

2. Caracteristici diferențiatore pentru sistemele RFID

Așa cum s-a menționat în capitolul 1 echipamentele RFID au ajuns să fie extrem de răspândite și, totodată, să fie de o mare diversitate. Aceasta face să fie foarte utilă identificarea unor criterii (parametri) prin precizarea cărora să se poată evidenția aspectele specifice pentru un anumit sistem și să se poată evalua utilitatea acestuia pentru o aplicație oarecare.

2.1 Caracteristici fundamentale

În literatură este răspândită sistematizarea publicată în Integrated Silicon Design în anul 1996, așa cum se observă în figura 2.1.

Astfel primul criteriu se referă la modul de operare din punctul de vedere al procesului de comunicație. S-a constatat că sistemele RFID pot folosi două proceduri de bază: full duplex/semi duplex (FDX/HDX) sau secvențial (SEQ). În varianta FDX/HDX răspunsul etichetei este transmis atunci când cititorul emite. Având în vedere că semnalul provenit de la eticheta RFID este extrem de slab în comparație cu semnalul provenit de la emițătorul cititorului, a trebuit să se pună la punct proceduri specifice pentru a diferenția cele două semnale. Practic transferul de date de la eticheta RFID are loc prin modularea sarcinii, modularea sarcinii cu o subpurtătoare sau folosind subarmonici ale frecvenței semnalului emis de cititorul RFID.

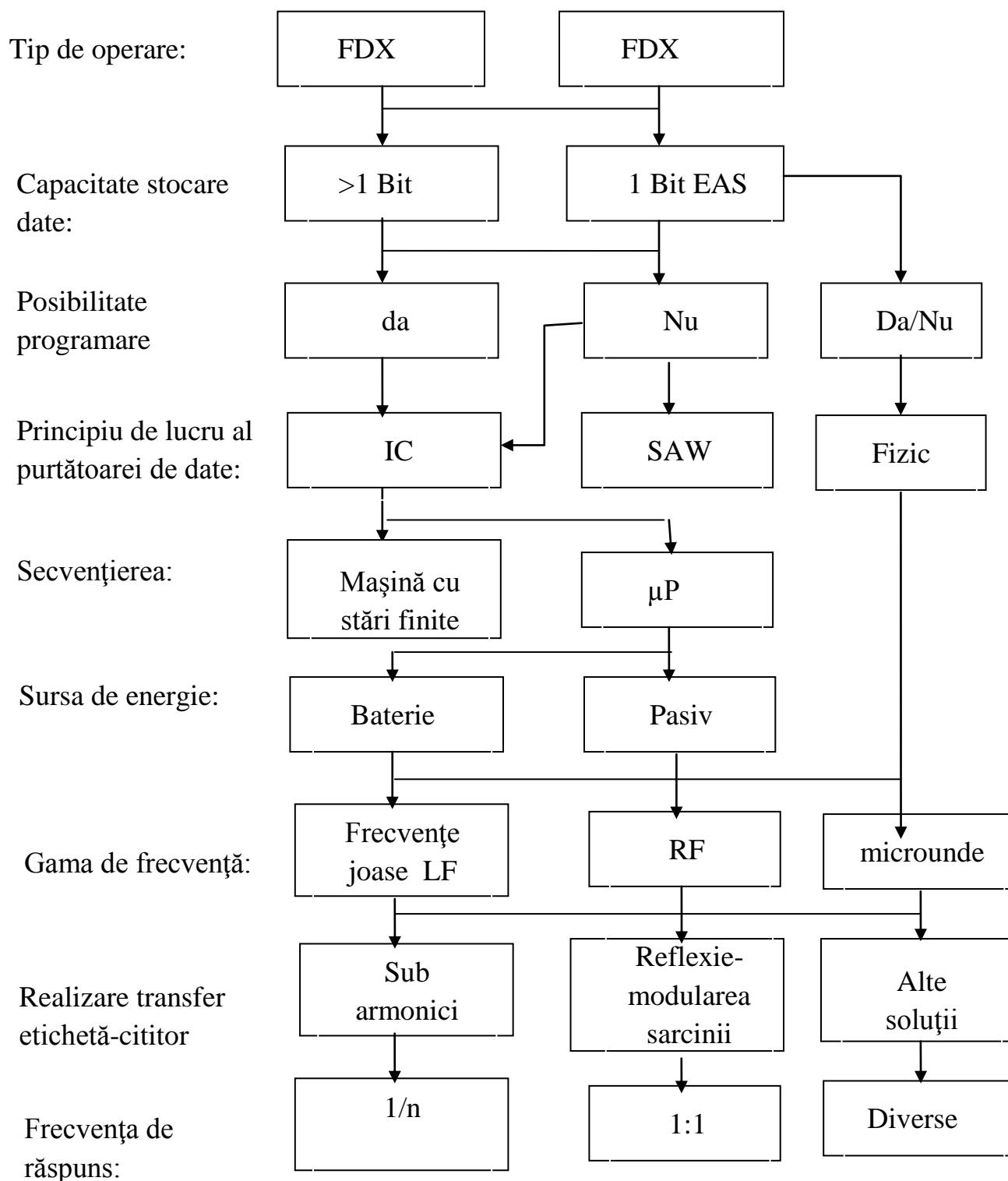


Figura 2.1 Caracteristici distinctive pentru sistemele RFID

Prin contrast, procedura de transmisie secvențială folosește întreruperea periodică a emisiei cititorului. Intervalele de liniște RF sunt recunoscute de etichetă și sunt folosite pentru a transmite date. Această soluție este mai simplă dar are dezavantajul că se pierde o parte din energie în așteptarea intervalelor de răspuns. Se poate compensa acest dezavantaj prin proiectarea adecvată a circuitelor de recuperare a energiei.

Un alt criteriu se referă la capacitatea de stocare de date a etichetei RFID. În mod normal această capacitate este de mai mulți octeți. Există însă și o categorie care nu trebuie să stocheze decât un bit, cantitate de date suficientă pentru a semnala că o etichetă este în raza de acțiune a cititorului (etichetă prezentă sau etichetă absentă). Aceste etichete sunt foarte ieftine și foarte răspândite în supravegherea electronică a articolelor (bunurilor)(Electronic Article Surveillance – EAS) în magazine. Ele sunt plasate în mod corespunzător și sunt dezactivate la plata produsului. Dacă cineva vrea să plece cu un articol neplătit, marcat cu o astfel de etichetă, cititorul de la ieșire detectează prezența etichetei și declanșază alarma.

Capacitatea de a modifica datele înscrise într-o etichetă RFID este deosebit de interesantă. De regulă, în cazul sistemelor RFID simple, datele – care reprezintă în cele mai multe cazuri o serie - se înscriu atunci când cipul este produs sau printr-un proces realizat cu un echipament specializat și nu mai pot fi modificate. Există însă și sisteme RFID care folosesc etichete reprogramabile sub controlul cititorului. În aceste cazuri se pot folosi trei variante de memorare: EEPROM (Electrically Erasable Programmable read-only Memory), FRAM (Ferromagnetic Random Access Memory) și SRAM (Static Random Access Memory). Prima

soluție are dezavantajul unui consum mare de energie în procesul de programare și u număr limitat de cicluri de scriere. Soluția FRAM, care a fost propusă recent, prezintă un consum de cca 100 de ori mi redus și o viteză de scriere de cca 1000 de ori mai mare dar are o oarecare problemă din punctul de vedere al producerii. Memoriile SRAM se regăsesc, în mod particular în sistemele de microunde sunt caracterizate de cicluri de scriere citire rapide car au nevoie de prezența permanentă a tensiunii de alimentare.

În sistemele care permit programarea etichetei trebuie să existe un control riguros al accesului la memorie care trebuie realizat ce circuite interne de control. În cazurile cele mai simple aceasta se poate realiza cu un automat cu stări finite care pot implementa secvențe destul de complexe. Din păcate soluția prezintă o mare inflexibilitate din punctul de vedere al unor, eventuale, schimbări în privința funcțiilor de programare. De regulă este necesară o reproiectare, costisitoare, a circuitului. Folosirea unui microprocesor ameliorează mult situația din acest punct de vedere. Sistemul de operare necesar pentru administrarea datelor asociate aplicației este încorporat în timpul procesului de producere folosind o mască. Ca atare se pot face ușor modificări și se pot concepe programe adaptate unei game largi de aplicații.

Dacă ne referim la cardurile inteligente fără contact, purtătorii de informație programabili sunt cunoscuți sub denumirea de carduri de memorie pentru a le diferenția de cardurile procesor.

În acest context este bine să fie menționate etichete care memorează datele pe baza unor efecte fizice. În această categorie pot fi incluse etichetele de un bit nealterabile cu undă de suprafață care pot fi dezactivate (bitul egal cu 0) dar rareori pot fi reactivate (bitul egal cu 1).

Un alt criteriu important se referă la modul cum se obține energia necesară etichetei RFID pentru a transmite datele către cititor. *Etichetele pasive* nu au alimentare proprie și trebuie să obțină energia necesară recuperând o parte din energia emisă de cititor. *Etichetele active* încorporează o baterie care va permite acoperirea parțială sau totală a necesarului de energie pentru funcționarea microcip-ului.

Unul dintre criteriile cele mai importante folosite în sistematizarea sistemelor RFID se referă la frecvența de lucru și domeniul de frecvență asociat. Prin frecvența de lucru este desemnată frecvența pe care transmite cititorul RFID. În această etapă nu este de interes frecvența pe care va răspunde eticheta. În multe cazuri cele două frecvențe au aceeași valoare (modularea sarcinii, reflexie). Totuși se poate lua în considerare faptul că puterea de emisie a etichetei este cu mai multe ordine de mărime mai mică decât cea a cititorului. Frecvențele de lucru curent folosite se pot împărți în trei domenii: frecvențe joase – LF (30kHz – 300kHz), frecvențe înalte – HF (3MHz – 30 MHz) și frecvențe ultraînalte – UHF (300MHz – 3 GHz)/microunde – (> 3GHz). În strânsă legătură cu frecvența de lucru este aria de acoperire a cititorului care permite divizarea în continuare a sistemelor RFID în sistem cu: cuplaj la distanțe mici (0 – 1cm), cuplaj la distanță (0 – 1 m) și cuplaj la distanță mare (> 1m).

În fine procedurile folosite pentru a transmite datele de la etichetă la cititor permit clasificarea sistemelor RFID în trei grupe mari:

1. Transmiterea datelor prin reflexie (cele două frecvențe de lucru sunt identice (raportul lor este 1:1);
2. Modularea sarcinii (câmpul creat de cititor este influențat de către etichetă (raportul frecvențelor este și acum 1:1);

3. Folosirea unor subarmonici (raport frecvențe 1:n) sau generarea unor armonici (raport n:1) ale frecvenței de lucru a cititorului.

Pornind de la aceste noțiuni generale în capitolul 2 vor fi detaliate o serie de aspecte cu privire la: varietatea formelor sub care se prezintă etichetele RFID, relația dintre gama de frecvență și aria de acoperire, tehnici de prelucrare a informației la nivelul etichetei, criterii de selectare a sistemului RFID adecvat unei aplicații concrete etc.