

5 - MA'RUZA

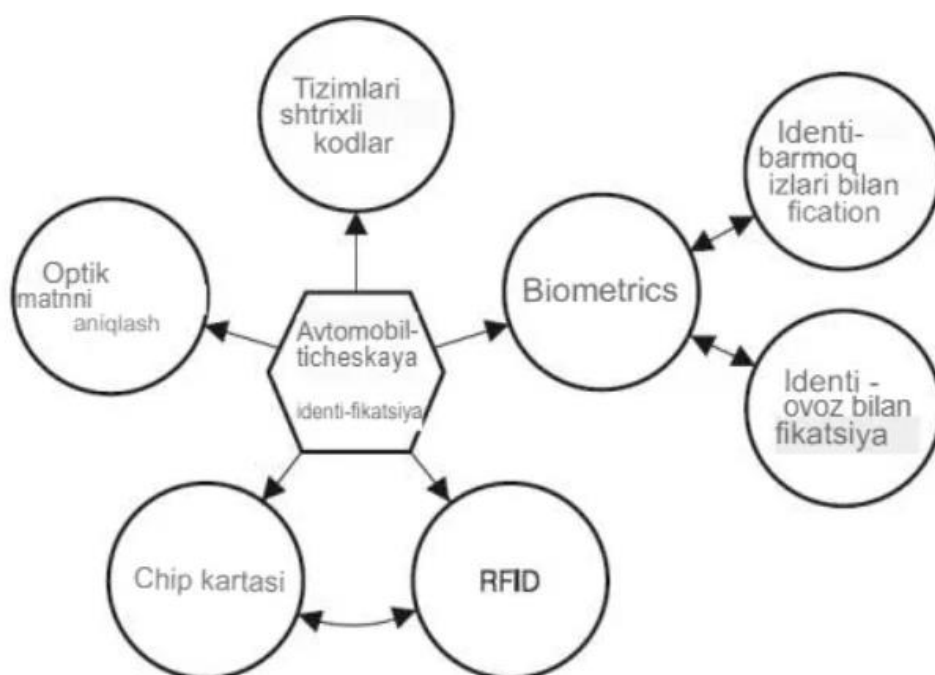
RFID AQLLI SHAHAR TEXNOLOGIYASI.

Reja:

- 5.1 RFID haqida umumiy ma'lumot.
- 5.2 RFID teglari.
- 5.3 RFID o'quvchilari.
- 5.4 RFID texnologiyasini standartlashtirish.
- 5.5 RFID texnologiyasining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari.
- 5.6 RFID texnologiyalarini qo'llash.

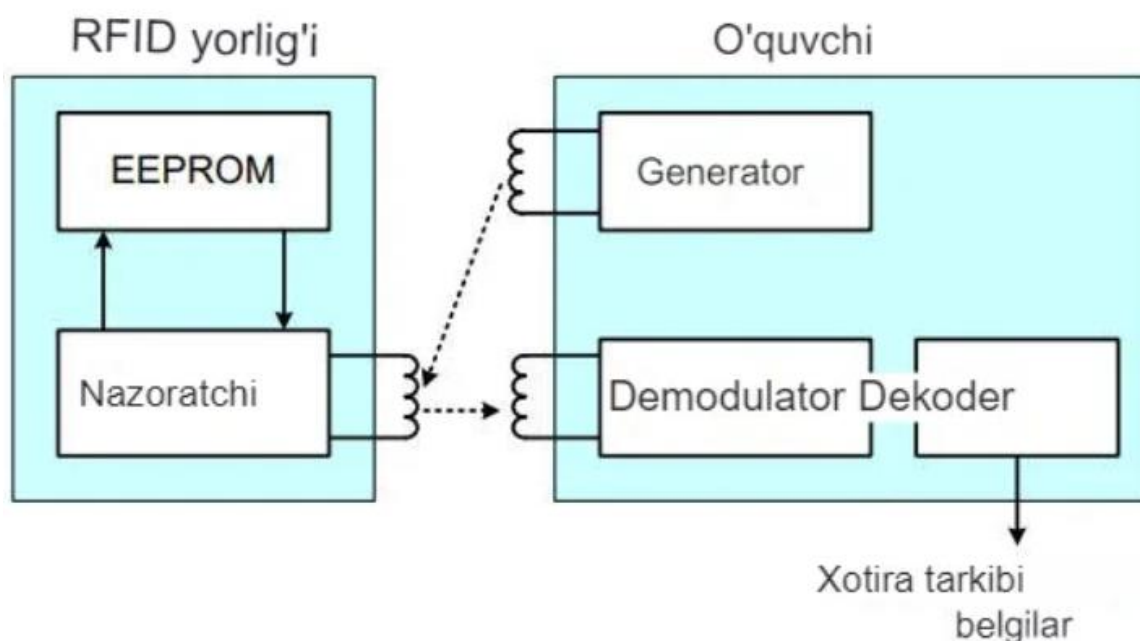
5.1 RFID haqida umumiy ma'lumot.

RFID (Radiochastotani identifikatsiyalash) - bu radio to'lqinlardan foydalanadigan ob'ekt yoki shaxsning identifikatsiya raqamini (noyob seriya raqami ko'rinishida) simsiz o'qiydigan tizimlarga nisbatan qo'llaniladigan umumiy atama. RFID Avtomatik identifikatsiya (Auto-ID) texnologiyalarining keng sohasiga tegishli bo'lib, ular shtrix kodlari, optik o'quvchilar va retinal skanerlash kabi ba'zi biometrik texnologiyalarni o'z ichiga oladi (5.1-rasm). Umuman olganda, Auto-ID texnologiyalari ma'lumotlarni qo'lda kiritishda vaqt va mehnatni tejash va ma'lumotlarning aniqligini oshirish uchun qo'llaniladi. Shtrixli tizimlar kabi ba'zi Auto-ID texnologiyalari ma'lumotni qo'lda skanerlash va yozib olish uchun ko'pincha inson aralashuvini talab qiladi. RFID tizimi inson aralashuvisiz va real vaqtda ma'lumotlarni kompyuter tizimiga o'qish va uzatish imkonini beradigan tarzda ishlab chiqilgan. RFID texnologiyasi inson faoliyatining turli sohalarida, jumladan sanoat, savdo, ta'lim, tibbiyot va boshqalarda foydali bo'lishi mumkin.



5.1 - rasm Avtomatik identifikatsiyalashning asosiy tizimlari.

Har qanday RFID tizimi o'quvchi (o'quvchi) va kichik identifikatsiyalash moslamalaridan (RFID teglari) iborat bo'lib, ular odatda rezonansli LC sxemasi, kontroller va elektr bilan o'chiriladigan qayta dasturlashtiriladigan faqat o'qish uchun mo'ljallangan xotira qurilmasi EEPROM (elektrik o'chiriladigan dasturlashtiriladigan faqat o'qish xotirasi) dan iborat. (2.2-rasm) . Xotiraning mazmuni har bir tegga xos bo'lib, teg tashuvchini (shaxs yoki ob'ekt) aniqlash imkonini beradi.



5.2 - rasm RFID tizimining asosiy komponentlari.

Bunday tizimning ishlashning asosiy printsipti quyidagicha. O'quvchi bitta teg tomonidan qabul qilinadigan radio to'lqinini chiqaradi. Teg shu tarzda quvvatlanadi va xotiraning kodlangan tarkibi bilan modulyatsiyalangan bir xil chastotali (induktiv ulanish tufayli) radio to'lqinini aks ettiradi. O'quvchi ushbu signalni qabul qiladi, xotira tarkibini aniqlash uchun uni demodulyatsiya qiladi va dekodlaydi. Keyin yuqori darajadagi identifikatsiya tizimi ushbu ma'lumotlarni tekshiradi va shunga mos ravishda jarayonni boshqaradi.

Bunday tizimning jozibadorligi shundaki, u o'quvchi va RFID teglari o'rtasidagi kontaktsiz o'zaro ta'sirni ta'minlaydi (shunday qilib, teg bilan ob'ektni joylashtirish bo'yicha cheklovlardan qochadi) va teglar quvvat manbasini talab qilmaydi.

Biroq, o'quvchi maydonida ikkita teg mavjud bo'lganda, ularning ikkalasi ham o'quvchi tomonidan chiqarilgan signalga javob beradi. Bunday holda, o'quvchining demodulyatsiyalangan signali ikkita belgidan ikkita komponentning aralashmasi bo'lib, uni dekodlab bo'lmaydi. Bunday tizim bir vaqtning o'zida ikkita ob'ektni aniqlay olmaydi. Ushbu muammoni hal qilishning bir necha yo'li mavjud. Ulardan ba'zilari, o'quvchi va teglar oldindan belgilangan protokolga muvofiq aloqa qiladi, shuning uchun har bir tegning signallari muvaffaqiyatli ajratiladi. Yana bir yondashuv turli chastotalarda teglardan foydalanishdir.

O'qish diapazoni bo'yicha RFID tizimlarini quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

- yaqin identifikatsiya (o'qish 20 sm gacha bo'lgan masofada amalga oshiriladi);
- o'rta masofali identifikatsiya (20 sm dan 5 m gacha);
- uzoq masofali identifikatsiya (5 m dan 100 m gacha).

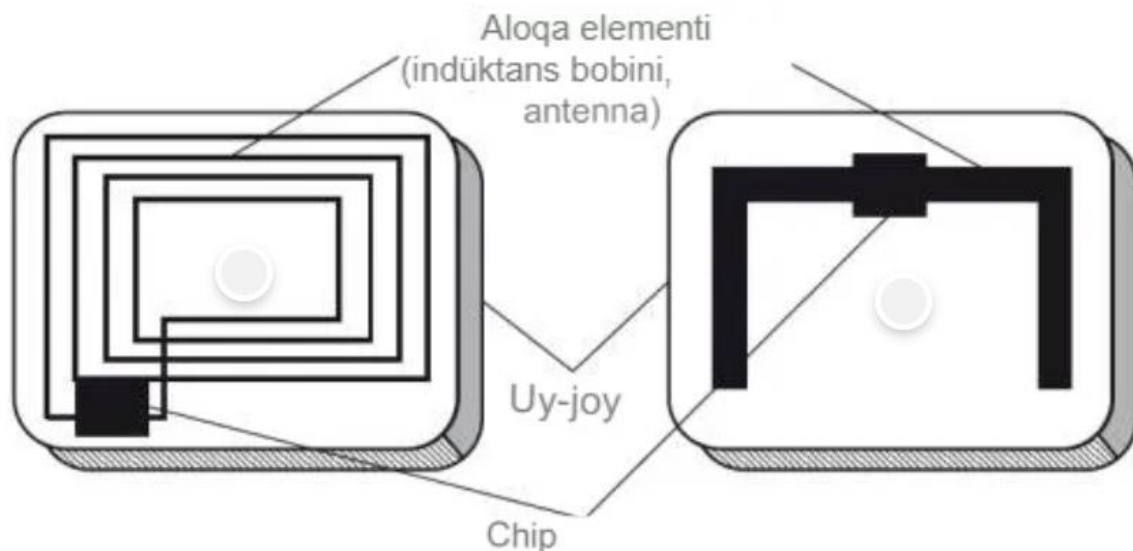
RFID texnologiyasi yangi emas va uzoq vaqtdan beri qo'llanilganiga qaramay, uning ommaviy qo'llanilishi yaqinda muhokama qilingan. Buning sababi, yaqin vaqtgacha tizimning asosiy komponenti bo'lgan RFID teglari ancha qimmat bo'lgan. Va faqat bir nechta kompaniyalar RFID teglaridan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishlari mumkin edi, ular yaqin vaqtgacha bir birlik uchun bir dollar yoki undan ko'proq turadi. Shuning uchun ular asosan qayta ishlatiladigan mahsulotlar ishlab chiqaradigan kompaniyalar tomonidan ishlatilgan. Bunday holda, mahsulot kodi

saqlanib qoldi va undan kelajakda foydalanish mumkin edi. Biroq, eng amaliy zamonaviy RFID teglari bir martalikdir, oxirgi foydalanuvchi ularni kerak bo'lmagan qadoqlash bilan birga tashlab yuborishi mumkin.

RFID tizimlaridan foydalanish turli xil tovarlarni ishlab chiqarish, etkazib berish va sotish bilan shug'ullanadigan kompaniyalar uchun eng dolzarbdir. Birinchidan, RFID-tizimlaridan foydalangan holda, ombordagi tovarlarni inventarizatsiya qilish soddalashtirilgan. Bundan tashqari, ularni qabul qilish va jo'natish ancha osonlashadi. Bundan tashqari, RFID teglari va RFID o'quvchilari va maxsus kompyuter uskunalari mavjudligi tufayli tovarlarni hisobga olish va harakatlanishi bo'yicha katta ma'lumotlar bazalarini yaratish mumkin bo'ldi.

2.2 RFID teglari.

RFID texnologiyasining asosi va uning asosiy komponenti ma'lum ma'lumotlarni (masalan, mahsulot, ishlab chiqarish, maqsad, amalga oshirish muddati va boshqalar haqida) o'z ichiga olgan teg (inglizcha teg) yoki transponder (uzatuvchi - uzatuvchi, javob beruvchi - javob beruvchi) hisoblanadi. yorlig'i so'ralganda o'quvchiga. Aksariyat RFID teglari ikki qismdan iborat (5.3-rasm). Birinchisi, axborotni saqlash va qayta ishlash, radiochastota signalini modulyatsiya qilish va demodulyatsiya qilish va boshqa ba'zi funktsiyalar uchun integral sxema. Ikkinchisi - signalni qabul qilish va uzatish uchun antenna. RFID tizimi quyidagi printsip bo'yicha ishlaydi: radio signal o'quvchi tomonidan transponderga (teg) yuboriladi, u uni qabul qiladi va uni aks ettiradi (passiv teg) yoki chiqish signalini (faol teg) hosil qiladi. Tegni o'qish jarayonida ma'lumotlar uning xotirasidan kompyuterga o'tkaziladi, bu erda ma'lumotlar qayta ishlanadi va tushunarli shaklda ko'rsatiladi. Strukturaviy ravishda, RFID yorlig'i odatda radio antennaga biriktirilgan mikrochipdan iborat RFID teglarining ixchamligi tashqi antennalarning o'lchamiga bog'liq bo'lib, ular chipdan ko'p marta kattaroqdir va qoida tariqasida teglarning o'lchamlarini aniqlaydi.



5.3 - RFID yorlig'ining sxematik diagrammasi: chapda - induktiv ulanishga ega teg, o'ngda - dipol antennali mikroto'lqinli teg.

RFID teglari *passiv* va *faoldir* (5.4-rasm). Passiv teglar arzonroq va batareyalari yo'q. Teg o'quvchi tomonidan chiqarilgan elektromagnit to'lqinlarning energiyasidan foydalanadi. Bunday teglar mahsulotni kuzatish, kirishni boshqarish, sanoat avtomatlashtirish va tovarlarni elektron kuzatishda qo'llaniladi.



5.4 - rasm Passiv (chapda) va faol (o'ngda) RFID teglari.

Faol RFID teglari batareyadan quvvat oladi, bu sizga katta aniqlik va o'qish diapazoni bilan ishlash imkonini beradi. Ammo batareya tufayli faol teglarning ishlash muddati cheklangan va qimmatroq. Ularni qo'llashning eng keng tarqalgan varianti yuqori qiymatli va qimmatli ob'ektlarni masofadan nazorat qilishdir.

Ixtisoslashgan vazifalarni bajarish uchun ichki quvvat manbai (masalan, batareya) va elektronikaga ega bo'lgan *yarim faol* (*yarim passiv*) teglar ham mavjud . Ichki

quvvat manbai tegning ishlashi uchun energiya beradi. Biroq, o'z ma'lumotlarini uzatish uchun yarim faol teg o'quvchi (o'quvchi) tomonidan chiqarilgan energiyadan foydalanadi. Yarim faol teg, shuningdek, yordamchi batareyaga ega teg deb ham ataladi. O'quvchi va ushbu turdagi yorliq o'rtasida ma'lumot almashish har doim o'quvchini boshlaydi va keyin yorliq ishlay boshlaydi.

Bir vaqtlar RFID sanoati "shafqatsiz doira" muammosiga duch keldi - teglar ularga bo'lgan talab oshmaguncha arzonlashmaydi va ular arzonlashguncha ko'paymaydi. Yaqin vaqtgacha RFID ning nisbatan yuqori narxi uni ishlatishni cheklab qo'ydi. Hozirda passiv teglar 20 tsentdan, faol teglar 10 dan 50 dollargacha va undan yuqori turadi.

Dizaynga ko'ra, RFID teglarining quyidagi turlari ajralib turadi: kartalar (plastmassa), o'z-o'zidan yopishtiruvchi qog'oz va lavsan yorliqlari, kalit foblar va diskalar.

Teg xotirasi RFID tizimining muhim elementidir. Xotirada turli xil ma'lumotlar saqlanishi mumkin, masalan, noyob ob'ekt identifikatori, mahsulotning chiqarilgan joyi va sanasi va boshqalar. Odatda teg xotirasi miqdori 16 bitdan yuzlab kilobitgacha o'zgarib turadi.

Xotira turiga ko'ra, RFID teglari quyidagi turlarga bo'linadi:

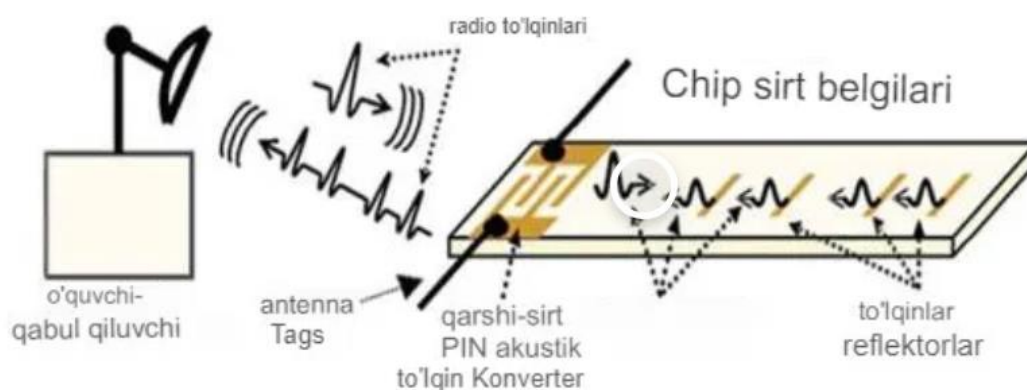
1) *faqat o'qish uchun mo'ljallangan RO (Faqat o'qish)* - ma'lumotlar ularga faqat bir marta yoziladi, ularni ishlab chiqarish jarayonida bu belgilar faqat ob'ektni aniqlash uchun ishlatiladi;

2) *bitta yozish va ko'p o'qish bilan WORM (Bir marta o'qilgan ko'p yoz)* - bu teglar identifikatordan tashqari, ma'lumotni bir marta yozish va keyin qayta o'qish mumkin bo'lgan xotira blokini ham o'z ichiga oladi;

3) *qayta yozish va o'qish bilan RW (eng. Read and Write)* - xotira bloki va identifikatorni o'z ichiga oladi, bu teglardagi ma'lumotlar qayta-qayta yozilishi mumkin va shunga mos ravishda ular boshqa barcha teglarga qaraganda qimmatroq;

4) *SAW tipidagi teglar* , sirt akustik to'lqini SAW (Surface Acoustic Wave - SAW) printsipi asosida ishlaydi.

SAW tipidagi teg mikrochipga asoslangan teglardan tubdan farq qiladi. SAW tipidagi teglar 2,45 gigagertsli chastota diapazonida kam quvvatli radio to'lqinlardan foydalanadi. Mikrochip teglaridan farqli o'laroq, SAW yorlig'i ma'lumotlarni uzatishda uni quvvatlantirish uchun doimiy oqim manbaiga muhtoj emas. SAW yorlig'i lityum niobat yoki lityum tantalatning piezoelektrik substratida joylashgan interdigital transducer IDT (Interdigital TransDucer) ga ulangan dipol antennadan iborat (5.5-rasm). Alohida elektrodlar substratda aniq hisoblangan joylarda joylashgan bo'lib, reflektor vazifasini bajaradi, alyuminiydan yasalgan yoki substratga o'yilgan. Antenna, SAW o'quvchidan RF signalini olgandan so'ng, IDT ga elektr impulsini yuboradi. Bu impuls Rayleigh to'lqinlari deb ham ataladigan sirt to'lqinlarini hosil qiladi va bu to'lqinlar odatda substrat bo'ylab 3000-4000 m/s tezlikda harakatlanadi. Ushbu to'lqinlarning ba'zilar reflektorlar tomonidan IDTga qaytariladi, qolganlari esa substrat tomonidan so'riladi. Aks ettirilgan to'lqinlar o'ziga xos tuzilmani hosil qiladi, reflektorlarning pozitsiyalari bilan belgilanadi, bu marka ma'lumotlaridir. Ushbu to'lqinlar IDT tomonidan yana radio signaliga aylantiriladi va teg antenasi orqali RFID o'quvchiga uzatiladi. Keyin o'quvchi qabul qilingan signalni dekodlaydi va yorliq ma'lumotlarini chiqaradi.



2.5 – rasm SAW yorlig'ini qurish.

SAW yorlig'i quyidagi afzalliklarga ega:

- juda kam quvvat iste'moli, chunki uning quvvati uchun doimiy oqim manbai kerak emas;

- radio-shaffof va radio-yutuvchi materiallarni, masalan, mos ravishda metall va suvni belgilash uchun yaxshi natijalar bilan foydalanish mumkin;
- bir xil chastota diapazonida ishlaydigan mikrochip tegiga qaraganda kattaroq o'qish masofasi;
- o'quvchidan teggacha uzoqroq signalni talab qiladigan mikrochip teglaridan farqli o'laroq, radio signallarining qisqaroq portlashlari bilan ishlashi mumkin;
- tegdan ma'lumotlarni o'qishning yuqori aniqligi;
- dizaynning soddaligi tufayli yuqori quvvat;
- to'qnashuvga qarshi protokollardan foydalanishni talab qilmaydi;
- to'qnashuvga qarshi protokollar faqat o'quvchi darajasida amalga oshirilishi kerak, mikrochipli teglardan farqli o'laroq, bunday protokollar o'quvchi darajasida ham, teglar darajasida ham kerak (bu SAW tegining narxini pasaytiradi);
- SAW o'quvchilariga boshqa SAW o'quvchilarining aralashuvi kamroq ta'sir qiladi.

SAW teglari, ehtimol, ba'zi teglash holatlarida yagona variant bo'lishi mumkin va kelajakda keng tarqalgan bo'lishi mumkin.

Tegning ishlash chastotasi teg va o'quvchi o'rtasidagi aloqaning eng muhim xususiyatlaridan biridir. Amaldagi chastotaning qiymati ilovalar va jahon standartlariga bog'liq. Chastotalar teg va o'quvchi o'rtasidagi ma'lumotlarni uzatish tezligini aniqlaydi. Aloqa chastotasi qanchalik past bo'lsa, tezlik shunchalik past bo'ladi. Biroq, yorliq qo'yilgan muhit va ob'ekt ham katta rol o'ynaydi.

RFID teglari quyidagi chastota diapazonlaridan foydalanadi:

1. *Past chastotalar (LF) LF (Past chastotali)* - 135 kHz gacha. Normativ standart ISO/IEC 18000-2. Ushbu teglar suyuqliklar va metallar yaqinida eng yaxshi ishlaydi, bu esa ushbu standartni hayvonlarni identifikatsiyalash sohasida ayniqsa mashhur qildi. LF teglari bir necha santimetr masofadan o'qilishi mumkin va eng past ma'lumot tezligiga ega. Ushbu diapazondagi passiv teglar past narxlarga ega, ammo uzoq to'lqin uzunligi tufayli uzoq masofalarda o'qish bilan bog'liq muammolar, shuningdek, o'qish paytida to'qnashuvlar paydo bo'lishi bilan bog'liq muammolar mavjud.

2. *Yuqori chastotali (HF) HF (Yuqori chastotali)* - 13,56 MGts. Normativ standart ISO/IEC 18000-3 hisoblanadi. 13 MGts teglar arzon, atrof-muhit yoki litsenziyalash muammolari yo'q, yaxshi standartlashtirilgan, keng ko'lamli echimlarga ega va standartlashtirilgan shifrlash algoritmlaridan foydalanadi. Kirish nazorati kartalari, to'lov kartalari, kontrafaktga qarshi kurash, kitoblarni kuzatish va boshqalar kabi sohalarda keng qo'llaniladi. RF teglari 1 m gacha bo'lgan masofada o'qilishi mumkin. LF diapazonida bo'lgani kabi, HF diapazonida qurilgan tizimlar uzoq masofalarda o'qish, yuqori namlik muhitida, metall mavjudligida va o'qish to'qnashuvi bilan bog'liq muammolarga ega.

3. *Ultra yuqori chastotali UHF (Ultra yuqori chastota)* - 433 MGts. Normativ standart ISO/IEC 18000-7 hisoblanadi. Ushbu chastotaning yorliqlari eng katta ro'yxatga olish diapazoniga ega, ushbu diapazonning ko'plab standartlarida to'qnashuvga qarshi mexanizmlar mavjud. UHF RFID tizimlarida, LF va HF bilan solishtirganda, teglar narxi past, boshqa uskunalar narxi esa yuqori. Faol teglar (batareyalar bilan radio teglar) maksimal o'qish oralig'ini (1 km gacha) va o'qish ishonchligini (100%) ta'minlaydi. Ushbu tizimlarning asosiy kamchiliklari teglarning narxidir, bu passiv UHF teglari narxidan yuqoriroq tartibdir.

4. *Super yuqori chastotalar (UHF) UHF (Ultra High Frequency)* - 860-930 MGts diapazoni. Normativ standart ISO/IEC 18000-6. Zamonaviy RFID tizimlarida eng mashhur diapazon. UHF teglari 10 metrgacha bo'lgan masofada o'qilishi mumkin va 128 kbps dan ortiq ma'lumotlarni uzatish tezligini ta'minlaydi. Ushbu standart ushbu sohadagi jahon yetakchilarining (Walmart, Metro Group, AQSh Mudofaa vazirligi va boshqalar) sa'y-harakatlari tufayli logistika va ta'minot zanjiri boshqaruvi kabi sohalarda asosiy standartga aylandi. Hozirgi vaqtda mikroto'lqinli chastota diapazoni Rossiyada "Yevropa" deb ataladigan diapazonda bepul foydalanish uchun ochiq - 863-868 MGts.

6. *Mikroto'lqinli pech chastotalar SHF (Super High Frequency)* - 2,45-5,8 GHz . Normativ standart ISO/IEC 18000-3 hisoblanadi. Sanoatni avtomatlashtirish, elektron to'lovlarni yig'ish va kirishni boshqarish kabi sohalarda qo'llaniladi. Ular UHF (UHF)

bilan taqqoslanadigan o'qish diapazoni va yuqori ma'lumotlar tezligiga ega. Amaldagi teglar asosan faol yoki yarim faol bo'lib, ularning ko'lamini cheklaydi.

yaqin atrofdagi UHF mikroto'lqinli teglar (*Yaqin maydon*) mavjud bo'lib, ular to'g'ridan-to'g'ri radio teglar emas, balki antenaning magnit maydonidan foydalangan holda, yuqori namlik, suv va metall mavjudligi sharoitida o'qish muammosini hal qilishga imkon beradi. Ushbu texnologiya yordamida RFID teglari farmatsevtika mahsulotlarining chakana savdosida (autentifikatsiyani, hisobga olishni talab qiladi, lekin ko'pincha paketda suv va metall qismlarni o'z ichiga oladi) va boshqa sohalarda keng qo'llanilishi kutilmoqda. Batafsilroq, qisqa masofali NFC aloqalari lekda muhokama qilinadi.

2.3 RFID o'quvchilari.

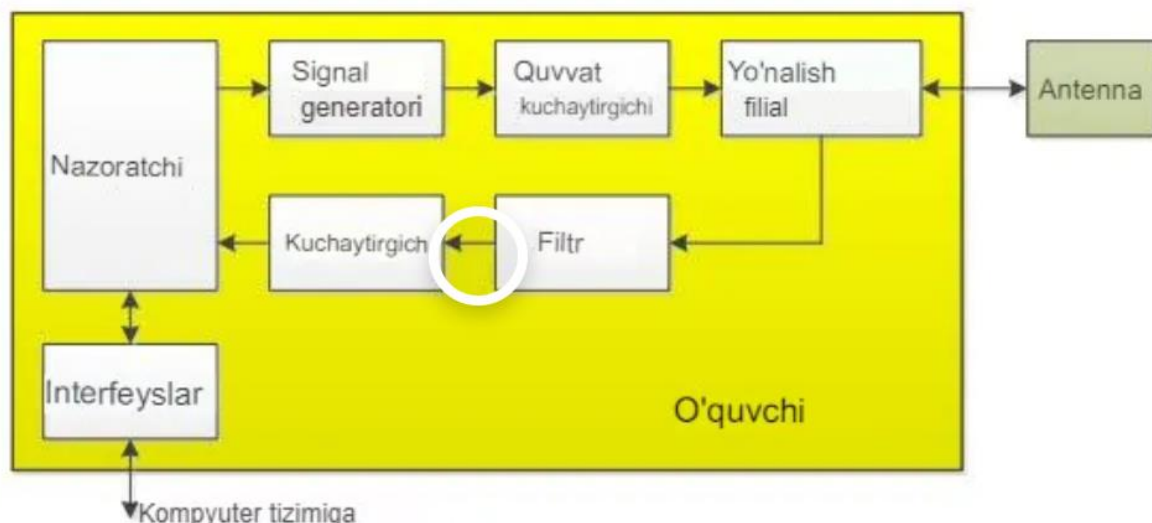
RFID yorlig'ida saqlangan ma'lumotlarni ajratib olish uchun o'quvchi - o'quvchi ishlatiladi (inglizcha, □□□□□□). Oddiy o'quvchi radio to'lqinlarini chiqaradigan va tegdan signallarni qabul qiluvchi bir yoki bir nechta antennalarga ega (5.6-rasm). Bundan tashqari, olingan ma'lumotlar (tegning identifikatsiya raqami, o'quvchining identifikatori va teg o'qilgan vaqt) keyingi qayta ishlash uchun kompyuter tizimiga raqamli uzatiladi. Iltimos, o'quvchilar teglar mo'ljallangan chastotada ishlashi kerakligini unutmang. RFID o'quvchi tomonidan bajariladigan funktsiyalar:

1. Elektromagnit maydon yordamida energiyani teglarga o'tkazish orqali passiv teglarni quvvat bilan ta'minlash.

2. Yorliqda saqlanadigan ma'lumotlarni o'qish.

3. Tegga ma'lumotlarni yozish - o'qish-yozish teglari yordamida ma'lumotlarni mahsulotning butun hayotiy tsiklining istalgan vaqtida o'zgartirish, yangilarini qo'shish va eskilarini olib tashlash mumkin.

4. Kompyuter tizimi bilan aloqa - o'quvchi teglar va kompyuter tizimi o'rtasida ma'lumotni tashish uchun javobgardir, bu Bluetooth porti, Ethernet tarmog'i yoki boshqa simli yoki simsiz texnologiyalar orqali sodir bo'ladi.



5.6 - rasm RFID o'quvchining strukturaviy diagrammasi.

Strukturaviy ravishda o'quvchilar qo'lda, ish stoli va statsionardir (5.7-rasm). Ularning har biri kerakli ehtiyojlarga qarab qo'llaniladi. Portativ o'quvchilar to'g'ri mahsulotlarni topish uchun ishlatiladi va omborlarda, kutubxonalarda, chakana savdo do'konlarida va hokazolarda qo'llaniladi. Statsionar o'quvchilar RFID teglarini o'qish va dasturlash uchun ishlatiladi. Ulardan foydalanib, siz yorliqdagi ma'lumotlarni yozishingiz, o'chirishingiz, qayta yozishingiz mumkin. Ular asosan kutubxonalarda, omborlarda qo'llaniladi.



a)



b)



b)

5.7 - rasm RFID teglarini o'qiydiganlar (o'qiydiganlar) (tasvirlar masshtabli emas): a) portativ (qo'lda); b) ish stoli (RFID planshet); c) statsionar (RFID eshigi).

Teg va o'quvchi antennalar yordamida tashkil etilgan ma'lumotlarni uzatish uchun radiokanal bilan bog'langan. Shubhasiz, RFID tizimining diapazoni teglar va o'quvchilarga ega bo'lgan antennalarning o'lchamiga bog'liq. Antennalar ikki xil bo'lishi mumkin: tegga o'rnatilgan va qadoqlangan. Birinchi holda, RFID yorlig'i antenasi mikrochip bilan bir xil yuzaga o'rnatiladi va u bilan bir xil korpusga joylashtiriladi. Teg tanasining o'lchamlari odatda antenaning o'lchami va shakli bilan belgilanadi. Teg mikrochipning o'zi juda kichik bo'lishi mumkin.

Ilovalarning ehtiyojlariga qarab, uy-joy o'quvchi antennalariga yondashuvlar o'ziga xos farqlarga ega. Portativ qurilmalarda antenna o'quvchining o'ziga biriktirilgan, boshqalarida esa undan uzoqroqda joylashgan. Bu erda bir vaqtning o'zida bir nechta antennalarni o'rnatish mumkin (RFID eshiklari deb ataladigan, 5.7c-rasm), ular o'qish sifatini va radio to'lqin signallari diapazonini yaxshilaydigan tarzda joylashgan.

2.4 RFID texnologiyasini standartlashtirish.

Hozirgi vaqtda RFID texnologiyasida yagona xalqaro standartlar mavjud emas. Quyida ulardan eng muhimlari haqida qisqacha ma'lumot berilgan.

Xalqaro standartlashtirish tashkiloti ISO (Xalqaro standartlashtirish tashkiloti) Xalqaro muhandislik konsortsiumi IEC (Xalqaro elektrotexnika komissiyasi) bilan birgalikda etkazib berishni avtomatik identifikatsiyalash va nazorat qilish uchun bir qator ISO / IEC 18000 RFID standartlarini ishlab chiqdi. Ushbu seriya ta'minot zanjiri tizimlari uchun havo interfeysi protokolini qamrab oladi va butun dunyo bo'ylab RFID texnologiyasining 7 ta asosiy radiochastotalarini o'z ichiga oladi.

ISO, shuningdek, hayvonlarning radiochastotasini identifikatsiyalashni tartibga soluvchi xalqaro standartlarni ishlab chiqdi, bu odatda hayvon terisi ostiga transponder (mikrochip) joylashtirish orqali amalga oshiriladi. Shunday qilib, ISO/IEC 11784 ma'lumotlar tegga qanday yozilishini belgilaydi va ISO/IEC 11785 radio interfeysi protokolini belgilaydi. Bundan tashqari, ISO to'lov tizimlarida va kontaktsiz smart-kartalarda (ISO/IEC 14443) va uzoq masofali kartalarda (ISO/IEC 15693) ishlatiladigan RFID teglari uchun protokol standartini yaratdi. Tashkilot, shuningdek, RFID teglari va o'quvchilarni texnik talablarga (ISO / IEC 18047) muvofiqligini va sinov qurilmasining ishlashiga qo'yiladigan talablarga (ISO / IEC 18046) sinov standartlarini o'rnatdi.

EPC (Elektron mahsulot kodi) ni ishlab chiqish uchun tashkil etilgan Auto-ID markazi xalqaro ta'minot zanjirida tovarlarni kuzatish uchun o'zining radio interfeysi protokolini (ISO standartidan tashqari) taklif qildi. Dastlab Markaz har xil turdagi (sinflar) yorliqlar bilan bog'lanishi mumkin bo'lgan yagona protokol yaratishni

rejalashtirgan. Har bir keyingi yorliq turi avvalgisidan murakkabroq bo'lishi kerak:

1-sinf: oddiy, passiv, faqat o'qish uchun mo'ljallangan, dasturlashtiriladigan doimiy xotiraga ega, bir martalik foydalanish.

2-sinf: o'qilishi va qayta yozilishi mumkin bo'lgan 65 Kb xotiraga ega passiv orqaga tarqalish yorlig'i.

3-sinf: o'qilishi va qayta yozilishi mumkin bo'lgan 65 Kb xotiraga ega yarim passiv teskari yorliq; aslida bu o'quvchilarning kengaytirilgan diapazonini saqlab qolish uchun o'rnatilgan batareyaga ega 2-sinf.

4-sinf: mikrochip sxemasini boshqarish va o'quvchiga signal berish uchun radio uzatgichni quvvatlantirish uchun o'rnatilgan batareyali faol teg.

5-sinf: 5 -sinfning boshqa teglari va/yoki boshqa qurilmalar bilan bog'lanishi mumkin bo'lgan faol RFID yorlig'i.

Keyinchalik teg turlari o'zgardi va vaqt o'tishi bilan Auto-ID markazi 0-sinf teglarini ham tasdiqladi, ular faqat o'qiladi va yig'ish vaqtida dasturlashtiriladi. Sinf 0 yorlig'i 1-sinfdan farqli protokoldan foydalangan, ya'ni iste'molchilar 1-sinf va 0-sinf teglarini o'qish uchun ko'p protokolli o'quvchilarni sotib olishlari kerak edi .

Sinf 0 va 1-sinf protokollarining bir nechta kamchiliklari bor, ular bir-biri bilan o'zaro hamkorlik qila olmaydi. Muammolardan biri shundaki, ular ISO standartlariga mos kelmaydi. Yana bir muammo - hamma joyda qo'llash mumkin emas. Misol uchun, 0-sinf bir chastotada signal chiqaradi va boshqasida qaytish signalini oladi, lekin Evropada taqiqlangan mikroto'lqinli diapazonda.

2003 yildan boshlab, Auto ID Labs yopilgandan so'ng, UHF standartlari EPCglobal Inc. tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, uning maqsadi EPC elektron mahsulot kodini ishlab chiqish, joriy etish va qabul qilish uchun jahon standartlarini yaratish va EPCglobal tarmog'ini yaratishdir. Tarqatish tarmog'i operatsiyalariga yo'naltirilgan EPCglobal spetsifikatsiyasi RFID uchun eng global spetsifikatsiya bo'lib, juda keng doiradagi ilovalar uchun amal qiladi.

EPC standartlarining ikki avlodi mavjud. Birinchi avlod faqat 0 va 1 sinf teglarini aniqladi. 0 sinf teglari R/O ishlab chiqarish vaqtida dasturlashtirilgan. 1-sinf teglarida ma'lumot foydalanuvchi tomonidan ma'lum bir WORM ilovasi uchun yorliq yaratishda faqat bir marta yozilishi mumkin edi. 0-sinf va 1-sinf o'quvchi bilan ishlash uchun turli protokollarga ega. EPC Globalning "ochiq" standartlari tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan sinf modifikatsiyalari mavjud. Eng ko'p qo'llaniladigan modifikatsiyalar 0 g1 sinfi bo'lib, ular xotira hajmida (dastlab qabul qilingan 64 bit o'rniga 96 bit) va 1b sinfida (S1bg2) farqlanadi, bu erda faqat 128 bit mavjud, ulardan 96 bit (EPC kodi) mavjud. bir nechta qayta yozish uchun.

Birinchi avlod teglari bilan ishlashda yuzaga keladigan muammolarni bartaraf etish uchun 2004 yilda EPC Global ultra yuqori chastotali mintaqada ishlaydigan transponderlar uchun ikkinchi avlod standartini joriy etdi, EPC Generation 2 - barcha ikkinchi avlod mahsulotlari uchun umumiy aloqa protokoli. Protokol 1-gen2 yorliqlari uchun mo'ljallangan, ammo kelajakda ishlab chiqilgan sinflar bilan ishlash uchun mos bo'lishi kerak (2, 3, 4 va 5-sinf belgilari rejalashtirilgan).

2.5 RFID texnologiyasining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari

RFID texnologiyasi qurolli kuchlar tomonidan 20-asrning o'rtalarida qo'llanila boshlandi va uni fuqarolik ehtiyojlari uchun faol joriy etishning boshlang'ich nuqtasi 1990-yillarda, Xalqaro Standartlashtirish Tashkiloti (ISO) bir qator fundamental standartlarni qabul qilgan paytda hisoblanadi. RFID maydoni. 21-asrning boshlarida RFID texnologiyasi amalda faol ravishda joriy etila boshlandi, masalan, Walmart va AQSh Qurolli Kuchlari Departamenti o'z yetkazib beruvchilaridan o'zlari yetkazib bergan mahsulotlarni belgilash uchun RFIDdan foydalanishni talab qildi. RFID tizimlarini ishlab chiqarish tez orada sanoat miqyosiga chiqishi va texnologiya hamma joyda qo'llanilishi bashorat qilingan. Ammo 2005 yilga kelib, RFID texnologiyasining rivojlanish sur'ati biroz sekinlashdi va undan foydalanishga qiziqish kamaydi.

Buning asosiy sabablari sifatida quyidagilar ko'rib chiqiladi:

- radio teglardan foydalanish xavfsizligini ta'minlaydigan bir qator ilmiy tadqiqotlarning paydo bo'lishi;

- radio identifikatsiyalash tizimlarining ba'zi texnik xususiyatlarini o'zgartirishning murakkabligi;
- RFID teglari narxini pasaytirishdagi qiyinchiliklar.

RFID texnologiyasi so'nggi besh yil ichida davlat loyihalari, chakana savdo, logistika va transportda eng ko'p talabga ega bo'lib, daromadlarning taxminan 60% ni tashkil etdi. So'nggi yillarda RFID teglariga eng yuqori talab chakana (27%), xavfsizlik (15,2%) va iste'molchi hujjatlari (14,4%) bo'ldi. Ishlab chiqarish, transport va chakana savdo tarmoqlari umumiy RFID bozoriga eng ko'p daromad keltirishi kutilmoqda. Yuqoridagi yo'nalishlarga qo'shimcha ravishda, har yili tayyor echimlarni ishlab chiqaruvchilar va integratorlar bozorga RFIDdan foydalanish bo'yicha ko'proq g'oyalarni olib kelishadi, bu shubhasiz ushbu texnologiya ko'lamini kengaytiradi.

RFID loyihalarini muvaffaqiyatli amalga oshirishga to'sqinlik qiladigan sabab moliyaviy va moliyaviy bo'lmagan to'siqlardir. Eng yaqqol ko'rinib turibdiki, yaqin kelajakda teglar narxining pasayishini asossiz kutish natijasida yuzaga kelgan uskunaning yuqori narxi muammosi. Shunday qilib, shafqatsiz doira paydo bo'ladi: buyurtmalar yo'q - yorliqning narxi yuqori, mavjud narxlash echimlari yo'q - buyurtmalar yo'q. Bu boshi berk ko'chadan chiqish uchun davlat loyihalari kabi yirik loyihalar kerak. Davlat aralashuvisiz tovarlarni markalash va identifikatsiyalashning yangi usuliga ommaviy o'tish amalda mumkin emas.

Ko'pgina mutaxassislar RFID bozorining sekin rivojlanishini turli ishlab chiqaruvchilarning uskunalarini bir tizimda birlashtirishga yordam beradigan standartlarning yo'qligi bilan oqlaydi. Avtomatik identifikatsiyalash assotsiatsiyasining (GS1) milliy vakolatxonalari ushbu muammoni hal qilishda faol ishtirok etmoqda. Rossiya standartlari soni hali ham kichik, ammo ularni ishlab chiqish jarayoni faol davom etmoqda. Barcha qabul qilingan standartlar, qoida tariqasida, ISO tomonidan ishlab chiqilgan xalqaro standartlarga mos keladi.

Umuman olganda, o'tmishda RFID bozorining kuchli qayta baholanishiga qaramasdan, bugungi kunda uning bosqichma-bosqich rivojlanishini ta'kidlash kerak. Hozirgi vaqtda RFID tizimlaridan foydalanish boshqa texnologiyalar yordamida identifikatsiya qilish imkoniyati bo'lmagan yoki ulardan foydalanish iqtisodiy jihatdan

oqlanmagan sohalarida faol ravishda targ'ib qilinmoqda . Shunday qilib, RFID texnologiyalarini ommaviy joriy etish haqiqatdir, ammo iqtisodiyotning barcha sohalarida emas.

2.6 RFID texnologiyalarini qo'llash

RFID kelajakning asosiy texnologiyalaridan biri bo'lib, narsalar internetining asosiy texnologiyasi hisoblanadi. Bu erda RFIDni inson faoliyatining turli sohalarida qo'llashning bir nechta tipik misollari keltirilgan.

Sanoat va qishloq xo'jaligi

RFID texnologiyasi inventarizatsiyani yaxshilashni ta'minlaydi va sanoat logistika jarayonlarining samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Misol uchun, sanoat kompaniyalari bir do'kondan ikkinchisiga o'tadigan muhim qismlarni nazorat qilish uchun RFID tizimidan foydalanadi, bu esa avtomatik boshqaruvni ta'minlaydi, xatolarni kamaytiradi va ishlab chiqarish liniyasida to'g'ri qismlarni topish xarajatlarini kamaytiradi.

Avtotransport vositalariga yonilg'i quyishni avtomatlashtirish va RFID texnologiyasidan foydalangan holda transport vositalarini avtomatik identifikatsiyalash bo'yicha loyihalar amalga oshirildi. Tizim barcha texnologik va hujjatli operatsiyalar davomida yoqilg'ining shaffof va ishonchli hisobini, har bir avtomobil birligi uchun motor yoqilg'isi sarfini samarali rejalashtirish va nazorat qilishni, qog'oz tashuvchilar va smart-kartalardan foydalanmasdan faqat RFID teglaridan foydalangan holda ruxsat etilgan avtotransport vositalariga operatorsiz yoqilg'i yetkazib berishni ta'minlaydi.

O'z mahsulotlarini soxta narsalardan himoya qilish uchun farmatsevtika kompaniyalari dori paketlariga transponderlarni joylashtiradilar. Buning yordamida dori vositalarining ishlab chiqaruvchidan dorixonagacha bo'lgan yo'lini kuzatish mumkin.

Ko'pgina mamlakatlarda fermerlar hayvonlarning qulog'iga transponderlar qo'yish orqali qoramollarga belgi qo'yishadi. Shunday qilib, to'satdan kasallik yoki epidemiya paydo bo'lgan taqdirda, podani tezda izolyatsiya qilish mumkin.

Davlat va jamoat institutlari

Ba'zi kutubxonalar o'zlarining kitob almashish tizimlarida RFIDni joriy qildilar. Shu bilan birga, transponderlar kitoblarga, filmlarga va kompakt disklarga joylashtiriladi. Natijada, tashrif buyuruvchilar o'zlari tanlagan ommaviy axborot vositalarini mustaqil ravishda tezda olishlari mumkin va transponderlar tufayli bu ommaviy axborot vositalari o'g'irlikdan ishonchli himoyalangan. RFID teglaridan foydalanish ommaviy axborot vositalarini chiqarish va qaytarish jarayonini avtomatlashtirish, inventarizatsiyani yanada samaraliroq qilish va fondni o'g'irlikdan himoya qilish imkonini beradi. Bundan tashqari, kutubxona kartalari RFID teglari bilan ham jihozlanishi mumkin, bu ularni almashtirish va qalbakilashtirishga qarshi kurashishga yordam beradi.

Kasalxonalar bemorlarni aniqlashni osonlashtirish va ularni xonalarga joylashtirishni optimallashtirish uchun RFIDdan ham foydalanmoqda. Bemorlarga elektron ma'lumotlar bazasida saqlanadigan bemorning ismi-sharifi va kasallik tarixining raqami ko'rsatilgan transponderlar o'rnatilgan bilakuzuklar taqdim etiladi. O'quvchiga ega mobil kompyuter yordamida davolovchi shifokor o'z bemorlarining kasallik tarixi bilan tezkor kirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Muzeylarda tashrif buyuruvchilar o'zlarining shaxsiy raqamli yordamchisi PDA (Personal Digital Assistant) yordamida eksponatlar haqida ma'lumot so'rashlari mumkin, buning uchun eksponatlar RFID transponderlari bilan jihozlangan. Shu bilan birga, muzey xodimlari qaysi eksponatlar ko'proq qiziqishi haqida ma'lumot oladi.

Fan

Tadqiqotchilar RFID texnologiyasidan foydalangan holda asalarilar hayotini kuzatdilar. Hasharotlarning orqa tomoniga mayda chiplar yopishtirilgan. Asalarilarning faoliyati haqida bir vaqtning o'zida olingan ma'lumotlar, boshqa narsalar qatorida, kasalliklarga qarshi samaraliroq kurashishga yordam beradi. RFID texnologiyasidan foydalangan olimlar genetik jihatdan o'zgartirilgan daraxtlarning o'sishini kuzatdilar. Ushbu tizim oldingi barcha markalash usullaridan sezilarli darajada ustun keldi, chunki daraxt ichiga joylashtirilgan transponder atrof-muhit ta'siridan himoyalangan.

Hayot va dam olish

Iste'molchilar deyarli har kuni RFID tizimlariga duch kelishadi. Misol uchun, ko'pgina mamlakatlarda transponderlar xorijiy pasportlarga, ba'zi klublarda esa a'zolik kartalariga kiritilgan.

RFID texnologiyasi uzoq vaqtdan beri binolarga kirishni boshqarish uchun elektron kalit sifatida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. RFID kartaning magnit kartaga nisbatan afzalligi shundaki, karta va o'quvchi o'rtasida hech qanday aloqa yo'q, u kamroq eskiradi va qo'shimcha parvarishlash kamroq bo'ladi.

RFID texnologiyasi ham turli xizmatlar uchun haq to'lashning qulay usuli sifatida mashhurlik kasb etmoqda. Mashhur usullardan biri - avtomobilni to'xtatmasdan yo'l bojini to'lash. RFID, shuningdek, avtobuslar, metro va poezdlar uchun to'lovning qulay usuli sifatida qo'llanila boshlandi. Dunyo bo'ylab ko'plab shaharlar magnit chiziqli kartalardan RFID kartalariga o'tdi, chunki bu odamlarga turniketlardan tezroq o'tish imkonini beradi, tirbandlikni kamaytiradi va hisob-kitob xizmatini tezlashtiradi.

Ba'zi o'yin parklarida tashrif buyuruvchilar bir-biri bilan aloqada bo'lish uchun RFID-dan foydalanishlari mumkin. O'quvchilar o'rnatilgan transponder bilan bilaguzukni ro'yxatdan o'tkazadilar va doimiy joylashgan ekranlarda foydalanuvchining manzilini ko'rsatadilar. Ushbu sensorli ekranlar orqali tashrif buyuruvchilar xabarlarini yuborishlari va qabul qilishlari mumkin.

RFID mulkni himoya qilish uchun ham qo'llaniladi. Ko'pgina zamonaviy avtomobillar rul ustunida RFID o'quvchi bilan birga keladi. Repetitor kalitning tagiga plastmassaga o'rnatilgan. O'quvchi kalitdan identifikatorni olishi kerak, aks holda mashina ishga tushmaydi.

Faol RFID teglari signal sensorlari bilan birlashtirilishi mumkin: masalan, agar qurol ruxsatsiz ob'ektlarda olib ketilsa, signal eshitiladi. RFID teglari qimmatli ma'lumotlarga ega bo'lgan kompyuterlarda bo'lishi mumkin: shuning uchun kirish huquqlarini identifikatsiyalash va tekshirishsiz fayl o'chirilmaydi.

Yuqoridagi misollar kontaktsiz identifikatsiyadan foydalanish nafaqat qulay, balki iqtisodiy jihatdan ham asosli bo'lgan asosiy ilovalar ro'yxatini to'ldirishdan uzoqdir.

Nazorat savollari

1. RFID radio identifikatsiya tizimining maqsadi nima?
2. RFID tizimiga qanday elementlar kiradi?
3. RFID va shtrix-kod tizimlarining xususiyatlarini solishtiring?
4. RFID yorlig'i qanday ishlaydi? Belgilar nima?
5. SAW sirt akustik to'lqini printsipi asosida ishlaydigan RFID teglarining o'ziga xos xususiyati nimada?
6. RFID teglarida qanday chastota diapazonlari ishlatiladi?
7. RFID o'quvchilarining vazifalari va dizaynini tushuntirib bering?
8. RFID texnologiyasining standartlashtirish holati qanday?
9. RFID texnologiyasini kengroq joriy qilish uchun qanday to'siqlar bor?
10. RFID texnologiyasining turli faoliyat sohalarida qo'llanilishiga misollar keltiring?

