

1-Amaliy mashg'ulot

IoT tushunchasi va arxitekturasini tadbiq etish.

Ishdan maqsad: IoT tushunchalariga ega bo'lish, Internet narsalari texnologiyasini o'rganish hamda arxitekturasini ko'rib chiqish.

Internet of Things tushunchasini ushbu ob'ektlarga o'z holati yoki atrof-muhit holati parametrlarini o'lchash, ushbu ma'lumotdan foydalanish va uzatish imkonini beruvchi o'rnatilgan texnologiyani o'z ichiga olgan jismoniy ob'ektlar tarmog'i sifatida izohlaydi. E'tibor berib, ushbu ta'rifda, aytmoqchi, eng tez-tez keltirilgan "Internet" so'zi umuman yo'q. Ya'ni, narsalar Interneti haqida gapirganda, u Internetning bir qismi ekanligi da'vo qilinmaydi. Bundan tashqari, IoT texnologiyalari bo'yicha mutaxassis, FirstMark Capital boshqaruvchi direktori Mett Turkning so'zlariga ko'ra, "Ajablanarlisi shundaki, narsalar Interneti deb atalishiga qaramay, narsalar ko'pincha Internetning o'zi emas, M2M protokollari yordamida ulanadi." Biroq, Internetga ulanishning mavjudligi yoki yo'qligi ta'riflardagi yagona nomuvofiqlik emas.



1 – rasm. Buyumlar interneti texnologiyasining evolyutsiyasi.

Cisco Business Solutions Group (CBSG) mutaxassislari talqiniga ko'ra, IoT - bu Internet tarmog'iga ulangan "narsalar yoki ob'ektlar" soni dunyo aholisidan oshib ketgan paytdan boshlab Internetning holati. CBSG o'z xulosalarini hisob-kitoblar bilan tasdiqlaydi. Kompaniya ma'lumotlariga ko'ra, smartfon va planshet kompyuterlarning jadal sur'atlarda o'sishi 2010 yilda Internetga ulangan qurilmalar sonini 12,5 milliardga yetkazdi, Yer yuzida yashovchi odamlar soni esa 6,8 milliardga ko'paydi; shunday qilib, ulangan qurilmalar soni kishi boshiga 1,84 birlikni tashkil etdi. Ushbu oddiy arifmetikaga asoslanib, Cisco Business Solutions Group haqiqatda "Internet narsalari" davrining boshlanishini aniqladi (1-rasm). 2003 va 2010 yillar oralig'ida ulangan qurilmalar soni dunyo aholisidan oshib ketdi, bu "Internet narsalar" holatiga o'tishni belgilab berdi. Shu bilan birga, tadqiqot mualliflarining fikricha, 2010 yilda internet foydalanuvchilari orasidan bir kishiga ulangan qurilmalar soni 6,25 donani tashkil qilgan.



2 – rasm. IoT yechimining odatiy arxitekturas (manba: Freescale Semiconductor)

NB-IoT. Tor polosali IoT (tor polosali IoT) tarmoq IoT texnologiyalarini rivojlantirishning nisbatan yangi yo'nalishi bo'lib, uning qo'llanilishi LTE bilan yaqin o'zaro ta'sir va integratsiyani ta'minlasa ham, biz hali ham radioga kirishning yangi turini yaratish haqida gapiramiz, xususiyatlari mavjud texnologiyalar bilan o'xshashlikdan ko'ra ko'proq farqlarga ega.

Используемый частотный спектр	Несущая 200 КГц в одном из трех вариантов размещения: 1) Отдельно 2) Внутри полосы LTE 3) Внутри защитного интервала LTE Частотный диапазон – любой из определенных для использования FDD LTE.
Бюджет линии	До 164 dB (в определении 3GPP TR 36.888/45.820)
Тип множественного доступа и модуляция, Downlink	OFDMA
Тип множественного доступа и модуляция, Uplink	SC-FDMA (multi-tone) и FDMA/GMSK (single-tone)
Макс. скорость передачи данных	Downlink 250 Кбит/с, Uplink 250 Кбит/с (multi-tone), 20 Кбит/с (single-tone)
Количество устройств	~ 50000 на один сектор БС

IoT arxitekturası. Internet qurilmalari kontseptual ravishda yangi avlod tarmoqlariga tegishli, shuning uchun uning arxitekturası NGN ga juda o'xshash. IoT qurilmalarni ishlashini ta'minlaydigan turli xil infokommunikatsion texnologiyalar to'plamidan iborat bo'lib, uning arxitekturası ushbu texnologiyalarning bir-biri bilan qanday bog'liqligini ko'rsatadi. IoT arxitekturası quyida tavsiflangan to'rtta funktsional qatlamlarni o'z ichiga oladi.



3- rasm. Datchiklar tarmog'i PAN

Sensorlar va sensor tarmoq darajasi. IoT arxitekturasining eng past darajasi sensorlar bilan birlashtirilgan "aqli" (smart) ob'ektlardan iborat. Sensorlar real vaqt rejimida ma'lumotlarni to'plash va qayta ishlashni ta'minlaydigan fizik va virtual (raqamli) olamlarning o'zaro bir-biri bilan bog'liqligini ta'minlaydi. Apparat sensorlarining fizik o'lchamlarini pasayishiga olib kelgan miniatyuralash ularni to'g'ridan-to'g'ri ob'ektlariga qo'shishga imkon berdi.



4 – rasm. Tarmoq shlyuzi

Sensornlarning aksariyati Ethernet, Wi-Fi yoki shaxsiy tarmoq (PAN, [Personal Area Network](#)) kabi lokal tarmoq (LAN, [Local Area Network](#)) yordamida amalga oshiriladigan sensori agregatoriga (shlyuzga) ulanishni talab qiladi. Agregatorga ulanishni talab qilmaydigan sensorlar uchun ularning serverlar / ilovalar bilan ulanishi [GSM](#), [GPRS](#) va [LTE](#) kabi global simsiz tarmoq [WAN](#) yordamida ta'minlanishi mumkin.

Shlyuz va tarmoq darajasi. IoT-ning birinchi darajadagi bir nechta sensorlar tomonidan taqdim etiladigan katta miqdordagi ma'lumotlar transport vositasi sifatida ishonchli va yuqori samarali simli yoki simsiz infratuzilmani talab qiladi. Bu sath turli tarmoqlarni yagona tarmoq platformasiga birlashtirish natijasida hosil qilingan tarmoq infratuzilmasidan iborat.



5 – rasm. Shlyuz va tarmoq boshqaruvi

Xizmat ko'rsatish darajasi. Xizmat ko'rsatish darajasi IoT-da texnologik biznes operatsiyalarini avtomatlashtiradigan bir qator axborot xizmatlarini o'z ichiga oladi: operatsion va biznes faoliyatini qo'llab-quvvatlash (OSS / BSS Operation Support System / Business Support System), turli xil tahliliy ma'lumotlarni qayta ishlash, ma'lumotlarni saqlash, axborot xavfsizligi, biznesni boshqarish qoidalar (BRM, Business Rule Management), ish jarayonlarini boshqarish (BPM, Business Process Management) va boshqalar.

Internet qurilmalar platformalarining tahlili. Zamonaviy "smart" ishlab chiqarishda Internet qurilmalarning joriy etishda asos avtomatlashtirish platformalari hisoblanadi. Ko'pincha ular har bir alohida korxonaning talablari va infratuzilmasi asosida ishlab chiqiladi - bu holda faqatgina mahalliy mutaxassislar bunday ichki tuzilishining samaradorligini baholaydilar. Biroq, turli xil vazifalarga moslashish qobiliyatiga ega bo'lgan ko'plab umumiy maqsadli platformalar mavjud. Platformani yaratish maydoni bozorning asosiy ishtirokchilari o'rtasida taqsimlangan, General Electrics, IBM, Intel, Jasper va boshqa kompaniyalarning yechimlari ommabop deb tan olingan.

Platformaga bo'lgan asosiy talablari:

- Qurilmalar: Barcha platformalar nafaqat buyruqlarni qabul qilishi, balki ulangan qurilmalarga ham buyruq yuborishi imkoniyati mavjud bo'lishi kerak;
- Himoya: buyruqlar almashinuvi shifrlangan bo'lishi kerak;
- Aloqa: Wi-Fi yoki Ethernet orqali ulanishdan tashqari, u uyali yoki sun'iy yo'ldosh aloqasini yoki qisqa masofalardagi aloqalarni (Bluetooth, ZigBee va boshqalar) qo'llab-quvvatlashi kerak;
- Protokollar: HTTP, MQTT, xabarlar navbatini qo'llab-quvvatlash;
- Tahlil: Katta ma'lumotlarni maxsus texnologiyalar yordamida tahlil qilish, masalan, Apache Hadoop, shuningdek, ularga asoslangan o'zgarishlarni bashorat qilish.
- Hodisalarni qayta ishlash: Qurilmalar ishlash uchun qoidalarini yaratish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

Nazoroat savollari

1. Internet narsalari deganda nimani tushunasiz?
2. Platformaga bo'lgan asosiy talablarni keltiring?
3. NB-IoT tushunchasi nimalardan iborat?

