AQLLI UY TIZIMLARI UCHUN IOTGA ASOSLANGAN ARXITEKTURA MODELI TAHLILI.

Odamboy Djumanazarov Ro'zimboyevich[1], Nurmetova Bonuraxon Baxromovna[2]

[1]Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Kompyuter injiniring kafedrasi
odamboy1984@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5284-207X
[2]Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti Kompyuter injiniring kafedrasi,
bonuraxon20102018@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-0444-0612

K E Y W O R D S

aqlli uy, IoT arxitekturasi , sensorlar, aktuatorlar, simsiz aloqa

A B S T R A C T

Ko‘pgina aqlli uy tizimlari sensorlar tomonidan boshqariladi. Sensorlar simsiz aloqa usullardan foydalangan holda aqlli uy funksiyalarini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Biz turli joylardan oson kirish uchun tegishli texnologiyadan foydalangan holda tarmoqdagi aqlli buyumlarni birlashtirgan, aqlli sensorlar va aktuatorlarni birlashtirgan Internet-buyumlar(IoT) xizmatlari integratsiyasi bilan "aqlli uy" kontsepsiyasini ko‘rib chiqamiz. Aqlli muhit favqulodda vaziyatlarda yoki xavf-xatarlarga javob bera olishi va har qanday g‘ayritabiiy xatti-harakatga bir xilda ta’sir ko‘rsatishi kerak . Ushbu maqolada biz aqlli uy tizimining ilg‘or kontsepsiyasiga ishonchli yondashish uchun IoT-ga asoslangan arxitektura modelini yaratish bo‘yicha tahlilni taqdim etamiz.

1. KIRISH

Kengroq ma’noda "Aqlli uy" - bu butun tizim talablariga javob beradigan tarmoqqa turli ob'ektlar ulangan va internet buyumlar, kompyuter texnologiyalari va aloqa texnologiyalaridan foydalanadigan holda ishlashni ta'minlaydigan maxsus platforma[1]. So'nggi yillarda biz Internetga to'g'ridan-to'g'ri ulanishi va ilovalar tomonidan masofadan turib boshqarilishi mumkin bo'lgan yangi "aqlli" qurilmalarning rivojlanishiga guvoh bo'ldik. Buyumlar Interneti (IoT) - bu internet tarmog'i va boshqa elementlar, jumladan sensorlar, elektronika, dasturiy ta'minot va ulangan o'rnatilgan tizimlar [2]. Kelajakda bulutli hisoblashning yana bir yangi texnologiyasi [3] aqlli uyni rivojlantirish uchun buyumlar interneti asosida bulutli yechimni yaratishga to'g'ri keladi.

Buyumlar interneti bu shunchaki simli yoki simsiz tarmoqda bir-biriga ulangan qurilmalar va sensorlar yig'indisi emas - bu odamlar va qurilmalar o'rtasidagi aloqani ta’minlaydigan virtual va real dunyoning integratsiyasidir[4]. Foydalanuvchilar bitta buyruq bilan kerakli vaziyatni o'rnatadilar va barcha tizimlar va elektr jihozlarining ish rejimlarini nazorat qiladilar. Aqlli uy aholi uchun qulay yashash muhitiga erishish uchun kunning istalgan vaqtida, odamning ehtiyojlari, joylashuvi, ob-havo va atrof-muhitning yorug'ligi kabi turli parametrlarga ko'ra aqlli jihozlarning funktsiyalarini mustaqil ravishda sozlash imkoniyatiga ega .

1.1 Aqlli uy qurilmalari

Qanday qilib qurilma "aqlli" bo'lishi mumkin? Birinchi dalil uning dizayni o'zgarishi bilan bog'liq: bu dizayn tizimning xatti-harakati bilan oqilona ko'rinishi mumkin.

Ikkinchi dalil "intellektuallashtirish" (tizimni ma'lumot to'plash, uni qayta ishlash va qarorlar qabul qilish uchun qurilmalar bilan jihozlash) bilan bog'liq. Ushbu yondashuv bizga mos dizaynni qurishdan ko'ra ancha sodda usullar bilan juda murakkab va "oqilona" xatti-harakatni ta'minlashga imkon beradi .

Nihoyat, uchinchi dalil - tizimning xatti-harakatlari ya’ni boshqa tizimlar bilan o'zaro aloqada bo'lgani uchun oqilona bo'ladi. IoT texnologiyasi aqlli uyning har bir elementiga va aqlli uyga kirish imkoniyatini beradi.

(cc) BY

Nima uchun uchinchi dalil eng dolzarb? Bu aqlli uyni loyihalashda ko'proq imkoniyatlarni taqdim etadi (siz butun Internetdagi ma'lumotlardan foydalanishingiz mumkin) va u tejamkorroq hisoblanadi[5].

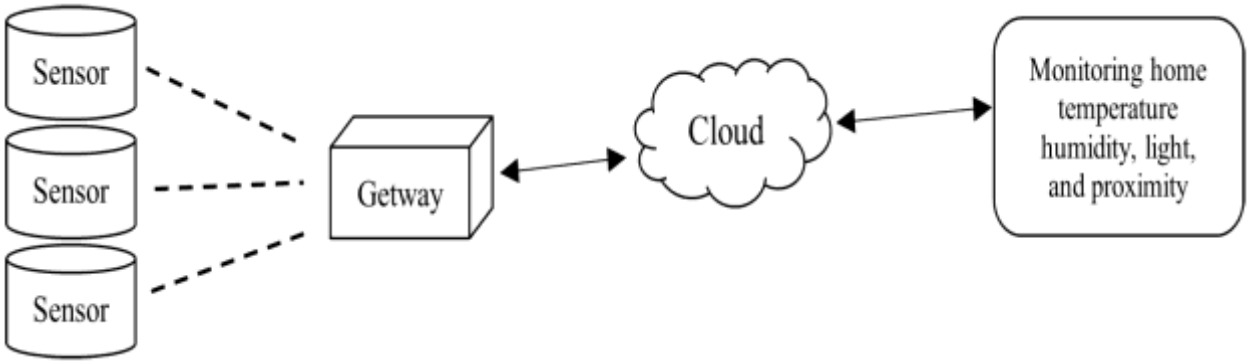
Aqlli uy uchun bir nechta asosiy funksiyalar mavjud [6]:

- Aqlli uylar qulaylik, xavfsizlik, va interaktivligini oshirishi, shuningdek, odamlarning turmush tarzini optimallashtirishi mumkin.
- Aqlli uy masofaviy to'lovni qo'llab-quvvatlashi mumkin;
- Aqlli uy uyali telefon va masofaviy ulanish orqali uyni kuzatishi va u bilan o'zaro aloqada bo'lishi va o'z vaqtida ishlov berish mumkin;
- "Aqlli uy" real vaqt rejimida hisoblagich ko'rsatkichlarini va namlik, harorat, suv, elektr va gaz datchiklarining xavfsizlik xizmatini amalga oshiradi, bu esa yuqori sifatli xizmat ko'rsatish uchun yanada qulay shart-sharoitlarni ta'minlaydi;
- mukammal aqlli xizmatni qo'llab-quvvatlash;

2. AQLLI UY XIZMATLARI

2.1 Measuring home conditions (Aqlli uy sharoitlarida o'lchashlar)

Oddiy aqlli uy yorug'lik, harorat, namlik va yaqinlik kabi uy sharoitlarini o'lchash uchun sensorlar to'plamini o'z ichiga oladi. Har bir datchik bir yoki bir nechta o'lchovlarni yozib olish uchun o'z funksiyasiga ega[7]. Harorat va namlik bitta sensor bilan o'lchanishi mumkin (masalan, DHT 22[15]), boshqa sensorlar ma'lum bir hudud uchun yorug'lik nisbati (fotorezistor darchigi) hisoblab oladi. Barcha sensorlar ma'lumotlarni saqlash va vizualizatsiya qilish imkonini beradi, shunda foydalanuvchi uni istalgan joyda va istalgan vaqtda ko'rishi mumkin. Bular signal protsessorini, aloqa interfeysini va bulutli infratuzilmadagi xostni o'z ichiga oladi [8]. Uydagi harorat namligi, yorug'lik kuzatish katta afzalliklarga ega. Uyga o'rnatilgan sensorlar sizning uyingizdagi muammolarni aniqlashga yordam beradi.



Onlayn simsiz sensorli yechimning illyustratsiyasi [6].

IoT qurilmalaridan foydalanish har kuni ortib bormoqda. IoT qurilmalari sonining ko'payishiga sabab shundaki, ular odamlar hayotida qulaylik yaratadi va odamlarga qaraganda yaxshiroq natijalarga erishadi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, 2018-yilda IoT qurilmalari soni 2012-yildan buyon uch barobardan ko'proqqa ko'payadi va hozir kunda 50 milliard qurilmalar mavjud. Bu shuni ko'rsatadiki, IoT qurilmalari kundan-kunga ko'payib bormoqda. Birinchi grafikda siz 2012 yildan 2020 yilgacha Internetga ulangan IoT qurilmalari sonini ko'rishingiz mumkin[9].

(cc) BY

ISSN: 3030-3346

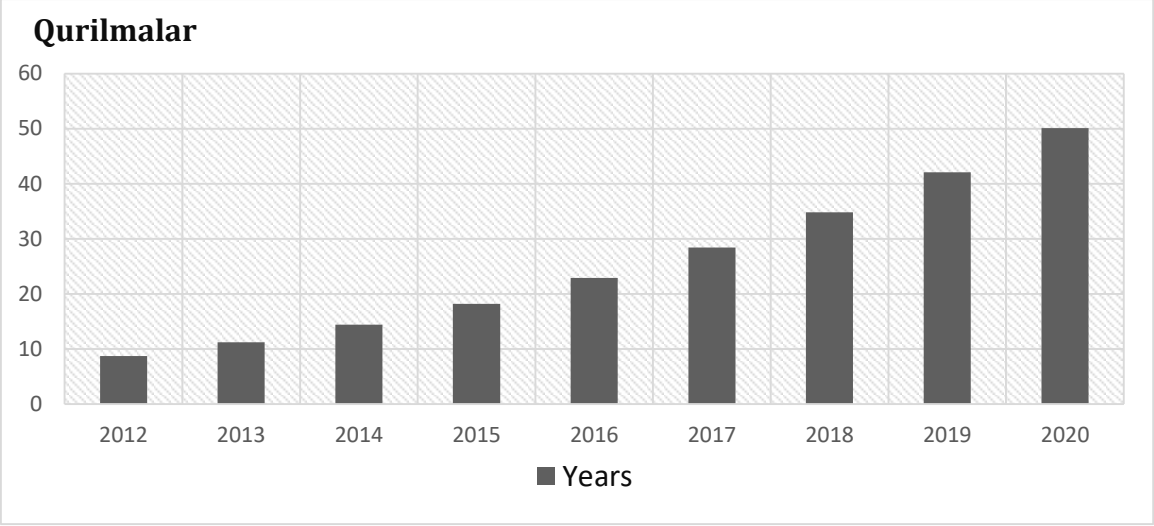
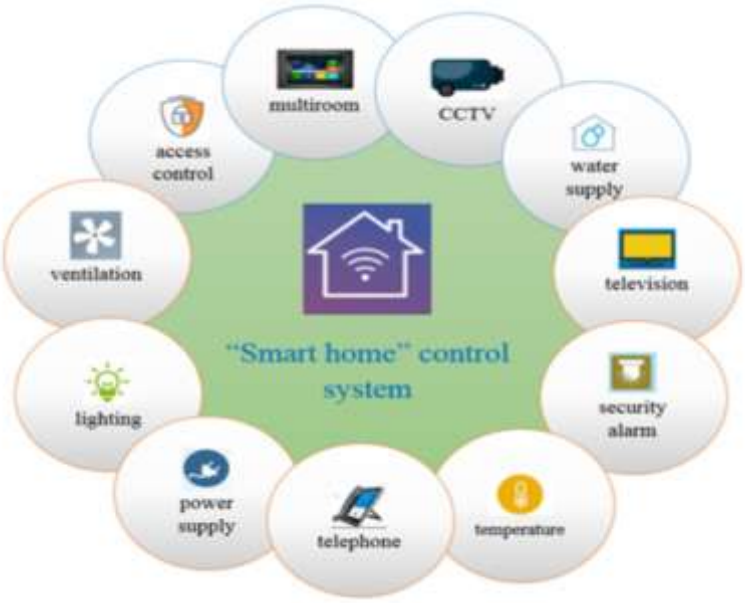


Diagramma 1. 2012 yildan 2020 yilgacha ulangan IoT qurilmalari soni.[7].

2.3 Home Access Control (Uyga kirishni boshqarish)

Aqlli uyga kirish(bog'lanish) texnologiyalari odatda umumiy kirish tizimlari uchun ishlatiladi. Umumiy tizim vakolatli shaxslarning identifikatsiya atributlari bilan ma'lumotlar bazasidan foydalanadi. Biror kishi kirishni boshqarish tizimiga yaqinlashganda, shaxsning identifikatsiya atributlari bir zumda yig'iladi va ma'lumotlar bazasi bilan taqqoslanadi. Agar u ma'lumotlar bazasi ma'lumotlariga mos kelsa, kirishga ruxsat beriladi, aks holda kirish rad etiladi. Keng tarqalgan identifikatsiya uchun biz shaxs ma'lumotlarini markazlashtirilgan tarzda yig'ish va ularni qayta ishlash uchun bulut xizmatlaridan foydalanishimiz mumkin. Ba'zilar magnit yoki yaqinlik(near) identifikatsiya kartalaridan foydalanadi, boshqalari yuzni aniqlash tizimlari, barmoq izlari va RFIDdan foydalanadi. Identifikatsiya amalga oshirish misolida RFID kartasi va RFID o'qitgich ishlatilgan. Har bir vakolatli shaxsda RFID kartasi mavjud. Shaxs kartani eshik yonida joylashgan RFID o'qitgich orqali skanerdan o'tkazdi. Skanerlangan identifikator internet orqali bulut tizimiga yuborildi. Tizim identifikatorni skanerlangan identifikatorni ma'lumotlar bazasidagi vakolatli identifikatorlar bilan solishtiruvchi nazorat xizmatiga joylashtirdi.[8]

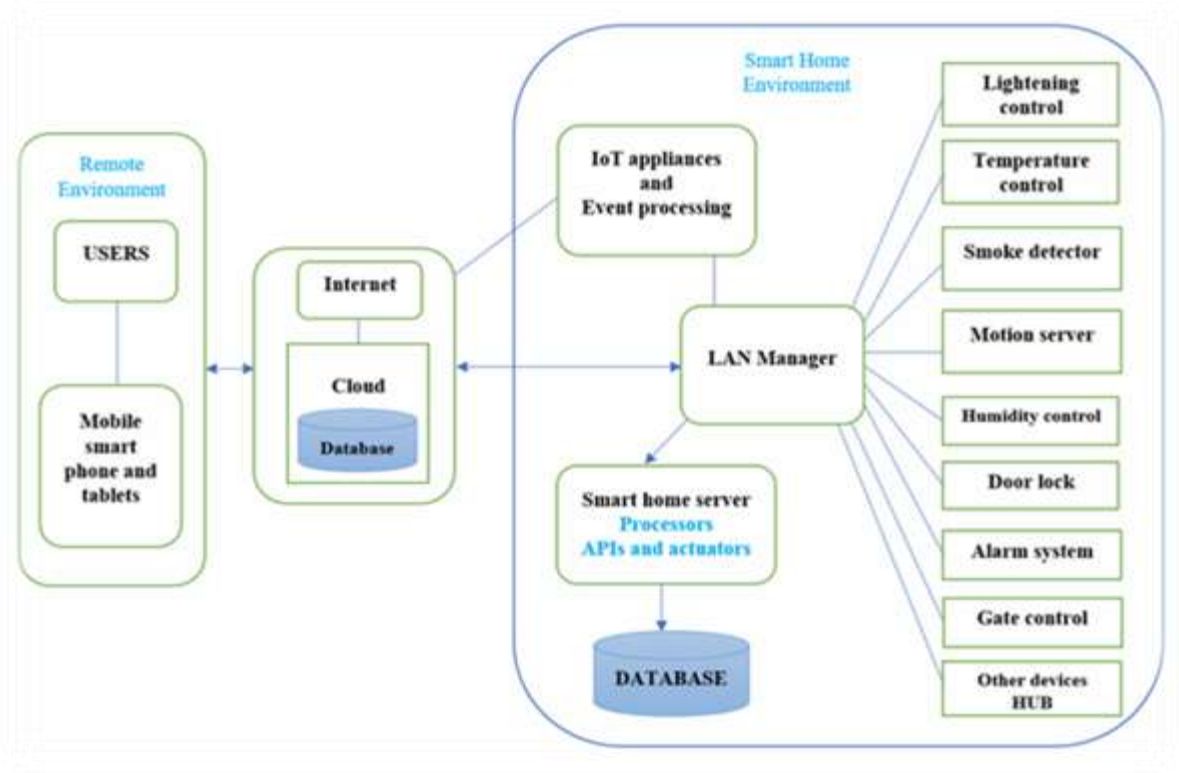


1-rasm. Aqlli uylarning umumiy tuzilishi.[6].

(cc) BY

3. Aqlli uylar uchun IoT-ga asoslangan arxitektura modeli

2-rasmda aqlli uy va IoT asosidagi asosiy komponentlar va ularning o'zaro bog'liqligi ko'rsatilgan. Bu yerda aqlli uy sharoitida biz mahalliy tarmoqqa (LAN) ulangan odatiy qurilmalarni ko'rishimiz mumkin. Hozirgi kunda bu ZigBee, BLE, Wi-Fi kabi simsiz tarmoq yoki boshqa xususiy RF aloqasi bo'lishi mumkin. Bu sensorlar, aktuatorlar va boshqi tashqi qurilmalar bilan aloqa o'rnatish imkonini beradi. LANga server va uning ma'lumotlar bazasi ulangan. Server qurilmalarni boshqaradi, o'z faoliyatini qayd qiladi, hisobotlarni taqdim etadi, so'rovlarga javob beradi va tegishli buyruqlarni bajaradi. Keng tarqalgan vazifalar uchun aqlli uy serveri ma'lumotlarni bulutga uzatadi va undagi vazifalarni API amaliy dasturlash interfeysi jarayonlari yordamida masofadan faollashtiradi. Internetga orqali aqlli uy bilan bog'lanish uchun foydalanuvchi ilovasi, aholiga ma'lumot olish va vazifalarni masofadan faollashtirish imkonini beradi [8].



2-rasm. Aqlli uylar uchun IoT-ga asoslangan arxitektura modeli[8].

Aqlli uy tizimlari avtomatik ravishda boshqariladi. Buni amalga oshirish uchun biz ishlab chiqqan aqlli uy tizimi uydagi ob'ektlar yoki qurilmalarni sezish uchun mahalliy uy tarmog'ini qurish uchun simsiz aloqani qabul qiladi va u mahalliy uy tarmog'ini internetga ulash uchun 4G yoki Ethernet dan foydalanadi(masofadan boshqarish va boshqarishni qo'llab-quvvatlash uchun). Masalan , Min Li va boshqalar[1] uy konditsionerini va boshqa aqlli qurilmalar tarmog'ini elektr tolali optik tarmoqlarni o'zaro bog'lash orqali amalga oshirdilar. Ular aqlli qurilmalar barcha ma'lumotlarni (elektr, suv hisoblagichlari, gaz hisoblagichlari va boshqalar) avtomatik ravishda yig'ish, tahlil qilish va boshqarishga erishdilar. Soliman va boshqalar[3] aqlli uylar uchun tizim arxitekturasini taklif qildilar va yaratdilar. Foydalanuvchilar veb-ilovalar yordamida qurilmalarni boshqarishi mumkin.

Kuk va boshqalar[14] ZigBee simsiz texnologiyasiga ega kontrollerlar (kompyuter serverlari), sensorlar va aktuatorlardan iborat arxitektura taklif qildilar. Jie va boshqalar[15] masshtablilik bilan arxitektura modelini taklif qildi. Taklif etilayotgan modeldan foydalanib, aqlli uy infratuzilmasiga qurilmalarni qo'shish yoki olib tashlash mumkin.

(cc) BY

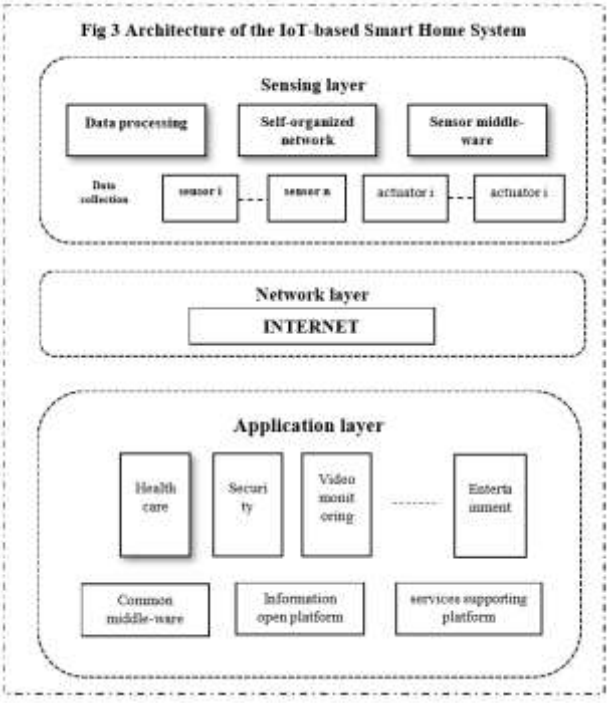
Taklif etilayotgan arxitektura besh qatlamdan iborat:

- resurs qatlami (datchiklar, asboblar);
- interfeys qatlami;
- agent qatlami;
- -yadro qatlami (boshqaruv va boshqaruvchilari);
- -foydalanuvchi dastur qatlami (API).

Zhou va boshqalar[16] taklif qilingan CloudThings bulutli arxitekturasi IoT ilovalarini ishlab chiqish va boshqarishga qaratilgan. CloudThings CoAP protokolidan va internetga to'g'ridan-to'g'ri kirishdan foydalanadi.

Ushbu arxitektura uchta komponent asosida yaratilgan:

- -Infratuzilma xizmat sifatida (IaaS)
- Platforma xizmat sifatida (PaaS)
- Xizmat sifatida dasturiy ta'minot (SaaS)



Tizimni uchta qatlamga bo'lish mumkin: sezuvchi va harakatlantiruvchi qatlam, tarmoq qatlami va dastur qatlamlari 3-rasmda ko'rsatilgan. Ushbu arxitektura modelida[12] datchiklar va harakatlantiruvchi qatlam asosan ma'lumotlarni yig'ish yoki buyruqlarni qabul qilish uchun javobgardir. Tizimning tarmoq qatlami, jumladan harorat, namlik, gaz yoki tana sensorlari kabi atrof-muhit sensorlari ma'lumotlarni olib, keyin ma'lumotlar mos ravishda terminallar tomonidan qayta ishlanadi va o'z-o'zini tashkil qiluvchi tarmoq (simsiz aloqa) orqali sensorli qatlam va tarmoq qatlamining o'rtasida joylashgan shlyuzga uzatiladi. Getway barcha sensorlardan ma'lumotlarni qabul qiladi va ular bilan ishlaydi va ularni Internet orqali masofadan boshqarish platformasiga uzatadi. Boshqa tomondan, boshqaruv platformasi sog'liqni saqlash, xavfsizlik, video monitoringi kabi turli xil ilovalarni qo'llab-quvvatlashi mumkin. Foydalanuvchilar har bir dasturni bajarish uchun platformaga kirishlari mumkin va boshqaruv platformasi Internet orqali shlyuzga turli buyruqlar yoki ma'lumotlarni yuboradi. Shlyuz qabul qilingan ma'lumotlarni tahlil qiladi va turli aktuator mexanizmlarini ishga tushiradi [12].

4. Xulosa

Xulosa qilib aytganda, biz aqlli uy komponentlari va IoT sensorlarining integratsiyasini va keyingi rivojlanish kontseptsiyasini tasvirlab berdik. Aqlli uy tizimlarida har bir komponent mashinadan mashinaga yoki markazlashtirilgan real vaqtda ishlov berish dasturida ishlaydi. Shuningdek, biz aqlli uy xizmatlarining afzalliklarini va uning mumkin bo'lgan to'ldiruvchilarini umumlashtirdik, bunga uni boshqa komponentlar bilan integratsiya qilish va yangi tizimni taqdim etadigan simsiz texnologiyalarni taqqoslash orqali erishish mumkin.

Uyni avtomatlashtirishning amaliy afzalliklari.

- Uyingizdagi barcha qurilmalaringizni bitta joydan boshqaring. Bu vaqtni tejaydi va funksiyalar va qurilmalarga kirishni osonlashtiradi.
- -Uyni avtomatlashtirish uchun yangi qurilmalarni birlashtirish.
- -Uyning maksimal xavfsizligi. Masalan, uyni avtomatlashtirish tizimlari sensorlarni uydagi boshqa xavfsizlik choralariga ulashi mumkin,
- -Masofadan boshqarish pulti yordamida uy vazifalarini boshqaring
- -Energiya samaradorligini boshqarish. Siz uyingizni dasturlashtiriladigan aqlli datchiklar yordamida kuzatishingiz va energiya samaradorligini oshirishingiz mumkin
- -Yaxshilangan qurilma funksionalligi va uy boshqaruvi tushunchalari. Bu sizning uydagi hayotingizni ancha oson va qiziqarli qiladi va

(cc) BY

siz kundalik odatlaringizni va xatti-harakatlaringizni tahlil qila olasiz .

Uyni avtomatlashtirishning ba'zi amaliy kamchiliklari.

- -Yuqori xarajat, nafaqat uskunani o'rnatish uchun zarur, balki montaj ishlari, konfiguratsiya, texnik xizmat ko'rsatish va xizmat ko'rsatish xarajatlari ;
- -turli ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilgan asbob-uskunalarni integratsiyalash muammolari bo'lishi mumkin ;
- -Rejadan tashqari qizib ketish "Aqlli uy" sensorlarini yoqib(burn) yuborishi mumkin ;
- -Hacking tizimlari tahdidlari, zaiflik.
- Simli tizim yuqori darajadagi ishonchlilik va qulaylikka ega. Ma'lumot har qanday masofaga maksimal tezlikda uzatiladi. Teskari aloqa mumkin va shovqinlarga juda chidamli.

Simli texnologiyaning yagona kamchiliklari - o'rnatishning murakkabligi.

Simsiz tizimni o'rnatish oson va mobil. Uning ishlashi Bluetooth, Wi-Fi va boshqa xususiyatlar bilan ta'minlanadi. Biroq, simli texnologiyalarga qaraganda sezilarli darajada ko'proq kamchiliklar mavjud va eng muhimi, funksionallikda cheklovlar mavjud. Bu shuni anglatadiki, katta maydonga ega bo'lgan uyda siz shovqinlarga zaif bo'lgan ma'lum miqdordagi transmitterlarni o'rnatishingiz kerak. Ular xakerlik uchun uyning xavfsizlik tizimiga tuzatib bo'lmaydigan zarar etkazishi mumkin.

Ushbu komponentlar hali rivojlanish bosqichida bo'lganligi sababli, ular orasidagi integratsiya o'zgarishi va yangi avlod infratuzilmasi va ilovalarini yaratishni ta'minlashi mumkin.

Kelajakdagi ishlar tizimni kengaytirish va takomillashtirish uchun sensorga asoslangan IoT yechimlaridan foydalangan holda Smart Home Security dizaynini ishlab chiqishni o'z ichiga oladi.

Adabiyotlar

1. Min Li. Smart Home: *Architecture, Technologies and systems. 8th International Congress of Information and Communication Technology* (ICICT-2018).
2. Kumar, S., Tiwari, P. & Zymbler, M. *Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review*. J Big Data 6, 111 (2019). https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2
3. Blair, G., Kon, F. *Future directions in the Internet—cloud computing and beyond*. J Internet Serv Appl 2, 187 (2011). https://doi.org/10.1007/s13174-011-0040-0
4. Dragos Mocrii, Yuxiang Chen, Petr Musilek, IoT-based smart homes: A review of system architecture, software, communications, privacy and security. Internet of Things Volumes 1–2, September 2018, Pages 81-98 doi.org/10.1016/j.iot.2018.08.009
5. В.Петин.*Создания умного дома на базе Ардуино*.Москва- 2018. страница-8.
6. Chan, M., Campo, E., Esteve, D., & Fourniols, J. Y. (2009). Smart homes - current features and future perspectives. Maturitas, 64 (2), 90
7. M. Kandil, F. El-Attar, R. Al-Baghdadi, I. Damaj, AmIE: An Ambient Intelligent Environment for Assisted Living, in the *2nd Engineering Innovations in Healthcare International Conference, IEEE, Dubai*, UAE, March 26-27, 2019. P 1 – 6.
8. *Smart Home Systems Based on Internet of Things By Menachem Domb.* DOI: 10.5772/intechopen.84894
9. Burhan, Muhammad & Rehman, Rana Asif & Kim, Byung-Seo & Khan, Bilal. (2018). *IoT Elements, Layered Architectures and Security Issues: A Comprehensive Survey. Sensors.* 18. 10.3390/s18092796.
10. H. U. Khan, M. K. Alomari, S. Khan, S. Nazir, A. Q. Gill *et al.*, "*Systematic analysis of safety and security risks in smart homes," Computers, Materials & Continua*, vol. 68, no.1, pp. 1409–1428, 2021
11. Väänänen A., Haataja K., Asikainen M., Jantunen I., Toivanen P. (2015) *Mobile Health Applications: A Comparative Analysis and a Novel Mobile Health Platform.* In: Kanjo E., Trossen D. (eds) Sensor Systems and Software. S-CUBE 2014. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 143. Springer, Cham

(cc) BY

12. K. Bing, L. Fu, Y. Zhuo and L. Yanlei, "Design of an Internet of Things-based smart home system," 2011 2nd International Conference on Intelligent Control and Information Processing, Harbin, 2011, pp. 921-924, doi: 10.1109/ICICIP.2011.6008384.
13. M. Soliman, T. Abiodun, T. Hamouda, J. Zhou, C.-H. Lung, *Smart home: integrating internet of things with web services and cloud computing*, in: Proceedings of the IEEE Fifth International Conference on Cloud Computing Technology and Science, IEEE, 2013, pp. 317–320, doi:10.1109/CloudCom. 2013.155
14. D.J. Cook, A.S. Crandall, B.L. Thomas, N.C. Krishnan, *CASAS: a smart home in a box*., Computer 46 (7) (2013), doi:10.1109/MC.2012.328
15. Y. Jie, J.Y. Pei, L. Jun, G. Yun, X. Wei, *Smart home system based on IOT technologies*, in: Proceedings of the International Conference on Computational and Information Sciences, IEEE, 2013, pp. 1789–1791, doi:10.1109/ICCIS.2013.468.
16. J. Zhou, T. Leppanen, E. Harjula, M. Ylianttila, T. Ojala, C. Yu, H. Jin, *CloudThings: a common architecture for integrating the Internet of Things with Cloud Computing*, in: Proceedings of the IEEE Seventeenth International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), IEEE, 2013, pp. 651–657, doi:10.1109/CSCWD.2013.6581037

(cc) BY