilgan savollarga bemorning javoblarini tahlil qiladi va "zudlik bilan shifokor bilan maslahatlashing/qabulga yoziling/ushbu kasallik haqida bizning saytimizda o'qing"

kabi variantlardan birini tanlaydi. Bunday boshlang'ich xizmat allaqachon keng tarzda Buyuk Britaniya Milliy sog'liqni saqlash xizmati (NHS) tomonidan qo'llanilmoqda va Call-markazlari xarajatlarini tejash imkonini beradi. Bu holda asosiy qiyinchilik qaror qabul qilish algoritmlarini ishlab chiqish va tibbiy amaliyot sharoitlarida ularning tekshirish hisoblanadi [19].

SI shifokorlarni ko'p sonli hujjatlar va bayonnomalarni to'ldirishdan qutqarishi mumkin. Nutq texnologiyalari markazi guruhi intellektual nutq texnologiyalari yordamida shifokorlar ishini optimallashtirilgan holda tibbiy hujjatlarni ovoz bo'yicha to'ldirish loyihasini amalga oshirmoqda. Yechim asosida – SI asosidagi mahsulot Voice2Med turibdi.

Jarayonlarni avtomatlashtirish



Texnologiya mikrofon orqali tibbiy xaritalar, tadqiqot bayonnomalari va boshqa hujjatlar uchun ma'lumotni o'qitirib yozib olishga imkon beradi. Tadqiqotni o'tkazish davomida rentgenolog shifokor real vaqt rejimida tanib olinadigan va tibbiy axborot tizimida avtomatik ravishda to'ldirilayotgan bayonnoma tarkibiga o'tkaziladigan matnni o'qitirib yozib oladi.

Yechim tibbiyot xodimlarini bir xil takrorlanuvchi narsalardan qutqarish, tadqiqotlarga e'tibor qaratish imkonini beradi.

Tizim barcha tibbiy atamalar va iboralarni taniydi. Tizimning qo'shimcha o'rganishi tufayli nutqni tanib olish sifati 97-98% ga yetdi [20]

SI vositalari yordamida avtomatlashtirish asta-sekin tibbiyot muassasalariga joriy etilmoqda.

Masalan, 900 dan ortiq AQSh kasalxonalari Olive avtomatlashtirish uchun servisdan foydalanadi. Ilova sog'liqni saqlash xodimlari uchun ular har kuni bajaradigan bir xil takrorlanuvchi vazifalarni bajaradi. Shunday qilib, Olive odam haqida rejalashtirish,



dastlabki skrining va ma'lumotni kiritish bosqichlarida COVID-19 ga test sinovidan o'tkazish bilan Tufts tibbiyot markaziga yordam beradi [21].

Bemorlar endi shifoxona veb-saytida joylashtirilgan birlamchi ro'yxatga olish onlayn-shaklini to'ldirib, o'zlari uchun qulay bo'lgan vaqtda va to'g'ridan-to'g'ri o'z ma'lumotlarini kasalxonaga mustaqil ravishda taqdim etishlari mumkin.

Olive botiga shaklni jo'natishdan so'ng SI taqdim etilgan ma'lumotni chiqarib oladi va bemorga tayinlanadigan COVID testi uchun birlamchi ro'yxatga olish hisob yozuvini yaratadi. Bot shuningdek, EMR klinik tizimi doirasida bemorlarning shifokor savollariga javoblarini ham hujjatlashtiradi [22].

Sun'iy intellekt shifokor mini-klinika

Ping An Healthcare and Technology Xitoyda tibbiy xizmatlarning eng yirik onlayn provayderi telefon kabinasi hajmidagi bir necha ming SI klinikalarini o'rnatish va ularni butun mamlakat bo'ylab tarqatishni rejalashtirmoqda. Tibbiy yordam ko'rsatishning dastlabki ana shunday nuqtalari allaqachon ish boshladi.

Har bir klinika foydalanuvchilarga matn va ovoz o'zaro aloqalari orqali sog'liq bilan bog'liq ma'lumotlarni to'playdigan virtual SI shifokor bilan maslahatlashish imkonini beradi. Kompyuter bilan maslahatlashgandan so'ng to'plangan ma'lumotlar inson shifokor tomonidan tekshiriladi, u keyinchalik tegishli tashxisni belgilaydi va onlayn retseptni yozib



beradi. Mijozlar shu mini-klinikaning savdo avtomatida preparatni sotib olishi mumkin. Kasallikning murakkabligiga va muammo haqidagi hikoyaning tafsilotiga qarab, tashxis bir necha daqiqada yoki eng ko'pi bilan bir soat ichida qo'yiladi.

SI klinikalar kompaniyaning ishlanmalari, shu jumladan 2015 yilda ishga tushirilgan smartfonlar uchun Good Doctor ilovasiga asoslangan bo'ladi.

Har bir SI klinikasining narxi taxminan \$5,000 ni tashkil etadi [23].



Ushbu tizim mamlakat sog'liqni saqlash sohasidan katta yuklamani olib tashlaydi, shuningdek bemorlarning o'zlari uchun butun jarayonni tez va yanada qulay qiladi. Misol uchun, klinika bemorlarga shoshilinch tibbiy materiallarni olishni osonlashtiradi yoki qisqa vaqt ichida ularga lozim tarzda yordam berish uchun yo'l-yo'riq beradi.

Kompaniya savdo markazlari, aeroportlar va vokzallarda ko'chma klinikalarni ishga tushirish orqali Xitoyda jamoat joylarini kengaytirishni rejalashtirmoqda [24].

1. Искусственный интеллект в медицине // https://zdrav.expert/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_медицине
2. Искусственный интеллект в медицине // <https://www.ibm.com/ru-ru/watson-health/learn/artificial-intelligence-medicine>
3. Искусственный интеллект в медицине и здравоохранении // <https://center2m.ru/ai-medicine>
4. Robotic surgery // <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/robotic-surgery/about/pac-20394974>
5. ИИ в медицине: тренды и примеры применения // <https://www.iksmmedia.ru/articles/5850863-II-v-medicine-trendy-i-primery-prim.html>
6. A bright future for robotic surgery // <https://openmedscience.com/bright-future-for-robotic-surgeons/>
7. HeartLander // <https://www.cs.cmu.edu/~heartlander/index.html>
8. Artificial intelligence in disease diagnostics: A critical review and classification on the current state of research guiding future direction // <https://link.springer.com/article/10.1007/s12553-021-00555-5>
9. Искусственный интеллект в медицине: применение и перспективы // <https://vc.ru/azoft/216336-iskusstvennyy-intellekt-v-medicine-primeneniye-i-perspektivy>
10. OneCell разрабатывает первый российский гистосканер с ИИ для онкодиагностики // <https://vademec.ru/news/2021/03/23/onecell-razrabatyvaet-pervyy-rossiyskiy-skaner-gistologicheskikh-stekol-dlya-onkodiagnostiki/>
11. Give a Face to a Syndrome // <https://bohring-opitz.org/bohring-opitz-syndrome-asx1/current-research/face2gene/>
12. Künstliche Intelligenz in der Medizin // <https://www.datarevenue.com/de-blog/kuenstliche-intelligenz-in-der-medizin>
13. Could AI Help Create New Medicines? // <https://www.gao.gov/blog/2020/02/06/could-ai-help-create-new-medicines>
14. For The First Time Ever, A Drug Developed By AI Will Be Tested In Human Trials // <https://www.forbes.com/sites/danadovey/2020/02/11/first-time-ever-artificial-intelligence-develops-drug-candidate/?sh=7862d0ea60de>
15. Искусственный интеллект создал новое лекарство всего за 21 день // <http://news.muz.uz/news/91381/iskusstvennyj-intellekt-sozdal-novoe-lekarstvo-vsego-za-21-den>
16. Искусственный интеллект создал новое лекарство всего за 21 день // <https://internetua.com/iskusstvenny-intellekt-sozdal-novoe-lekarstvo-vsego-za-21-den>
17. Поиском новых антибиотиков займется искусственный интеллект // <https://www.popmech.ru/technologies/news-407312-poiskom-novyh-antibiotikov-zaymetsya-iskusstvenny-intellekt/>
18. Искусственный интеллект в медицине: применение и перспективы // <https://wadline.ru/mag/iskusstvenny-intellekt-v-medicine-primeneniye-i-perspektivy>
19. Виртуальный доктор. Как будет работать искусственный интеллект в медицине // <https://www.forbes.ru/tehnologii/356327-virtualnyy-doktor-kak-budet-rabotat-iskusstvenny-intellekt-v-medicine>
20. Искусственный интеллект в медицине: применение и перспективы // <https://wadline.ru/mag/iskusstvenny-intellekt-v-medicine-primeneniye-i-perspektivy>
21. Как использовать искусственный интеллект в здравоохранении // <https://gxpnews.net/2021/08/kak-ispolzovat-iskusstvenny-intellekt-v-zdravooxranenii/>
22. How AI is improving operational efficiencies across oil and gas, healthcare, and more // <https://www.techrepublic.com/article/how-ai-is-improving-operational-efficiencies-across-oil-and-gas-healthcare-and-more/>
23. Начало установки 4 тыс. бодок с ИИ-докторами, ставящими диагнозы за минуты // https://zdrav.expert/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_медицине
24. AI-Based 1-Minute Clinic For Busy Patients // <https://techacute.com/pagd-ai-1-minute-clinic-china/>

The image features a dark blue background with glowing circuit traces and a central circular graphic containing the letters 'AI'. The 'AI' is rendered in a white, bold, sans-serif font. The circular graphic is composed of multiple concentric white lines, some of which are connected to small white dots, resembling a network or data flow diagram. The overall aesthetic is futuristic and technological.

AI



Ўзбекистон Республикаси Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi
Ilmiy-texnik axborot markazi

Toshkent - 2021 y.