

## **7 - MA'RUZA**

### **AQLLI SHAHARNI RIVOJLANTIRISH UCHUN MASHINALARARO ALOQA M2M.**

Reja:

7.1 M2M umumiy tamoyillari.

7.2 M2M standartlashtirish.

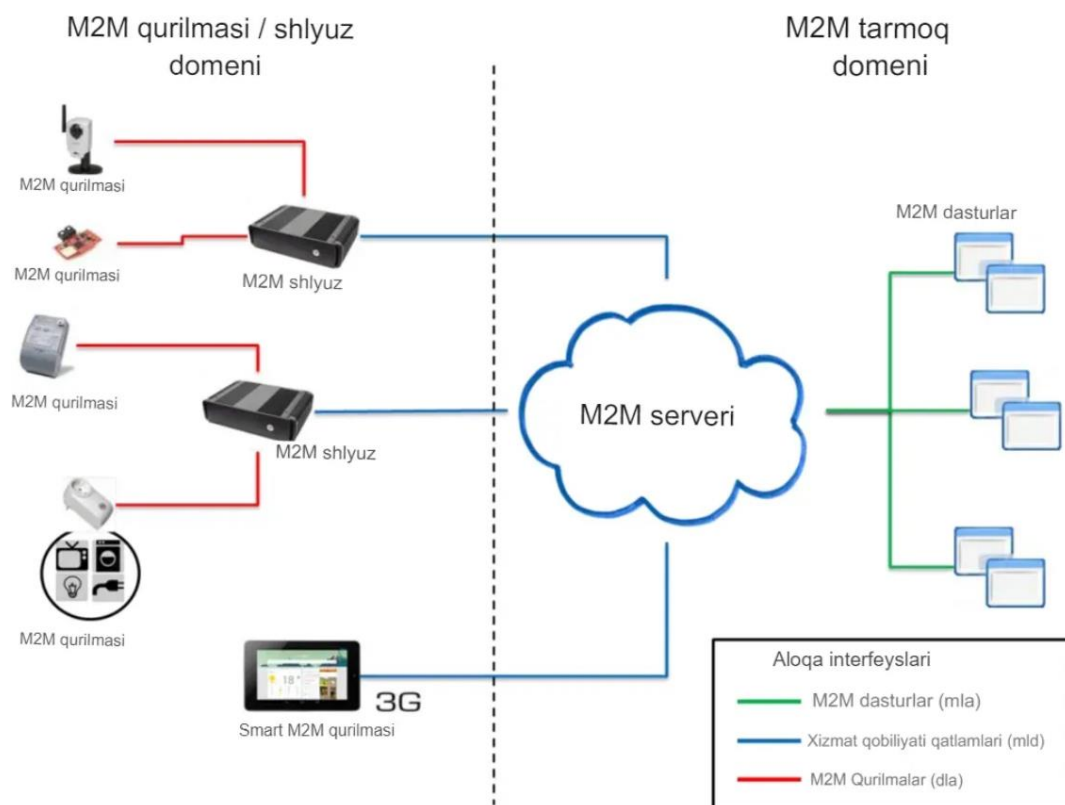
7.3 NFC qisqa masofali aloqa.

7.4 M2Mni amalga oshirish uchun sanoat tarmoqlari.

7.5 M2M dan foydalanishning hozirgi holati va istiqbollari.

#### **7.1 M2M umumiy tamoyillari**

Mashinalararo o'zaro ta'sir (mashinalar o'rtasidagi o'zaro ta'sir, inglizcha Machine-to-Machine, M2M) — mashinalarning bir-biri bilan ma'lumot almashishi yoki uni bir tomonlama avtomatik rejimda inson aralashuvisiz qurilmalar o'rtasida uzatish imkonini beruvchi texnologiyalarning umumiy nomi. Barcha amaliy xilma-xilligi bilan mashina va mashinaning o'zaro ta'siri g'oyasini uchta elementdan iborat oddiy sxemaga qisqartirish mumkin. Tasavvur qiling-a, raqamli qurilma (mashina) A, har qanday ma'lumotni yig'ish bilan band. Yig'ilgan ma'lumotlar aloqa kanali B (simli yoki simsiz) orqali A qurilmasidan ma'lum masofada joylashgan C qurilmasiga (mashina) uzatiladi, olingan ma'lumotlarni tahlil qiladi va natijalarni saqlaydi va kerak bo'lganda A qurilmasi uchun boshqaruv buyruqlarini ishlab chiqaradi ( 4.1-rasm). Bunday sxema inson aralashuvisiz ishlaydi (mashina mashina bilan aloqa qiladi), shuning uchun nomi: M2M. Garchi aniqroq qisqartma - M2 (CN2) M (Machine-to- (Aloqa-tarmoq-to-) Machine) qisqartmasidan foydalanish to'g'riroq bo'lsa-da, bu mashina-mashinada ba'zi telekommunikatsiya tarmoqlarining majburiy mavjudligini aniq ko'rsatadi. kommunikatsiyalar.



7.1 – rasm M2M "mashina - mashina" aloqa g'oyasi.

Ko'pchilik M2Mni IoT ning alohida holati deb hisoblaydi, ba'zilar esa, aksincha, narsalar internetini mashinadan mashinaga aloqani amalga oshirish varianti sifatida ko'rishadi. Mualliflar birinchi yondashuvga amal qilishadi, chunki narsalar Interneti ancha kengroq atama bo'lib, u nafaqat qurilmalar, odamlar va narsalar bilan o'zaro ta'sir qilishni, balki ushbu o'zaro ta'sirni geografik, vaqt koordinatalari va boshqalar kabi qo'shimcha kontekstlar bilan ta'minlashni ham anglatadi.

M2M tizimlarining paydo bo'lishining aniq sanasini nomlash juda qiyin. Simsiz yechimlar bilan integratsiyalangan birinchi M2M ishlanmalaridan biri OmniTRACS bo'lib, Amerikaning Qualcomm kompaniyasi tomonidan 1989 yilda tijorat transport vositalarini kuzatish uchun yaratilgan.

Mashinalarning elektron aloqalaridan odamni chiqarib tashlash, uning rolini passiv kuzatuvchi roliga tushirish printsiptial jihatdan muhim nuqtadir. Inson ishonchsiz - u sekin, xato qilishga moyil, tez charchaydi, shuning uchun odamni axborot tizimidan chiqarib tashlash ancha samarali elektron komplekslarni yaratishga imkon beradi. Biroq, 20-asrning oxirigacha Yerdagi ma'lumotlarning asosiy generatori va asosiy iste'molchisi bo'lib qolgan inson

edi. Va yaqinda vaziyat sezilarli darajada o'zgardi - M2M funksiyasi millionlab qurilmalarda paydo bo'ldi.

M2M kontsepsiyasi turli texnologik va biznes jarayonlarini avtomatlashtirish uchun telekommunikatsiya va axborot texnologiyalarini birlashtiradi. M2M texnologiyalari turli sohalarda - energetika, logistika, yuk tashish, moliya, savdo, xavfsizlik, menejment, sog'liqni saqlash, ta'lim va boshqalarda qo'llaniladi. Transport sohasida M2M texnologiyalari, masalan, dvigatel diagnostikasi, avtomobil monitoringi, transport vositalarini sun'iy yo'ldosh orqali kuzatish, haydovchilar va yuklarni GLONASS/GPS nazorati va boshqalar. Kundalik hayotda M2M foydalanishning tipik misollari energiya iste'moli hisoblagichlari (elektr, suv, gaz va boshqalar), uy ko'rsatkichlarini o'lchash va uzatishdir. xavfsizlik (o'g'irlik va yong'in signalizatsiyasi, suv oqishini nazorat qilish) .

Mashinadan mashinaga aloqani amalga oshirish uchun barcha mumkin bo'lgan ma'lumotlarni uzatish vositalaridan foydalaniladi: elektr liniyalari, optik tolali liniyalar, radio liniyalari. M2M ning keng qo'llaniladigan kichik sinflaridan biri bu mobil echimlar yordamida mashinadan mashinaga aloqa bo'lib, uni M2M (Mobile-to-Mobile yoki Mobile-to-Machine) deb ham atash mumkin. Simsiz M2M aloqasidan foydalanish aniq afzalliklarni beradi. Birinchidan, simli ulanishni o'rnatish foydasiz bo'lgan masofaviy ob'ektlarni kuzatish va boshqarish qobiliyati.

Ikkinchidan, yangi qurilmalarni qo'shimcha xarajatlarsiz tez va oson ulash imkoniyati. Va nihoyat, bu simlardan foydalanish printsiplal jihatdan imkonsiz bo'lgan ob'ektlarni boshqarish (masalan, harakatlanuvchi ob'ektlarni kuzatish va boshqarish).

## **7.2 M2M standartlashtirish**

Mashinadan mashinaga aloqalar Internet narsalarning muhim tarkibiy qismidir. Hozirgi vaqtda M2M standartlashtirish jarayonlarida bevosita yoki bilvosita ishtirok etgan 140 dan ortiq tashkilotlar mavjud.

2007 yilda ETSI texnik qo'mitasi elektron sog'liqni saqlash, aqlli hisoblagichlar, iste'molchilar, shuningdek, atamalar va ta'riflar, M2M xizmatiga qo'yiladigan talablar va M2M tarmog'ining funktsional arxitekturasi uchun M2M foydalanish holatlarini belgilovchi bir qator hujjatlarni tayyorladi. ETSI ma'lumotlariga ko'ra, mashinadan

mashinaga (yoki mobile-to-machine) biznes jarayonlarini avtomatlashtirish va qo'shimcha qiymat xizmatlarini yaratish uchun telekommunikatsiya va axborot texnologiyalarining simbiozi bo'lib, turli sohalarda axborot va texnologik jarayonlarni boshqarishga qaratilgan VAS (Qo'shilgan qiymat xizmati) jamiyat.

M2M ning funksional arxitekturasi ETSI TS 102 690 standartida taqdim etilgan. U ikki domenga bo'linadi: M2M qurilmalari va shlyuzlar domeni va tarmoq domeni (7.2-rasm).

M2M qurilmalari va shlyuzlari domeni quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi:

1. *M2M qurilmasi* - M2M ilovalarini qo'llab-quvvatlaydi va M2M xizmat ko'rsatish imkoniyatlaridan foydalanadi. M2M qurilmalari tarmoq domeniga quyidagi usullar bilan ulanadi:

a) to'g'ridan-to'g'ri ulanish - M2M qurilmasi tarmoq domeniga kirish tarmog'i orqali ulanadi, M2M qurilmasi esa tarmoq domenida ro'yxatdan o'tish, autentifikatsiya qilish, avtorizatsiya qilish, boshqarish va ishga tushirish kabi protseduralardan foydalanish imkoniyatiga ega. M2M qurilmasi tarmoq domenidan yashirin bo'lgan boshqa qurilmalarga xizmat ko'rsatishi mumkin;

b) tarmoq proksi-server sifatida shlyuz - M2M qurilmasi M2M shlyuzi orqali tarmoq domeniga ulanadi. M2M qurilmalari M2M qurilmalarining mavjud tarmog'i orqali shlyuzga ulangan. Bunday holda, shlyuz proksi-server rolini o'ynaydi. Autentifikatsiya, avtorizatsiya, boshqaruv va ishga tushirish kabi protseduralar proksi-server orqali mavjud. Umuman olganda, M2M qurilmasi turli M2M shlyuzlari orqali tarmoq domeniga ulanishi mumkin.

2. *M2M kirish tarmog'i* - M2M qurilmalari va M2M shlyuzlari o'rtasidagi aloqani ta'minlaydi. M2M tarmoqlariga IEEE 802.15.1, ZigBee, Bluetooth, IETF 6LoWPAN, ISA100.11a kabi Shaxsiy Tarmoqlar (PAN) yoki PLC, MBUS, Simsiz M-BUS va KNX kabi mahalliy tarmoqlar misol bo'la oladi.

3. *M2M shlyuzi* - M2M ilovalarini qo'llab-quvvatlaydi va M2M xizmat ko'rsatish imkoniyatlaridan foydalanadi. Shlyuz M2M qurilmasi va tarmoq domeni o'rtasida proksi-server vazifasini bajaradi. M2M shlyuzi tarmoq domenidan yashirin bo'lgan boshqa qurilmalarga xizmat ko'rsatishi mumkin.

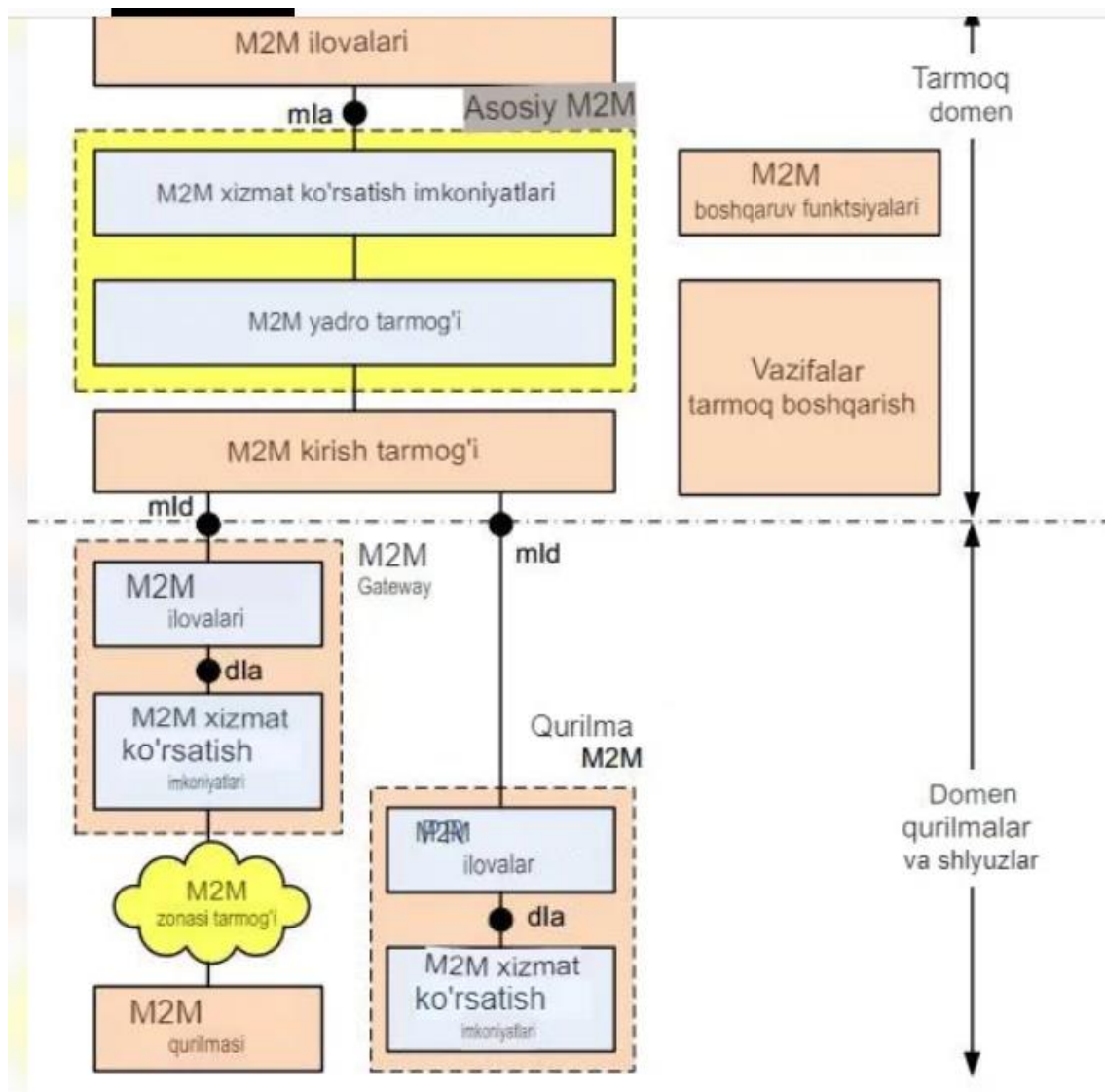
Tarmoq domeni quyidagi elementlardan iborat:

1. *M2M kirish tarmog'i* - M2M qurilmalari va M2M shlyuzlariga transport tarmog'i bilan o'zaro ta'sir qilish imkonini beradi. M2M kirish tarmog'i xDSL, HFC, sun'iy yo'ldosh tarmoqlari, GERAN, UTRAN, eUTRAN, W-LAN, WiMAX va boshqa texnologiyalardan foydalanadi.

2. *M2M transport tarmog'i* quyidagilarni ta'minlaydi:

- IP ulanishlari va, ehtimol, boshqa aloqa vositalari;
- xizmat ko'rsatish va tarmoqni boshqarish funktsiyalari;
- boshqa tarmoqlar bilan o'zaro aloqa;
- rouming xizmati;
- turli xizmatlar to'plamini taqdim etish;

M2M transport tarmog'i, masalan, 3GPP, ETSI TISPAN, 3GPP2 va boshqalar kabi standartlar asosida amalga oshirilishi mumkin.



7.2 – rasm ETSI M2M yuqori darajadagi arxitekturası (manba: ETSI).

### 3. M2M xizmatining imkoniyatlari quyidagilarni ta'minlaydi:

- turli ilovalar tomonidan ishlatilishi mumkin bo'lgan M2M funksiyalarini ta'minlash;
- ochiq interfeyslar to'plami orqali funksiyalarni kengaytirish;
- tarmoq yadrosining funksionalligidan foydalanish;
- ilovalarni ishlab chiqish va amalga oshirishni soddalashtirish va optimallashtirish.

4. *M2M ilovalari* - xizmatlar mantiqini amalga oshirish va ochiq interfeyslar orqali M2M xizmatlarining xizmat ko'rsatish imkoniyatlaridan foydalanish.

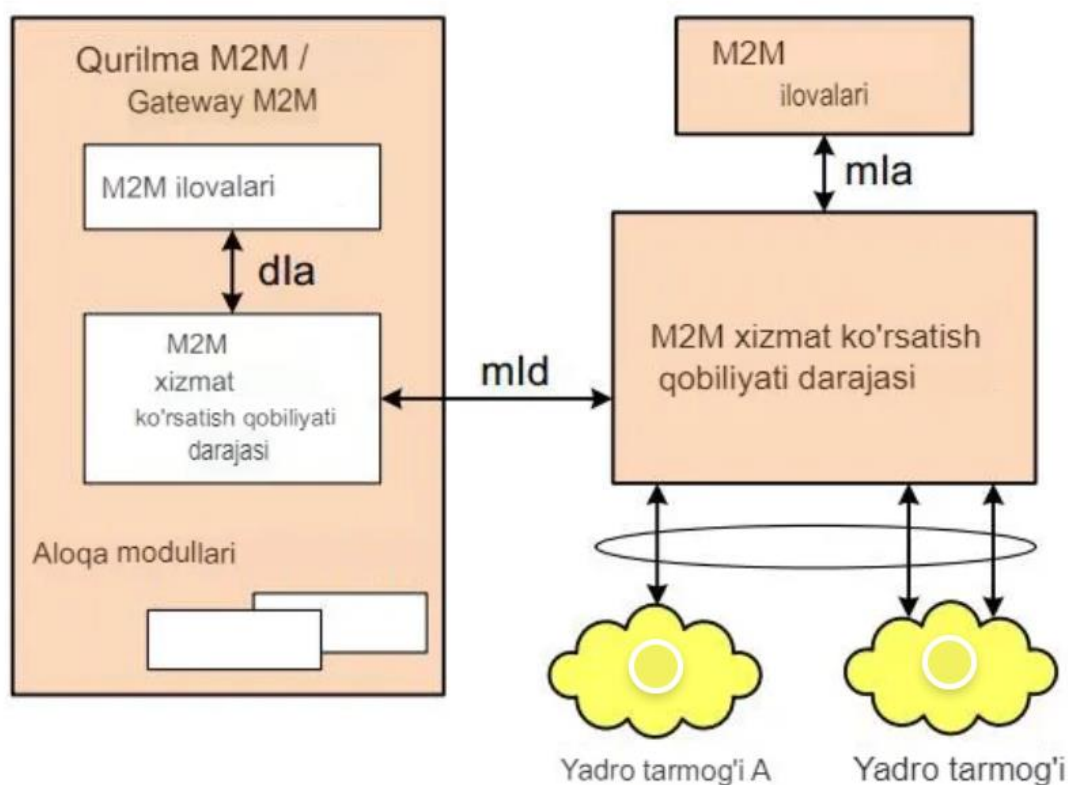
5. *Tarmoqni boshqarish funktsiyalari* - kirish va transport tarmoqlarini boshqarish uchun zarur bo'lgan funktsiyalarni o'z ichiga oladi, jumladan, ta'minlash, boshqarish, nosozliklarni boshqarish va hokazo.

6. *M2M boshqaruv funktsiyalari* - tarmoq domenida M2M xizmat ko'rsatish imkoniyatlarini boshqarish uchun zarur bo'lgan funktsiyalardan iborat. M2M qurilmalari va shlyuzlarini boshqarish maxsus M2M xizmati imkoniyatlarini o'z ichiga oladi:

M2M boshqaruv funktsiyalari to'plami tegishli serverda amalga oshirilgan M2M xizmatlarini (Service Bootstrap, MSBF) yuklash funktsiyasini o'z ichiga oladi. MSBF ning roli M2M qurilmasida (yoki M2M shlyuzida) doimiy xavfsizlik hisob ma'lumotlarini yuklashni osonlashtirish va tarmoq domenida M2M xizmat ko'rsatish imkoniyatlaridan foydalanish;

MSBF yordamida yuklangan doimiy xavfsizlik hisob ma'lumotlari M2M Autentifikatsiya Serveri (MAS) deb nomlangan xavfsiz joyda saqlanadi. AAA serveri shunday server vazifasini bajarishi mumkin. MSBF funktsiyasi MAS serverida yoki tegishli protokol yordamida MAS bilan o'zaro aloqada bo'lgan boshqa qurilmada amalga oshirilishi mumkin (masalan, AAA serveridan foydalanilganda Diametr).

TS 102-690 standarti M2M funktsional arxitekturasida uchta interfeys nuqtasini belgilaydi (7.3-rasm):



7.3 – rasm M2M funksional arxitekturasining interfeys nuqtalari (manba: ETSI).

1. Nuqta (interfeys) mIa - tarmoq ilovasi NA (Tarmoq ilovasi) va tarmoq domenining xizmat ko'rsatish imkoniyatlari va M2M ilovalari o'rtasida. U NA uchun ro'yxatga olish va avtorizatsiya primitivlarini, xizmat seansini boshqarish (voqea yoki oqimli seans hisoboti) va to'g'ridan-to'g'ri M2M qurilmalari yoki shlyuzlarida joylashgan ob'yektlar yoki ob'yektlar guruhlari, shuningdek guruhlar uchun o'qish/yozish/bajarish/obuna bo'lish/ogohlantirish primitivlarini taqdim etadi. ob'ektlar, tarmoq domeni tomonidan boshqariladi.

2. Nuqta (interfeys) dIa:

a) bir xil M2M qurilmasi yoki M2M shlyuzidagi DA qurilma ilovasi (Device Application) va M2M xizmat ko'rsatish imkoniyatlari;

b) GA Gateway ilovasi va bir xil M2M Gatewayda M2M xizmat ko'rsatish imkoniyatlari.

d) interfeysi qurilma/shlyuzdagi DA va GA ilovalari uchun ro'yxatdan o'tish va avtorizatsiya funksiyalarini, xizmat seansini boshqarish (hodisalar haqida hisobot



berish yoki oqimli seanslar) va to'g'ridan-to'g'ri M2M da joylashgan ob'ektlar yoki obyektlar guruhlari uchun primitivlarni o'qish/yozish/bajarish/obuna bo'lish/xabar berish funksiyalarini bajaradi. qurilmalar yoki shlyuzlar, shuningdek, qurilma/shlyuz tomonidan boshqariladigan ob'ektlar guruhlari uchun.

3. M2M qurilmasi yoki shlyuzi va tarmoq domeni va ilovalaridagi M2M xizmat ko'rsatish imkoniyatlari o'rtasidagi mId interfeysi. mId M2M yadrosidagi DA va GA ilovalari uchun ro'yxatdan o'tish va avtorizatsiya funksiyalarini bajaradi, xizmat seansini boshqarish (hodisalar haqida hisobot berish yoki oqim seanslari) va to'g'ridan-to'g'ri M2M qurilmalari yoki shlyuzlarida joylashgan ob'ektlar yoki obyektlar guruhlari uchun primitivlarni o'qish/yozish/bajarish/obuna bo'lish/xabar berish. , shuningdek, qurilmalar, shlyuzlar yoki tarmoq yadrosi imkoniyatlari tomonidan boshqariladigan ob'ektlar guruhlari uchun.

2012-yilda oneM2M Global hamkorlik loyihasi ommaga ochiq va umume'tirof etilgan texnik spetsifikatsiyalar va birinchi navbatda M2M xizmat ko'rsatish darajasiga tegishli texnik hisobotlarni ishlab chiqishga ko'maklashish maqsadida tashkil etilgan.

oneM2M loyihasi doirasida rivojlanishning quyidagi yo'nalishlari bo'yicha to'rtta ishchi guruh tuzildi: texnik talablar; arxitektura; xavfsizlik; nazorat qilish, ob'ektlarning umumiy tavsiflari va ularning semantikasi. Ushbu guruhlarining ish natijalari hali dastlabki va ishlab chiqilayotgan hujjatlar tasdiqlash bosqichida. oneM2M tashabbusi ideal tarzda M2M xizmatlari uchun yagona standartni shakllantirishni ta'minlaydi. Shuningdek, axborot uzatish xizmatlari bozori ishtirokchilari, vertikal bozorlar va dasturiy ta'minot arxitekturasini ishlab chiquvchilari bilan o'zaro munosabatlarning yagona yondashuvlarini shakllantirishni nazarda tutadi.

### **7.3 NFC qisqa masofali aloqa**

NFC (Near Field Communication), NXP Semiconductor va Sony o'rtasidagi qo'shma ishlanma, mavjud bo'lgan bir nechta kontaktsiz radiochastotani (RF) identifikatsiyalash va aloqa texnologiyalarining birikmasidir. Ushbu texnologiya smart-karta va o'quvchi interfeysini bitta qurilmaga birlashtirgan kontaktsiz karta standartining oddiy kengaytmasi hisoblanadi. NFC qurilmasi ham mavjud ISO 14443

smart-kartalari, ham o'quvchi va boshqa NFC qurilmalari bilan aloqa o'rnatishi mumkin va shu tariqa jamoat transporti va to'lov tizimlarida qo'llanilayotgan mavjud proksi-karta infratuzilmasi bilan mos keladi. NFC asosan mobil telefonlarda foydalanishga qaratilgan. NFC texnologiyasi bir-biriga yaqin joylashgan ikkita NFC yoqilgan qurilma o'rtasida telefon raqamlari, rasmlar, musiqa fayllari yoki raqamli avtorizatsiya kalitlari kabi turli ma'lumotlarni almashish imkonini beradi. Bu har qanday portativ qurilma, shuningdek, smart-kartalar yoki RFID o'quvchilari bo'lishi mumkin. Ushbu texnologiyadan naqd pulsiz to'lov yoki elektron qulf kabi ma'lumotlar yoki xizmatlarga kirish uchun kalit sifatida foydalanish mumkin.

NFC texnologiyasidan foydalangan holda xizmatlar ko'rsatish modelini aloqa tarmog'i texnologiyalarini rivojlantirish kontekstida ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir. Bugungi kunda NGN / IMS / 4G / 5G yangi avlod tarmoqlari kontseptsiyasi rivojlanish uchun qo'llanma bo'lib xizmat qilishi mumkin. U qatlamlarga bo'lingan qatlamli arxitekturaning nazarda tutadi (Stratum) - transport, aloqa xizmatlari va ilovalar. Birinchi ikki qatlam aloqa tarmoqlari yordamida amalga oshiriladi. Ilova qatlami - bu turli provayderlar tomonidan yaratilgan va foydalanuvchilarga taqdim etilgan barcha amaliy xizmatlar to'plami.

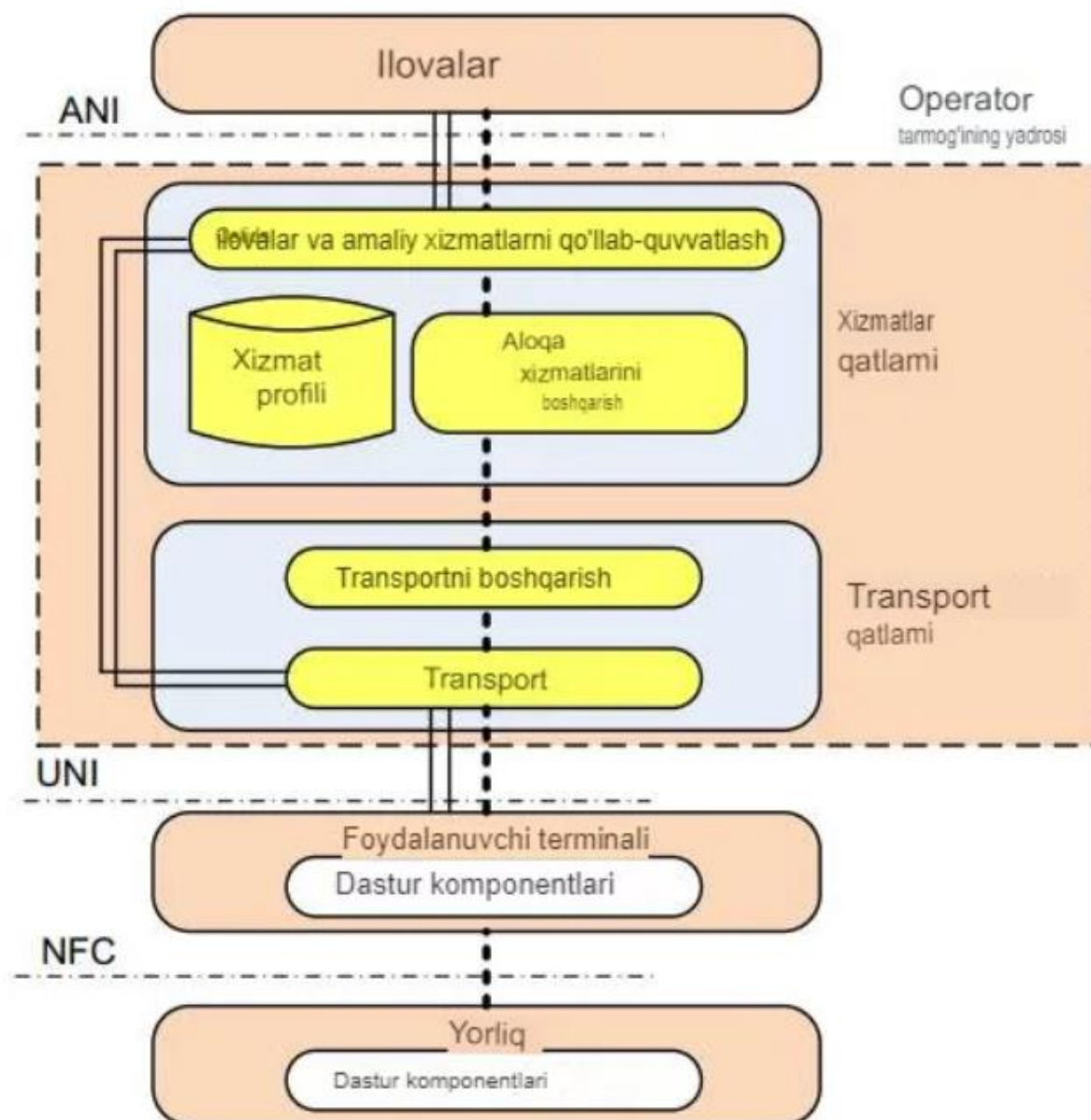
NFC-ga asoslangan xizmatlar uchun tarkibni yaratuvchi ilovalar amaliy qatlamda joylashgan va xizmat ko'rsatish sathida ushbu ilovalarning o'ziga xos xususiyatlarini (o'rta dastur) qo'llab-quvvatlash funktsiyasi bilan o'zaro ta'sir qiladi. Ikkinchisi tarmoq foydalanuvchisiga xizmatni yetkazib berish uchun zarur bo'lgan xizmatning asosiy funktsionalligiga o'z funktsionalligini qo'shadi .

NFC texnologiyasidan foydalanadigan xizmatlar (haqiqatan ham, mobil aloqa va Internetdagi boshqa ko'plab xizmatlar) foydalanuvchi qurilmasida faqat ushbu xizmatlar guruhiga tegishli ba'zi maxsus funktsiyalarning mavjudligini talab qiladi. Boshqacha qilib aytganda, ilovalarni an'anaviy aloqa tarmoqlari orqali amalga oshirish mumkin emas, lekin foydalanuvchi terminalida bir tomondan NFC interfeysi orqali o'zaro ta'sir qiluvchi maxsus dastur (midlet) mavjudligini talab qiladi, boshqa tomondan, tarmoq uskunasida ilovalarni qo'llab-quvvatlash funktsiyasidan foydalanadi.

Shu sababli, ITU-T va ETSI tavsiyalarida taqdim etilgan qatlam strukturasi kengaymoqda (7.4-rasm).

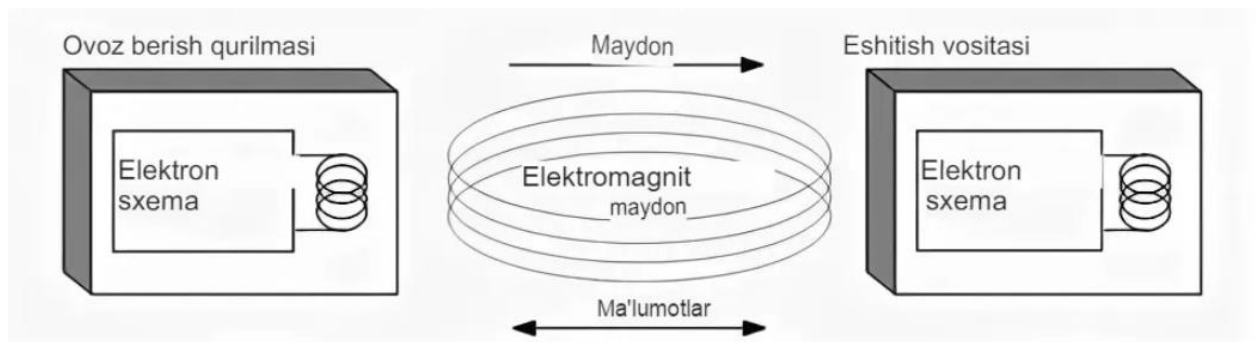
NFC interfeysi quyi darajalarda standartlashtirilgan. UNI (User-Network Interface) va ANI (Application Network Interface) interfeyslari ma'lum bir amalga oshirishga muvofiq u yoki bu jismoniy interfeys mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan mos yozuvlar nuqtalarini ifodalaydi. Tizimni ochiq qilish uchun NFC interfeysida va UNI va ANI mos yozuvlar nuqtalarida yuqori darajadagi echimlarni standartlashtirish kerak, ya'ni. standartlashtirish dastur darajasidagi o'zaro ta'sir protseduralari va xabar formatlariga tegishli bo'lishi kerak.

NFC tizimining chastotasi 13,56 MGts, uzatish tezligi taxminan 10 sm masofada 106 kbps (212 kbps va 424 kbps mumkin) Ushbu chastota diapazonidagi mavjud kontaktsiz aloqa texnologiyalaridan farqli o'laroq, faqat ma'lumotni uzatish imkonini beradi. faol qurilmadan passiv qurilmaga NFC ikkita faol (teng) qurilmalar o'rtasida almashinuvni ta'minlaydi. Shunday qilib, NFC RFID qurilmalariga kirish uchun ishlatilishi mumkin.



7.4 – rasm NGN tarmog'i arxitekturasida NFC texnologiyasining o'rni.

NFC texnologiyasi induktiv ulanishga asoslangan (7.5-rasm). Signal 100% yoki 10% chuqurlikdagi OOK (On-Off Anahtaring) amplitudali kalitlarga va BPSK fazali kalitlarga ta'sir qiladi. Ma'lumotni passiv qurilmaga uzatishda ASK (Amplitude Shift Anahtaring) ishlatiladi. Faol qurilma bilan almashishda ikkala qurilma ham teng bo'lib, so'rov moslamasi vazifasini bajaradi. Har bir qurilma o'z quvvat manbaiga ega, shuning uchun tashuvchi signal uzatish tugagandan so'ng darhol o'chiriladi.



. 7.5 – rasm NFC texnologiyasidan foydalangan holda ma'lumotlar almashinuvi printsipti.

NFC uchta asosiy ish rejimini belgilaydi:

1. *Passiv* (smart karta emulyatsiyasi). Passiv qurilma o'zini mavjud standartlardan birining kontaktsiz kartasi kabi tutadi. Bu rejim batareya quvvatini tejaydi va quvvat o'chirilgan bo'lsa ham NFC dan foydalanish imkonini beradi. NFC kontaktsiz kartalar qo'llaniladigan barcha ilovalar uchun ishlatilishi mumkin va karta standartlariga muvofiqligi mavjud infratuzilmadan foydalanishga imkon beradi.

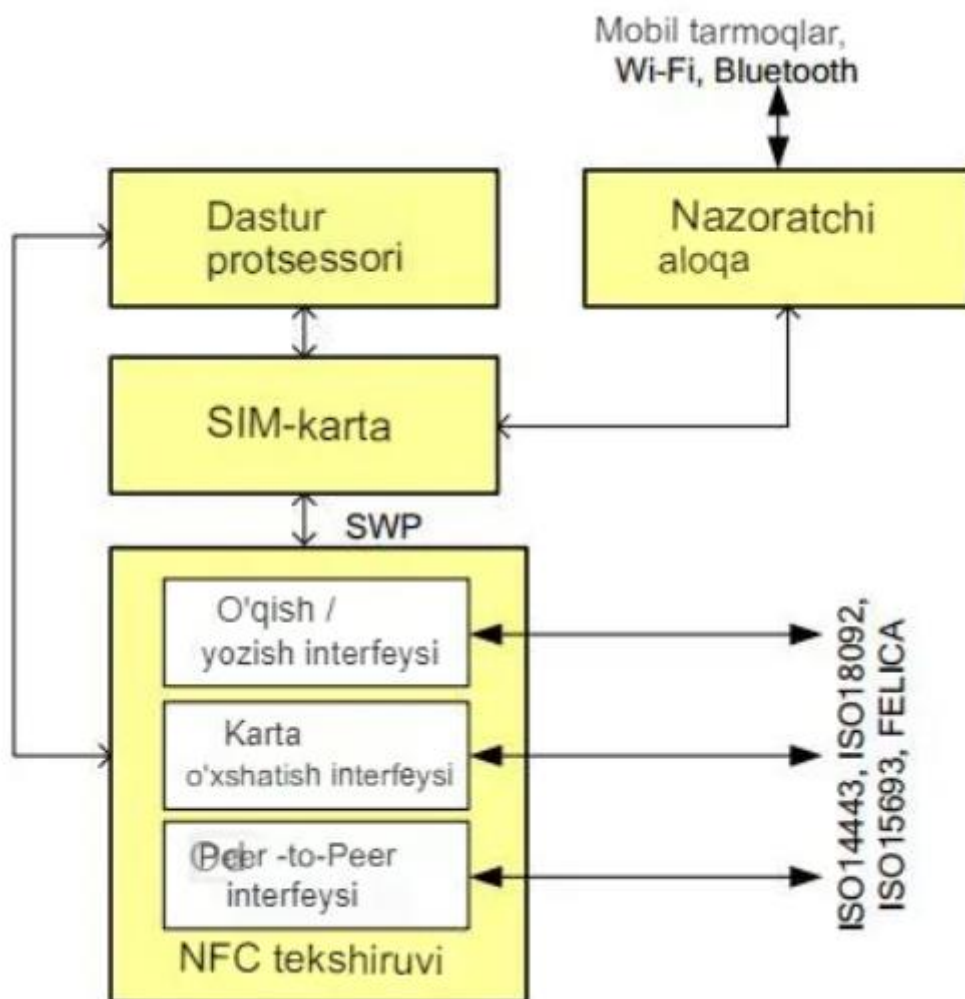
2. *Tengdosh qurilmalar o'rtasida uzatish* (P2P rejimi - Shaxsdan shaxsga). Ikki qurilma almashinadi va tinglash moslamasining o'z quvvat manbai so'roq qiluvchining quvvati o'chirilgan bo'lsa ham NFC dan foydalanish imkonini beradi.

3. *Faol rejim* (o'qish yoki yozish). Har bir rejim uchta uzatish usulidan birini qo'llashi mumkin: NFC-A, NFC-B, NFC-F. Etkazish usulini tanib olish uchun manba qurilmasi so'rov yuboradi.

NFC moduli mikroprotsessorga ega (7.6-rasm), u xizmat ko'rsatish dasturlarini ishonchli saqlashni, kriptografik himoyani ta'minlaydi va uchta asosiy aloqa kanalini qo'llab-quvvatlaydi:

- kontaktsiz operatsiyalar uchun NFC;
- mobil operator tarmog'i orqali TSM ("Ishonchli xizmat menejeri") bilan axborot oqimi;
- foydalanuvchi interfeysi - telefonning mobil ilovasi orqali foydalanuvchi bilan ma'lumotlar almashinuvi.

Xizmat ilovalari - dastur modullari (to'lov, transport, sodiqlik kartalari va boshqalar) ruxsatsiz kirishdan kalitlar bilan himoyalangan xavfsizlik elementida saqlanadi.



7.6 – rasm NFC modulli mobil telefonning strukturaviy diagrammasi.

NFC texnologiyasi asosan portativ qurilmalar uchun mo'ljallangan. Bu RFID texnologiyasining mantiqiy davomi va rivojlanishi. NFC-ning shubhasiz afzalligi - foydalanish qulayligi. Ma'lumot almashish uchun siz qurilmalarni bir-biriga yaqinlashtirishingiz kerak. NFC ning Bluetooth texnologiyasiga nisbatan muhim afzalligi bu ulanishni sozlash vaqtining qisqarishidir.

NFC texnologiyasini mobil aloqa imkoniyatlari bilan birlashtirish orqali olish mumkin bo'lgan ilovalar sohasi ayniqsa kengdir. Bular turli xil elektron tijorat sxemalari (shu jumladan transportda, ko'ngilochar tadbirlarda va hokazolarda chiptalarni sotish va nazorat qilish) va turli xil pullik va bepul ma'lumot-axborot xizmatlari, reklama, masofadan boshqarish tizimlari, elektron pullar, shaxsiy

guvohnomalar, mobil tijorat, elektron kalitlar va boshqalar. Mobil telefonlar uyali mobil tarmoq (MCN) orqali kontentni qabul qilish uchun ishlatilishi mumkin, keyinchalik u NFC interfeysi orqali tegishli interfeys bilan jihozlangan statsionar terminallarga uzatiladi, masalan, printeriga matn, televizorga videokliplar va boshqalar.

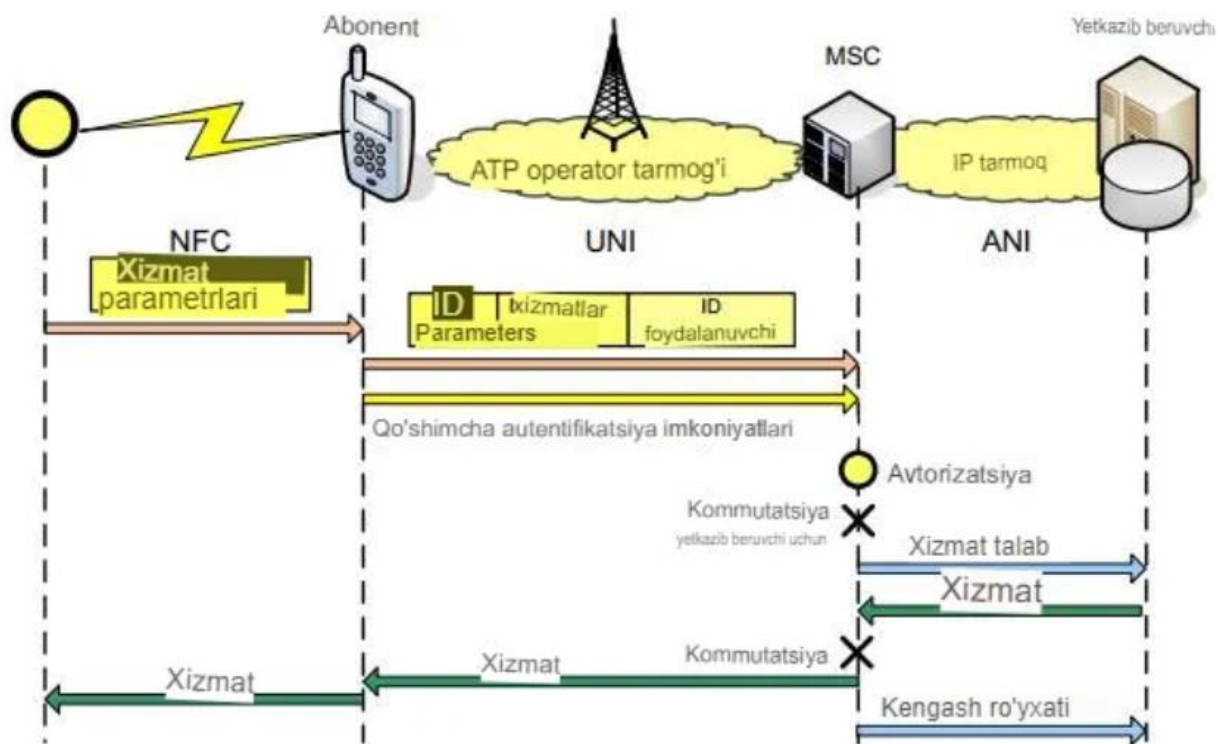
Bugungi kunda mutaxassislarning eng katta e'tiborini tortayotgan mobil tijoratga nisbatan NFC texnologiyasining iste'molchi mohiyati tovarlar/xizmatlar/ma'lumotlar yetkazib beruvchisi uchun NFC interfeysi (teglar) bilan ko'plab nisbatan sodda va arzon qurilmalarni joylarda joylashtirish qobiliyatidir. yetkazib beruvchining biznesi uchun qulay.

Teglar mustaqil ravishda yoki to'lov terminali yoki boshqa qurilmaga qo'shimcha sifatida ishlatilishi mumkin. NFC interfeysi bilan jihozlangan telefon tegga yaqinlashtirilsa, teg va telefon o'rtasida ma'lumot almashinuvi faollashadi, buning natijasida telefonda qayd etilgan dasturiy ta'minot ilovasi (midlet) etkazib beruvchining ishtirokisiz etkazib beruvchining axborot tizimi bilan o'zaro ta'sir qiladi. obunachi.

Uyali aloqa operatori orqali mumkin bo'lgan NFC xizmatlarining barcha turlari quyidagi asosiy stsenariylarga mos keladi:

- har qanday foydalanuvchi tomonidan bepul ma'lumotlarni so'rash va olish;
- vakolatli foydalanuvchi tomonidan bepul ma'lumotlarni so'rash va olish;
- kechikib olingan pullik xizmat uchun so'rov (masalan, elektron chipta sotib olish);
- so'rov va pullik xizmatni darhol olish (turniket orqali o'tish);
- ilgari buyurtma qilingan va pullik xizmatni olish (elektron chiptadan foydalanish).

Misol tariqasida, rasmda. 7.7-rasmda NFC-ni qo'llab-quvvatlaydigan mobil telefon yordamida pullik xizmatni so'rash va darhol olish stsenariysi ko'rsatilgan.



7.7 – rasm NFC yordamida pullik xizmatni so'rash va darhol olish stsenariysi.

Ilova qatlamidagi NFC interfeysi kamida xizmat identifikatorini va agar kerak bo'lsa, xizmat parametrlarini uzatishni ta'minlashi kerak. MIDlet telefonida tokendan olingan ma'lumotlar Mobil kommutatsiya markaziga (MSC) uzatiladi, u erda ushbu abonent uchun so'ralgan xizmatning haqiqiyliги tekshirilishi kerak. Xizmat identifikatori (ID) asosida xizmat ko'rsatuvchi provayderga so'rov yuboriladigan manzil aniqlanadi. Bunga javoban provayder tegishli tarkibni yuboradi, u MSCda nazorat tartib-qoidalarini bajarilgandan so'ng abonentga yuboriladi.

#### 7.4 M2Mni amalga oshirish uchun sanoat tarmoqlari

*Sanoat tarmog'i* - sanoat avtomatlashtirilgan tizimi doirasida bir nechta qurilmalar (turli xil sensorlar, aktuatorlar, sanoat boshqaruvchilari) o'rtasida axborot almashinuvini (aloqasini) ta'minlaydigan apparat va dasturiy ta'minot majmuasi. Sanoat tarmog'i sanoat korxonalarida taqsimlangan ma'lumotlarni yig'ish va boshqarish tizimlarini qurish uchun asosdir. Chet elda Fieldbus atamasi ko'pincha sanoat tarmoqlariga, so'zma-so'z "dala avtobusiga" murojaat qilish uchun ishlatiladi. Bu atama asosan texnologik jarayonlarni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimida (APCS) qo'llaniladi.



Sanoat tarmoqlari quyidagilar uchun ishlatiladi:

- sensorlar, kontrollerlar va aktuatorlar o'rtasida ma'lumotlarni uzatish;
- sensorlar va aktuatorlarning diagnostikasi va masofaviy konfiguratsiyasi;
- datchiklarni kalibrlash;
- datchiklar va aktuatorlarni etkazib berish;
- sensorlar, aktuatorlar, PLC va yuqori darajadagi jarayonni boshqarish tizimlari o'rtasidagi aloqa.

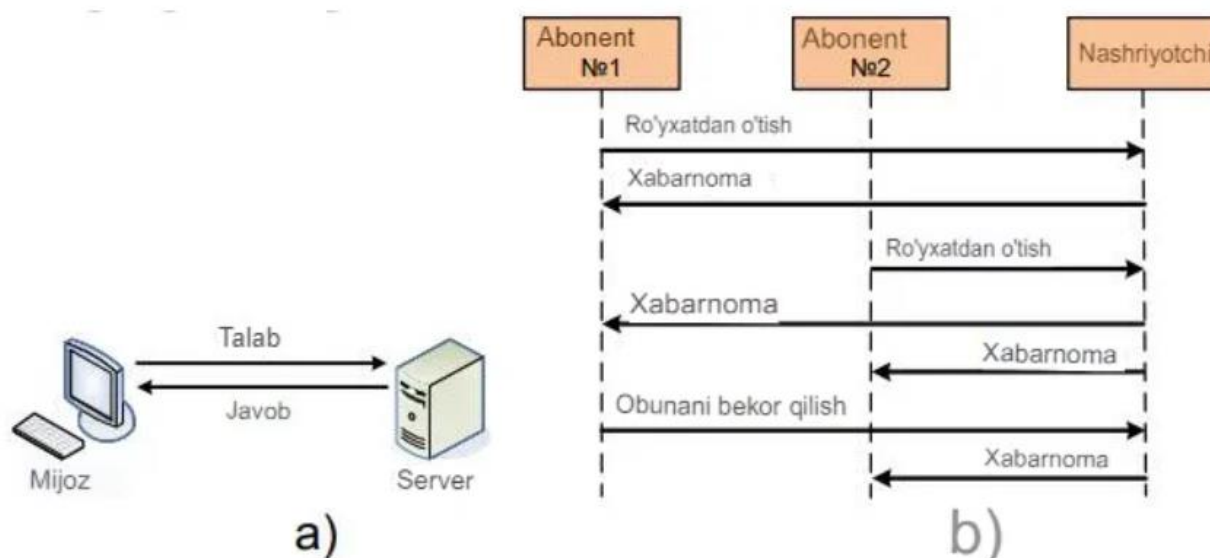
Sanoat tarmoqlari an'anaviy kompyuter tarmoqlari bilan o'zaro aloqada bo'lishi mumkin, xususan, global Internetdan foydalanish.

Sanoat tarmoqlari tashkilot va muassasalarda joylashgan an'anaviy mahalliy tarmoqlardan (LAN) quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi:

- chang, namlik, tebranish, zarbadan himoya qilishni ta'minlaydigan maxsus dizayn;
- keng harorat diapazoni (odatda  $-40 \div +70$  0S);
- kabelning mustahkamligi, izolyatsiyasi, ulagichlari, mahkamlagichlari;
- elektromagnit parazitlarga qarshilik kuchaygan;
- ishonchlilikni oshirish uchun ortiqcha qilish imkoniyati;
- ma'lumotlarni uzatishning ishonchligini oshirish;
- muvaffaqiyatsizlikdan keyin o'z-o'zini davolash imkoniyati;
- xabarni yetkazish vaqtining determinizmi (aniqligi);
- real vaqtda ishlash qobiliyati (kichik, doimiy va ma'lum kechikish qiymati bilan);
- uzoq aloqa liniyalari bilan ishlash (yuzlab metrdan bir necha kilometrgacha).

Sanoat tarmoqlari odatda bitta korxona doirasidan tashqariga chiqmaydi. Biroq, Ethernet va Internetning paydo bo'lishi bilan sanoat tarmoqlari LAN, MAN, WAN kabi tasniflashdan foydalana boshladi.

Ma'lumot almashish uchun o'zaro ta'sir qiluvchi qurilmalar bir xil *almashish protokoliga ega bo'lishi kerak* . Ko'pgina sanoat tarmoqlari uchun protokollar stegi maxsus tarmoq chiplari yordamida amalga oshiriladi yoki umumiy maqsadli mikroprotsessorga o'rnatilgan.



7.8-rasm - Sanoat tarmoqlaridagi qurilmalarning o'zaro ta'siri sxemalari: a) mijoz-server; b) noshir-obunachi.

Sanoat tarmoqlaridagi qurilmalarning o'zaro ta'siri *mijoz-server* yoki *nashriyot-abonent* (ishlab chiqaruvchi-iste'molchi) modellariga muvofiq amalga oshiriladi (7.8-rasm). Mijoz-server modelida ikkita ob'ekt o'zaro ta'sir qiladi (7.8a-rasm). Server - bu xizmat ko'rsatuvchi ob'ekt, ya'ni mijozning iltimosiga binoan ba'zi harakatlarni bajaradi. Tarmoq bir nechta serverlarni va bir nechta mijozlarni o'z ichiga olishi mumkin. Har bir mijoz bir nechta serverlarga so'rov yuborishi mumkin va har bir server bir nechta mijozlarning so'rovlariga javob berishi mumkin. Ushbu model vaqti-vaqti bilan yoki oldindan belgilangan vaqtda sodir bo'ladigan ma'lumotlarni uzatish uchun foydalidir, masalan, ommaviy jarayondagi harorat qiymatlari. Biroq, bu model tasodifiy hodisalarni, masalan, daraja sensori tasodifiy ishlashidan iborat bo'lgan hodisani uzatish uchun noqulaydir, chunki bu hodisani qabul qilish uchun mijoz vaqti-vaqti bilan yuqori chastotada sensorning holatini so'rashi kerak. va uni tahlil qilish, tarmoqni foydasiz trafik bilan ortiqcha yuklash.

Nashriyotchi va obunachining o'zaro ta'siri modelida bitta nashriyot va ko'plab obunachilar mavjud (4.8b-rasm). Ro'yxatdan o'tishda obunachilar nashriyotga ma'lum bir jadvalga muvofiq yoki yangi ma'lumotlar paydo bo'lishi bilan qiymatlarini olishni xohlaydigan teglar (teglar) ro'yxatini taqdim etadilar. Har bir mijoz o'zining teglar to'plamiga obuna bo'lishi mumkin. Belgilangan jadvalga muvofiq, nashriyot obunachilarga so'ralgan ma'lumotlar bilan bildirishnomalarni yuboradi.

Har qanday shovqin modelida siz boshqa (qul) qurilmani boshqaradigan qurilmani tanlashingiz mumkin. Birjada tashabbusni o'z zimmasiga olgan qurilma *master* yoki *master deb ataladi*. Xo'jayinning so'rovlariga javob beradigan qurilma qul yoki qul deb ataladi. Qul hech qachon birinchi bo'lib muloqotni boshlamaydi. U ustadan so'rovni kutadi va faqat so'rovlarga javob beradi. Masalan, mijoz-server modelida mijoz - master, server - tobe. Noshir-obunachi modelida mijoz obuna bosqichida, server esa nashriyot bosqichida yetakchi hisoblanadi.

Tarmoqda bir yoki bir nechta master bo'lishi mumkin. Bunday tarmoqlar mos ravishda bitta *master* yoki *multi -master deb ataladi*. Ko'p tarmoqli tarmoqda bir vaqtning o'zida aloqa vositasiga kirishga harakat qilayotgan qurilmalar o'rtasidagi ziddiyatlarni hal qilish muammosi mavjud. To'qnashuvlarni Profibus tarmog'ida, bitma-bit identifikatorni taqqoslash usuli (CAN-da qo'llaniladi), tarmoqni sniffing usuli (Ethernet-da qo'llaniladi) va to'qnashuvning oldini olish usuli (biznesda qo'llaniladi) kabi token uzatish usuli bilan hal qilinishi mumkin. simsiz tarmoqlar).

Barcha tarmoqlar ma'lum bir manzilsiz *translyatsiyadan foydalanadi, ya'ni*. barcha tarmoq a'zolariga. Ushbu rejim odatda tarmoqdagi jarayonlarni sinxronlashtirish uchun, masalan, barcha kiritish qurilmalari tomonidan bir vaqtning o'zida ma'lumotlarni kiritish jarayonini boshlash yoki soatlarni sinxronlashtirish uchun ishlatiladi.

Ba'zi tarmoqlar *multicast dan foydalanadi*, bu erda bir xil xabar bir vaqtning o'zida bir nechta qurilmalarga yuboriladi.

Tarmoqlar yulduzcha, halqali, shinali yoki aralash topologiyaga ega bo'lishi mumkin. *Yulduz* sanoat avtomatizatsiyasida kamdan-kam qo'llaniladi. *Ring* asosan multi-master tarmoqlarda token uzatish uchun ishlatiladi. *Shina topologiyasi* umumiy

qabul qilingan, bu esa “dala tarmog‘i” o‘rniga “dala shinası” atamasi qo‘llanilishining sabablaridan biridir. Turli joylarda umumiy avtobusga ixtiyoriy sonli qurilmalar ulanishi mumkin.

### **7.5 M2M dan foydalanishning hozirgi holati va istiqbollari**

M2M uskunalari bozorini rivojlantirish bo'yicha hisob-kitoblar va prognozlar juda optimistik va rivojlanayotgan M2M sanoatining salohiyati juda katta. Ushbu bosqichda M2M texnologiyasi faol rivojlanishda davom etmoqda, tizimlar yanada yuqori intellektga ega bo'ldi va ularni qo'llash doirasi deyarli cheksiz kengaydi. Simsiz aloqa qurilmalari narxini pasaytirish, ularning unumdorligi va funksionalligini oshirish hisobiga turli M2M yechimlarini amaliy amalga oshirish imkoniyatlari ham oshdi. Simsiz signal yordamida masofaviy qurilmalarni boshqarish imkoniyati joy va vaqtga bog'liqlikni minimallashtirish imkonini berdi. M2M modullarining so'nggi avlodi GSM/GPRS, GPS, Bluetooth, ZigBee va boshqalar kabi asosiy texnologiyalarni qo'llab-quvvatlaydi.

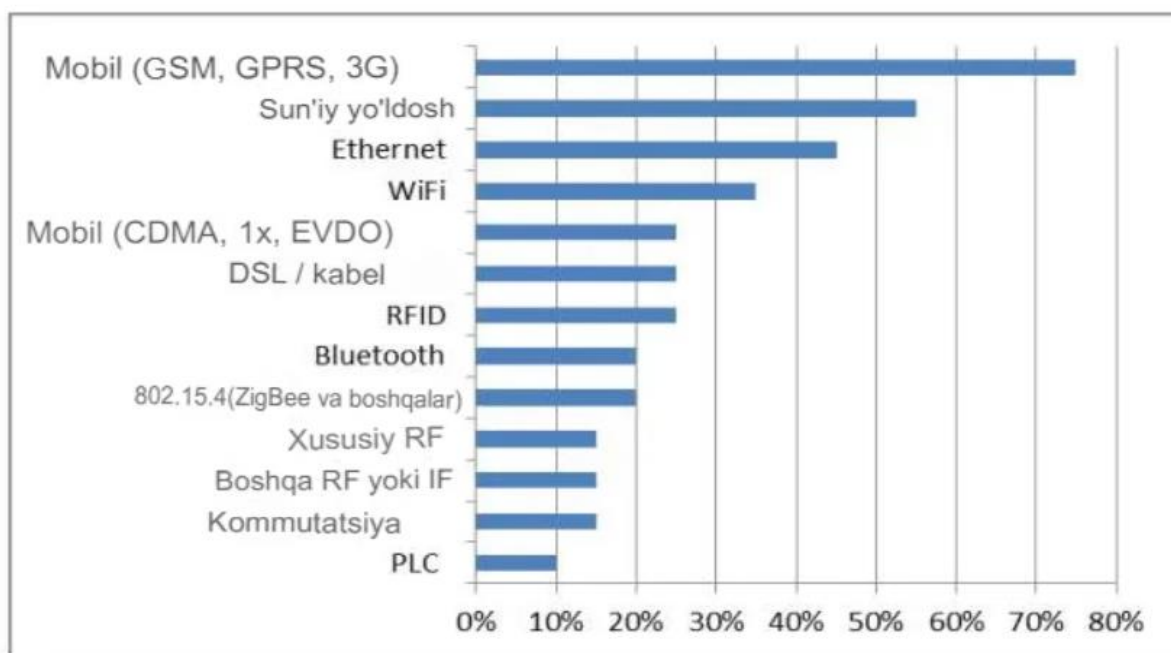
Bugungi kunda M2M uskunalari o'g'irlik va xavfsizlik tizimlarida juda keng qo'llaniladi, u ko'plab huquqni muhofaza qilish tuzilmalarining ajralmas qismiga aylandi. Ushbu texnologiyaning joriy etilishi avtomashinani o'g'irlash yoki kvartiraga kirishga urinish holatlarida xavfsizlik xizmatlarining eng tezkor javobini ta'minlash imkonini beradi. Hodisa haqidagi signal GSM tarmog‘i orqali boshqaruv paneliga SMS xabar yoki ovozli signal ko‘rinishida navbatchi operatorga uzatiladi, shu bilan birga egasini xabardor qilish mumkin. Yomon telefonlashtirilgan hududlarda M2M tizimlarini qo'llab-quvvatlash ayniqsa sezilarli.

Statsionar ob'ektlarni kuzatishdan tashqari, M2M mobil joylashishni aniqlash tizimlarida qo'llanilishi mumkin. Taksi kompaniyalari, yuk tashuvchilar va boshqa ko‘plab kompaniyalar o‘z transport vositalari harakatini real vaqt rejimida kuzatishi, ularning texnik holati to‘g‘risida ma’lumot olishi, yo‘nalishlarni sozlashi va shu orqali yuklarni yetkazib berishni tezlashtirishi mumkin. Bundan tashqari, baxtsiz hodisa sodir bo'lgan taqdirda, voqea joyini ko'rsatadigan avtomatik xabar darhol qutqaruv xizmatiga yuboriladi (masalan, baxtsiz hodisalar yuz berganda favqulodda vaziyatlarni bartaraf

etish tizimlari: mahalliy - ERA-GLONASS, Amerika - E911, Evropa - elektron qo'ng'iroq).

M2M mobil tizimlari bank sohasida uzoq vaqtdan beri muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Masalan, bankomatlar yoki to'lov terminallari zarur ma'lumotlarni GSM tarmoqlari orqali avtomatik ravishda uzatishi mumkin, agar ularda mavjud bo'lsa, shuningdek, chek qog'ozi yoki naqd pul tugasa, yoki aksincha, naqd pul haddan tashqari ko'pligi va inkassatorlarning kelishi haqida talab qilinadi. M2M qishloq xo'jaligi majmuasida ham qo'llanilishi mumkin, tuproq namligini kuzatish datchiklari suv sarfini iloji boricha tejamkor va samarali qiladi. Va "aqlli uy" tizimi uzoq vaqtdan beri orzudan haqiqatga aylandi, uning ko'plab afzalliklari hamma tomonidan qadrlanishi mumkin. Aloqa modullari haroratni, yorug'lik darajasini, ko'priklarning mexanik kuchlanishini, quvurlardagi bosimni, yong'in va tutun sensorlarini va boshqalarni kuzatish uchun juda ko'p turli xil sensorlar bilan ta'minlangan.

M2M tizimlari turli xil simsiz aloqa texnologiyalaridan foydalanadi. Umumiy tarmoq aloqalari (uyali, sun'iy yo'ldosh, Ethernet va WiFi) eng ko'p qo'llaniladi, ZigBee va Bluetooth kabi individual qurilmalar uchun optimallashtirilgan texnologiyalar hali ham nisbatan kam (7.9-rasm).



7.9 – rasm M2M tizimlarida qo'llaniladigan simsiz texnologiyalar foizi (manba: Duke-Wooley, 2012).

### **Nazorat savollari.**

1. M2M mashinalar o'rtasidagi o'zaro ta'sirning asosiy xususiyati nimada?
2. ETSI M2M funksional arxitekturasiga nimalar kiradi?
3. M2M funksional arxitekturasida qanday interfeys nuqtalari standartlashtirilgan?
4. NFC qisqa masofali aloqa texnologiyasining o'ziga xos xususiyati nimada?
5. NFC ma'lumotlar almashinuvi printsipi nima?
6. NFC texnologiyasining uchta asosiy ishlash rejimini ko'rsating.
7. NFC teglarining qanday turlari mavjud? Ularning farqi nimada?
8. M2Mni amalga oshirish uchun sanoat tarmoqlarining o'ziga xos xususiyati nimada?
9. Sanoat tarmoqlarida qurilmalar o'zaro ta'sirining qanday modellari qo'llaniladi?
10. Sanoat tarmoqlarida qanday rejim va topologiyalardan foydalaniladi?
11. M2M texnologiyalarini qo'llashga misollar keltiring.

