

## 1. Introducere

Se poate remarca faptul că, în ultimele decenii, procedurile de identificare automată (auto-ID) a unor repere au devenit foarte răspândite. Acestea și-au găsit aplicații în multe domenii: comerț, industrie, servicii, transport etc. Ele sunt folosite pentru a se obține în mod operativ informații cu privire la produse, bunuri, animale sau chiar oameni care trec printr-un anumit loc.

Un progres remarcabil în acest domeniu a fost adus prin introducerea codurilor de bare. Totuși, destul de repede, a devenit evident că în multe cazuri această tehnologie nu este adecvată. Etichetele (tag) folosite sunt extrem de ieftine dar au o capacitate de memorare redusă și nu pot fi reprogramate.

O soluție corespunzătoare etapei tehnologice actuale ar consta în folosirea unei etichete cu un cip de siliciu pentru memorarea datelor. Din această categorie soluția cea mai des întâlnită o reprezintă card-urile inteligente care folosesc un conector : carduri telefonice, carduri bancare etc. Ceea ce reduce domeniile de utilizare a acestor carduri este contactul mecanic. Evident ar fi mult mai convenabilă o soluție la care transferul de date între dispozitivul care conține datele și dispozitivul de citire să se realizeze fără contact. În mod ideal ar fi convenabil ca și energia de care are nevoie pentru a funcționa dispozitivul care conține datele să fie transferată spre acesta tot fără contact. O asemenea soluție a fost concepută și realizată și, ținând cont de modul cum are loc transferul de energie și de date, sistemele corespunzătoare sunt cunoscute sub denumirea de *sisteme RFID (Radio Frequency Identification systems)*.

Din momentul în care aceste sisteme au devenit operaționale ele au cunoscut o evoluție comparabilă cu a altor tehnologii de comunicații radio (telefonie celulară, rețelele locale fără fir etc.). Treptat domeniul s-a dezvoltat așa de mult, implicând așa de multe aspecte specifice, că a devenit de sine stătător. Este suficient să menționăm că el înglobează elemente din domenii extrem de diverse : tehnologie HF, semiconductori, protecția datelor și criptografie, tehnologii de producție etc.

Pentru a sublinia aspectele specifice acestui domeniu în paragrafele care urmează, în acest capitol, vor fi prezentate, pe scurt, soluțiile de identificare automată, urmată de o scurtă comparație din punctual de vedere al performanțelor și apoi vor fi prezentate, succint, subansamblele sistemelor RFID.

## **1.1 Sisteme de identificare automată**

În acest subcapitol vor fi prezentate sistemele de identificare automată așa cum sunt ele sistematizate în figura 1.1.

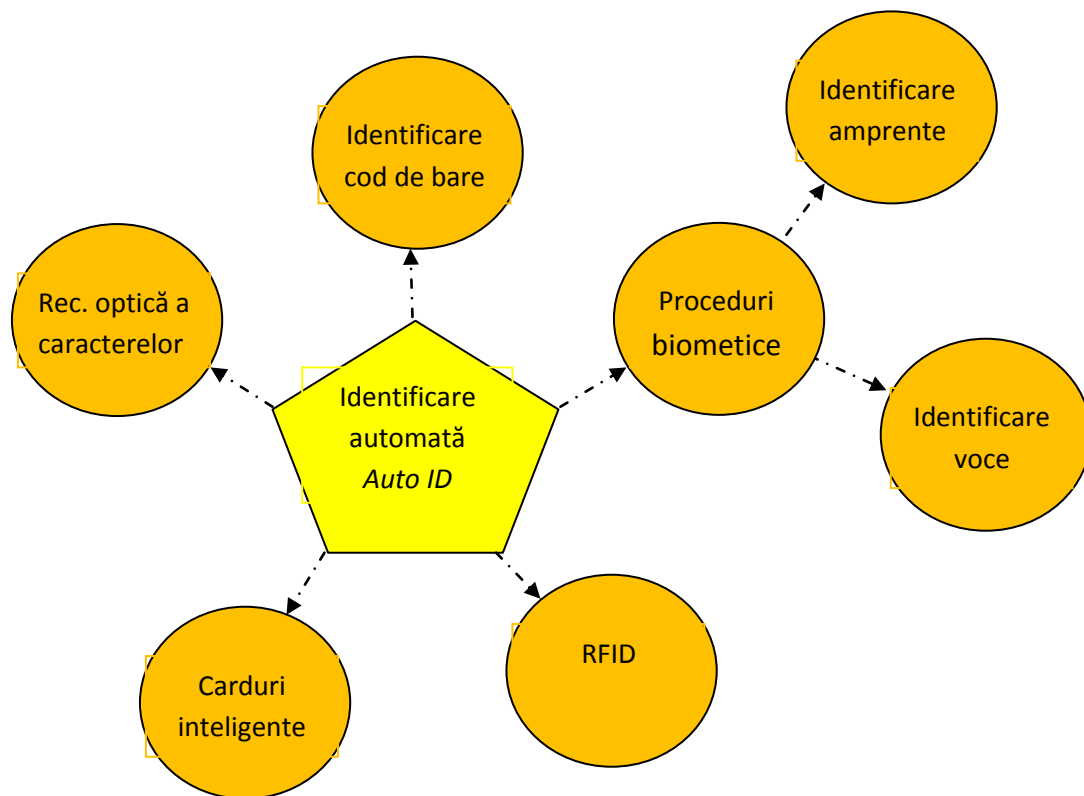


Figura 1.1 Tehnici și sisteme de identificare automată

## 1.2 Comparație între performanțele diverselor sisteme de identificare automată

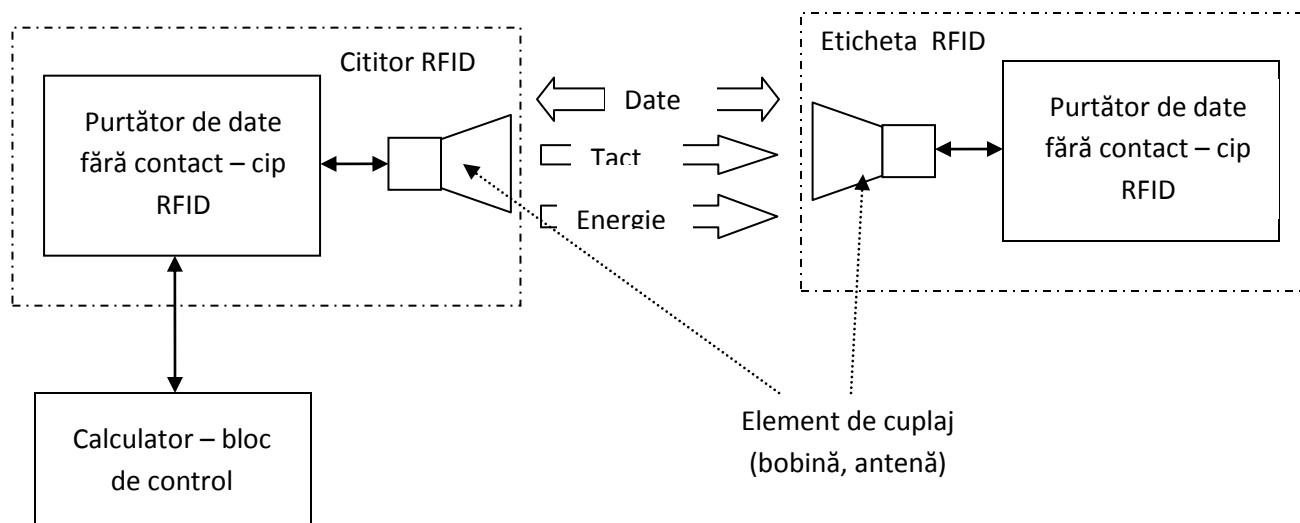
Tabelul 1.1

<b>Parametru</b>	<b>Cod de bare</b>	<b>OCR</b>	<b>Voce</b>	<b>Amprente</b>	<b>Carduri int.</b>	<b>RFID</b>
<b>Cantitate tipică de date</b>	1-100	1-100	-	-	16-64 kbytes	16-64 kbytes
<b>Densitate de date</b>	Redusă	Redusă	Mare	Mare	Foarte mare	Foarte mare
<b>Citire mecanică</b>	Bună	Bună	Scumpă	Scumpă	Bună	Bună
<b>Citire operator</b>	Limitată	simplă	simplă	Dificilă	Imposibilă	Imposibilă
<b>Inf. Praf/murdărie</b>	Foarte mare	Foarte mare	-	Posibilă	-	Fără influență
<b>Inf. Ecranare optică</b>	Anihilare	Anihilare	-	-	Unidirecțional	Medie
<b>Inf. Direcție/poziție</b>	Redusă	Redusă	-	-	Unidirecțională	Fără
<b>Degradare prin folosire</b>	Limitată	Limitată	-	-	Contactele	Nu există
<b>Costuri cititor</b>	Foarte mici	Medii	Foarte mari	Foarte mari	Reduse	Medii
<b>Costuri operare</b>	Reduse	Reduse	Nu	Nu	Medii	Nu
<b>Modificare copiere neautorizată</b>	Simplă	Simplă	Posibilă (benzi audio)	Imposibilă	Imposibilă	Imposibilă
<b>Viteza de citire</b>	Redusă	Redusă	Foarte redusă	Foarte redusă	Redusă	Foarte mare
<b>Distanță etichetă-cititor</b>	0-50 cm	<1 cm, scanner	0-50cm	Contact direct ptr. amprente digitale	Contact direct	0 – 5m, microunde

### 1.3 Subansamblele unui sistem RFID

Cea mai simplă structură a unui sistem RFID include două componente (figura 1.2):

- Eticheta (tag) RFID
- Cititorul RFID.



**Figura 1.2** Cea mai simplă structură a unui sistem RFID

Eticheta RFID este plasată pe obiectul care trebuie identificat și ea are un cip în care sunt memorate date cu privire la acel obiect.

Cititorul RFID este dispozitivul prin intermediul căruia datele din memoria etichetei sunt preluate și transmise unei aplicații. Pentru a atinge acest obiectiv cititorul constă, tipic, din trei subansamble: un bloc de emisie-recepție, un bloc de realizare a cuplajului RF cu eticheta și un controler. Evident, pentru a conecta cititorul cu echipamentele care vor folosi datele culese (calculator, sistem de control etc.) acesta mai poate include interfețe adecvate: RS232, RS485 etc.

La rândul său eticheta constă dintr-un microcip în care sunt memorate datele, o interfață RF (emisie-recepție) – care poate fi inclusă parțial în cip – și un element de cuplaj RF. De cele mai multe ori eticheta este pasivă, adică nu posedă

propria sursă de energie. Ea va fi activată atunci când este în raza de acțiune a unui cititor și acesta emite un semnal RF. Prin intermediul elementului de cuplaj semnalul RF este transmis secțiunii RF a etichetei unde are loc, în primul rând, o operație de recoltare (prin redresare adecvată) a unei părți din energia acestui semnal. Pe această cale se poate alimenta cipul și se poate transmite un semnal RF modulat cu datele din memorie către cititor. Având în vedere cantitatea mică de energie care poate fi recoltată de etichetă sistemele pasive se caracterizează prin raza mică de acoperire. Pentru a extinde posibilitățile sistemelor RFID din acest punct de vedere au fost propuse soluții semi-pasive sau chiar active. În primul caz se folosește o baterie proprie pentru a alimenta cipul energia recuperată urmând a fi folosită numai pentru legătura radio. În cazul etichetelor active acestea au sursă proprie și nu se mai bazează pe recoltarea unei părți a energiei emise de cititor. Din acest motiv raza de acțiune poate crește substanțial dar apar probleme legate de întreținere.