



**ENERGIYA TA'MINOTIDA IOT GA ASOSLANGAN MASOFADAN
BOSHQARISH MODELLARI**

P.f.d. Abdumalikov Akmaljon Abduxoliq o'g'li

O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali, O'zbekiston
akmalabdumalikov6@gmail.com

Yalg'ashov Anvar Ikrom o'g'li

Termiz davlat universiteti, O'zbekiston
yalgashovanvar@gmail.com

Baltabayev Doniyor Marat o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU
Doniyor971119@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7189798>

Annotatsiya: Ushbu tezis energiyani boshqarish va shahar tumanida yangi boshqaruv siyosatini simulyatsiya qilish imkonini beruvchi IoT dasturiy infratuzilmasini taqdim etadi. Taklif etilayotgan platforma real vaqt rejimidagi energiya profillarini sensorlardan olingan atrof-muhit ma'lumotlari, shuningdek, qurilish va tarmoq modellari bilan o'zaro muvofiqlik va korrelyatsiya qilish imkonini beradi. Aqlli shahar kontekstida ushbu platforma a) binolar va tumanlar darajasida turli xil ma'lumotlar manbalarining integratsiyasini va b) energiya iste'molini hisobga olishni optimallashtirishga qaratilgan tuman darajasida yangi energiya siyosatini simulyatsiya qilishni, shuningdek uning qurilishga ta'sirini bajaradi. Mazkur maqolada ilmiy loyiha ishida quyidagi qurilmalar bo'yicha taxlillar o'tkazilgan: Quyosh energiyasidan foydalanish tizimlarini elementlarini tayyorlanishi, elektron qurilmalarni modelashtirish, hozirgi zamon elektron qurilmalar asosida avtonom elektr ta'minotini tashkil etish tizimlarini loyihalash. Kalit so'zlar: Internet-narsalar, vositachi dastur, energiya tejash, energiya oqimini simulyatsiya qilish.

Yirik shaharlar aholisi butun dunyo aholisining 54% dan ortig'ini tashkil etdi [1]. Shu sababli, energiyada -intensiv dunyoda, asosiy talab binolar va tarqatish tarmoqlarini (masalan, energiya va isitish) o'z ichiga olgan shaharlarda energiya iste'molini optimallashtirish uchun yangi nazorat siyosatini ilgari surish va ishlab chiqishdan iborat. Masalan, issiqlik energiyasining cho'qqilarini tekislash energiya profillarini qurish, shuningdek, tarmoq infratuzilmalariga haqiqiy ta'sirini baholash uchun tarmoq topologiyasi va xususiyatlari haqida ma'lumot talab qiladi. Ushbu ma'lumotni binolarda ham, tarmoqda ham o'rnatilgan keng tarqalgan sensorlar orqali olish mumkin. Markazli isitish sharoitida, cho'qqilarni kamaytirish uchun issiqlik energiyasini qayta shakllantirish maqsadida binolarning energiya profillarini, shuningdek, tarmoq topologiyasi va xususiyatlarini aniqlash kerak. Ushbu qayta shakllanish havo harorati profiliga





ta'sir qiladi, foydalanuvchi qulayligini maqbul darajada ushlab turish uchun ehtiyotkorlik bilan baholanishi mumkin.

Bundan tashqari, Internet-of-things (IoT) [2] aloqa paradigmalari [3] tufayli monitoring ma'lumotlarini kommunal xizmatlarni boshqarish markazlarida taqdim etish mumkin, shunda bulutli yoki klaster infratuzilmalarida murakkab siyosatlar amalga oshirilishi mumkin.

IoT ning yana bir muhim ta'siri - bu aqlliroq siyosatlarni ishlab chiqish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan heterojen ma'lumotlar manbalarini integratsiya qilish qulayligi. Shunday qilib, sensor ma'lumotlarini Bino axborot modellari (BIM) [4], tarmoq modellari va geografik axborot tizimlari (GIS) [5] bilan birlashtirish mumkin. BIMlar qurilish va energiya xususiyatlariga ega 3D modellar bo'lib, ular issiqlik o'zgartirishning ichki havo haroratiga ta'sirini baholash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan batafsil energiya simulyatsiyalariga imkon beradi. Boshqa tomondan, bino simulyatsiyalarini energiya modellarini sozlash uchun ichki sensorlar tomonidan taqdim etilgan haroratlar bilan solishtirish mumkin, bu esa atrof-muhit sensorlari o'rnatilmagan binolarga siyosat ta'sirini baholash uchun ishlatilishi mumkin.

So'nggi o'n yillikda binolar va uylar darajasida IoT texnologiyalaridan foydalanish uchun bir nechta ramkalar taklif qilindi [6] [7] [8] va turli xil ma'lumotlar formatlari va protokollari o'rtasida o'zaro ishlashni ta'minlash uchun dasturiy echimlar taklif qilindi [9] [10] [11]. Biroq, tuman modellarini sensor ma'lumotlari bilan integratsiya qilish muammo bo'lib qolmoqda.

Ushbu maqolada energiya iste'moli ma'lumotlarini va tumandagi tizimlar va binolarning strukturaviy xususiyatlarini to'plash, qayta ishlash va tahlil qilishga qodir bo'lgan taqsimlangan IoT platformasi taqdim etilgan. Xususan, qurilish ma'lumotlari modellari [4] (BIM), tizim ma'lumotlari modellari [12] (SIM) va geografik axborot tizimlari [5] (GIS) ma'lumotlari o'zaro bog'liq va tarixiy va (yaqin) real vaqt to'plami bilan boyitilgan. heterojen IoT qurilmalaridan olingan ma'lumotlar. Bunday qurilmalar energiya taqsimlash tizimlarini (ham energiya, ham isitish) nazorat qilish va boshqarish uchun tuman bo'ylab joylashtirilgan.

Dasturiy ta'minot infratuzilmasini baholash uchun issiqlik taqsimoti tarmog'ini kuzatish va boshqarish uchun yuzlab qurilmalar ulangan haqiqiy vaziyatni o'rganish ko'rib chiqildi. Xususan, markazlashtirilgan issiqlik tarmog'ining cho'qqilarini tekislash uchun binolarning energiya talablarini o'zgartirishga qaratilgan siyosat simulyatsiya qilindi va baholandi. IoT platformasi issiqlik almashinuvchilariga o'rnatilgan sensorlar ma'lumotlaridan (ya'ni ulangan "narsalar") binolarning energiya profilini aniqlash uchun foydalanadi, tarmoq





modellari esa tarmoq xususiyatlari va topologiyasini hisobga olgan holda cho'qqilarni baholash uchun ishlatiladi. Boshqa tomondan, qayta rejalashtirish tufayli foydalanuvchi qulayligi ta'siri bino ichidagi harorat sensorlari bilan o'lchanadi. Sensor ma'lumotlaridan qurilish modellarini sozlash uchun ham foydalaniladi. Bu, atrof-muhit sensorlari bilan jihozlanmagan binolarda aholining qulayligiga ta'sirini baholash uchun modellardan foydalanish kerak bo'lganda dolzarbdir.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, taqdim etilgan infratuzilma aqlli shahar stsenariysida o'ynagan turli manfaatdor tomonlar hamkorlik qilishi va energiyani boshqarish bo'yicha yangi siyosat va simulyatsiyalarni taqdim etishi mumkin bo'lgan tuman axborot boshqaruvi tizimi sifatida ishlaydi.

XULOSA

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, taqdim etilgan infratuzilma aqlli shahar stsenariysida o'ynagan turli manfaatdor tomonlar hamkorlik qilishi va energiyani boshqarish bo'yicha yangi siyosat va simulyatsiyalarni taqdim etishi mumkin bo'lgan tuman axborot boshqaruvi tizimi sifatida ishlaydi.

Mutaxassislarning kamligi ushbu texnologiyalar yetarlicha yoki to'g'ri joriy etilmayotganiga sabab bo'lmoqda va bu, o'z navbatida, quyosh fotoelektrik tizimlarining to'liq imkoniyatidan foydalanmaslikka yoki noto'g'ri foydalanishga olib kelmoqda.

Muqobil energetika, xususan, quyosh fotoelektrik tizimlarini joriy etish energotejamkorlik madaniyati shakllanishiga va maishiy hayotda tejamkor texnika-texnologiyalar ommalashuviga olib keladi.

Ushbu IoT platformasi aqlli shahar kontekstida energiyani boshqarish uchun aqlli shahar xizmatlarini taqdim etish uchun ishlab chiqilgan. Asosiy misol sifatida, ushbu platforma haqiqiy tumanda joylashtirilgan va sinovdan o'tgan. Bunday tumanda xususiy va jamoat binolarining qariyb 50 foizini issiqlik energiyasi bilan ta'minlaydigan issiqlik taqsimlash tarmog'i (DH). Bundan tashqari, Simsiz Sensor Tarmoqlari (WSN) yettita vakillik binosida havo harorati va nisbiy namlik haqida ichki ma'lumotlarni to'plash uchun o'rnatildi.

Tekshirilayotgan shahardagi issiqlik tarmog'i Evropadagi eng yiriklaridan biri bo'lib, u taxminan 580 km qo'sh quvur liniyasidan iborat bo'lib, 5700 dan ortiq binolar ulangan (shaharning 55% dan ortig'i). Issiqlik so'rovi kun davomida va isitish mavsumida juda o'zgaruvchan. Ayniqsa, kundalik so'rov ertalabki cho'qqisini taxminan 1300-1400 MVtni tashkil qiladi, tushdan keyin so'rov odatdagi qish kunlarida taxminan 850 MVt dan odatdagi o'rta mavsum kunlarida taxminan 400 MVt gacha o'zgarib turadi. Bunday talab, asosan, jami 740 MVt





Issiqlik quvvatini ishlab chiqarishga qodir bo'lgan uchta samarali kogeneratsiya tizimlari orqali amalga oshiriladi, ortiqcha talab esa issiqlik saqlash moslamalari va yordamchi qozonlar yordamida qoplanadi. Hozirgi vaqtda tanlangan tumanda DH monitoringi va boshqaruvi uchun ko'p sonli IoT qurilmalari (taxminan 4000 ga yaqin) o'rnatilgan. Ular har besh daqiqada ma'lumotlarni yig'adilar (masalan, bir lahzali quvvat, umumiy energiya iste'moli, suv oqimlari va haroratlar). Bu tarmoqqa ulangan binolarning taxminan 70% uchun mumkin. Qolgan binolar tarmoqdagi binolarning o'rtacha profiliga teng bo'lgan xatti-harakatlarni hisobga olgan holda tavsiflangan. Ushbu yondashuv zavodlarda hisoblangan va o'lchangan termal talab profillarini taqqoslash orqali tasdiqlangan. Keyin ma'lumotlar o'rnatilgan shlyuzlar orqali masofaviy Tarixiy ma'lumotlar omboriga yuboriladi, ular har bir binoning issiqlik almashinuvchisini nazorat qiladi. Har bir shlyuz GPRS-modem bilan birga keladi va quyidagi vazifalarni bajaradi: i) ma'lumotlarni yig'ishni rejalashtirish, ii) IoT sensorlarini boshqarish, iii) GPRS orqali aloqa va iv) ma'lumotlarni masofaviy Tarixiy ma'lumotlar omboriga uzatish. DH uchun tarixiy ma'lumotlar ombori ishonchlilik va miqyosni yaxshilash uchun to'rtta dispetcherdan iborat. Har bir o'lchov boshqa dispetcherga yuboriladi, u ma'lumotlar bazasiga yuboradi.

Boshqacha qilib aytganda, infratuzilmaning muhim qismi turli xil ma'lumotlar manbalaridan iborat, masalan, Qurilish ma'lumotlari modellari. Bunday modellar tanlangan binolar uchun va tegishli SIM-karta, markaziy issiqlik tarmog'i uchun tayyorlangan.

Ushbu maqola ushbu infratuzilma qanchalik foydali ekanligini baholaydi:

i) energiya talabini optimallashtirish, ii) ko'p sonli IoT qurilmalarini boshqarish va iii) energiya simulyatsiyasi uchun parametrik modellardan foydalanish. Xususan, BIMlar xona darajasiga qadar nozik energiya simulyatsiyalariga imkon beradi va mavjud binolarni qayta jihozlashni rejalashtirish uchun foydalidir.

Tanlangan tumanda eng mashhur qurilish turlari yuk ko'taruvchi tosh (asosan 50-yillarga qadar ishlatilgan) va temir-betondir. Ko'p hollarda ikkita texnologiya o'rtasida aralash yechim mavjud. Shu sababli, ettita vakillik binosi ko'rib chiqildi va ularda ichki havo harorati va nisbiy namlik uchun WSN sensorlari o'rnatildi. Ular tavsiya etilgan dasturiy infratuzilmaga integratsiya qilish uchun Device Connector komponentidan foydalanadilar. Xususan, bunday sensorlar yordamida muloqot qiladi.

References:

1. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti, "Shahar aholisining o'sishi", [Onlayn].





2. Mavjud:

http://www.who.int/gho/urban_health/situation_trends/urban_population_growth_text/en/. [Kirishilgan 2016-yil fevral].

3. K. Eshton, "Bu "Internet-narsalar" narsasi, [Onlayn]. Mavjud: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>. [Kirishilgan 2015 yil sentyabr].

4. D. Giusto, A. Iera, G. Morabito va L. Atzori, The internet of things: Raqamli aloqa bo'yicha 20-Tirren seminari, Springer Science & Business Media, 2010 yil.

5. C. Eastman, CM Eastman, P. Teicholz va R. Sacks, BIM qo'llanmasi: Egalar, menejerlar, dizaynerlar, muhandislar va pudratchilar uchun axborotni modellashtirish bo'yicha qo'llanma, Jon Wiley & Sons, 2011 yil.

6. RF Tomlinson, "Mintaqaviy rejalashtirish uchun geografik axborot tizimi", In GA Styuart, (tahrir: Yerni baholash bo'yicha simpozium, Hamdo'stlik ilmiy va sanoat tadqiqotlari tashkiloti , Melburn, 1968 yil.

7. E. Patti, A. Acquaviva, M. Jahn, F. Pramudianto, R. Tomasi, D. Rabourdin, J. Virgone va E. Macii, "Energiyani tejaydigan binolar va jamoat joylari uchun voqeaga asoslangan foydalanuvchiga asoslangan vositachi dastur", IEEE tizimi. J., DOI: 10.1109/JSYST.2014.2302750.

8. D. Bonino, E. Castellina va F. Korno, "DOG shlyuzi: ontologiyaga asoslangan aqlli domotik muhitlarni yoqish", IEEE Trans. Iste'mol qilish. Elektron., jild. 54, yo'q. 4, 1656-1664-betlar, 2008 yil.

9. L. Da Xu, V. Xe va S. Li, "Sanoatdagi narsalarning interneti: so'rov", IEEE Trans. Ind. Informat., jild. 10, yo'q. 4, 2014 yil.

10. KP Athanasios, QK Gialelis, CE Alexakos, MJ Georgoudakis va S. Koubias, "Veb-xizmatlardan foydalanadigan korxonalar sanoat tizimlarining vertikal integratsiyasi", IEEE Trans. Ind. Informat., jild. 2, yo'q. 2, 120-128-betlar, 2006 yil.

11. W. He va L. Da Xu, "Tarqatilgan korporativ ilovalarning integratsiyasi: so'rov", IEEE Trans. Ind. Informat., jild. 10, yo'q. 1, 35-42-betlar, 2014 yil.

12. FG Brundu, E. Patti, M. Del Giudice, A. Osello, E. Macii va A. Acquaviva, "DIMCloud: tuman energiyasini simulyatsiya qilish va boshqarish uchun taqsimlangan ramka", " Internet of Things" da. Foydalanuvchiga asoslangan IoT , Springer International Publishing, 2015, 331-338-betlar.

13. Y.-J. Kim, M. Thottan, V. Kolesnikov va V. Li, "Aqlli tarmoq uchun xavfsiz markazlashtirilmagan ma'lumotlarga asoslangan axborot infratuzilmasi",

