

Universitatea Tehnica a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatica si Microelectronica

Departamentul Informatica si Ingineria Sistemelor

Disciplina:

Interfete si Retele Industriale

**Tema Nr. 4 Interfete si Protocoale de
Comunicare.**

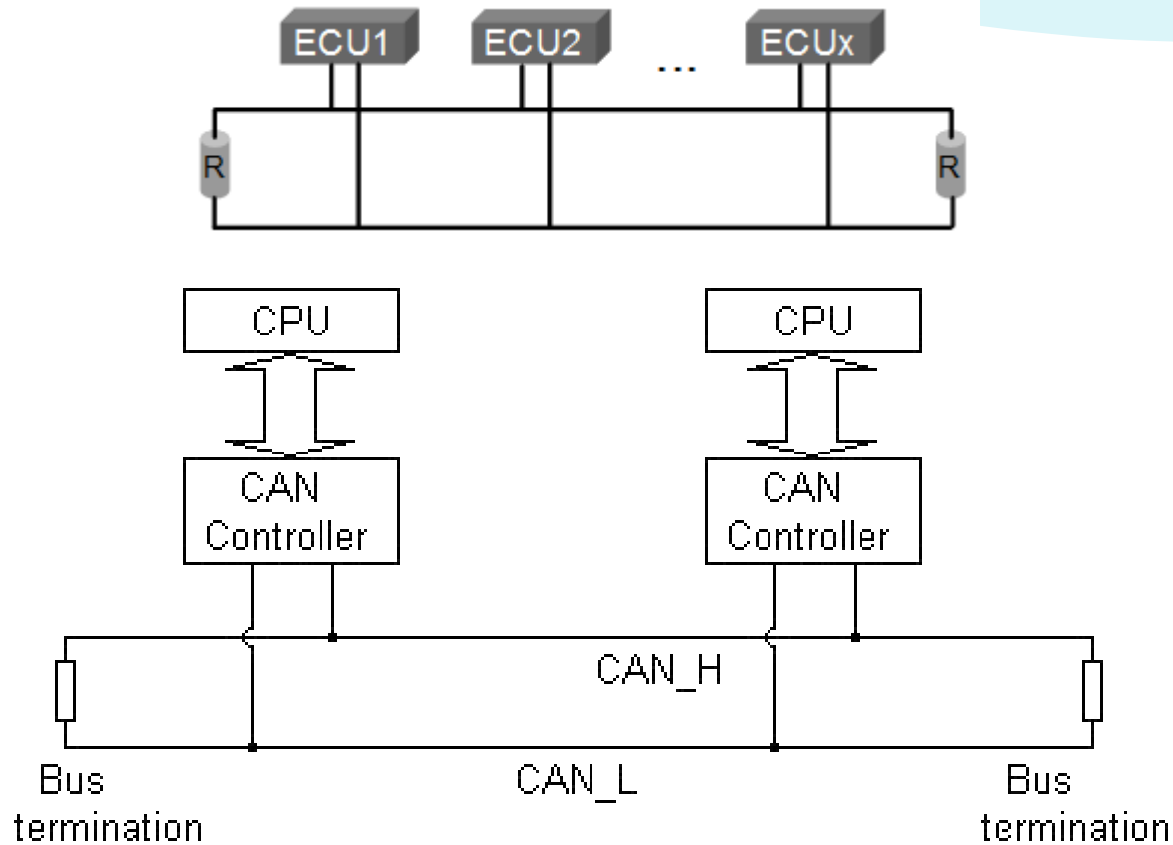
Titular de curs:

Conf.univ.,dr. V. Ababii

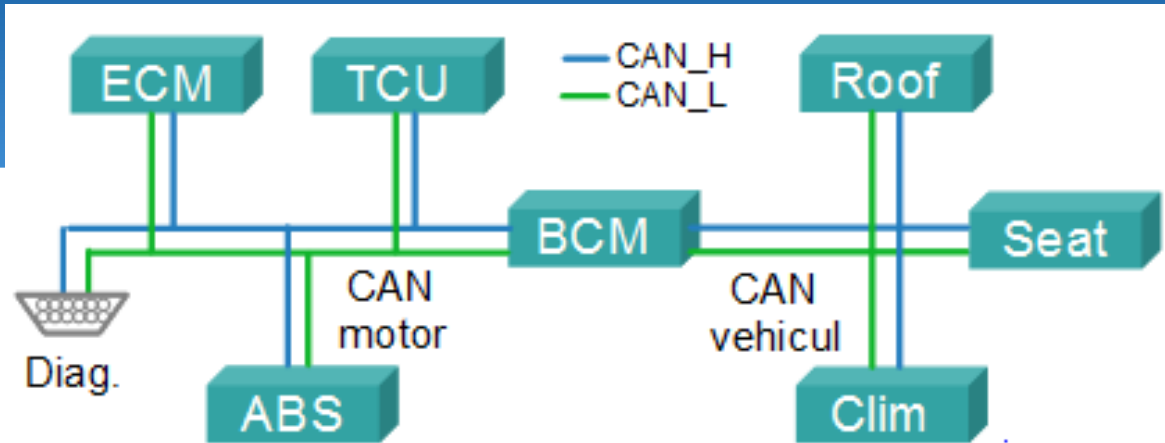
Subiecte abordate:

- Controlorul I8255. Structura. Principiul de funcționare. Programarea și metode de utilizare la organizarea schimbului de date în cod paralel.
- Controlorul I8251. Structura. Principiul de funcționare. Programarea și metode de utilizare la organizarea schimbului de date în cod secvențial.
- Interfața UART/USART
- Interfața COM.
- Magistrala USB.
- Interfețe RS: RS-232, RS-422, RS-423, RS-485.
- Interfața Bluetooth.
- Interfața IrDA.
- Interfața I2C.
- Interfața SPI.
- Interfața CAN.
- Interfața Ethernet.
- Controloare specializate pentru implementarea interfeței Ethernet. Protocoale de comunicare.

Nivelul fizic al protocolului CAN.



Exemplu de retea CAN.



ECM (Engine Control Module) – calculatorul de injecție (motor)

TCU (Transmission Control Unit) – calculatorul transmisiei automate

ABS (Anti-lock Braking System) – calculatorul sistemului de frânare

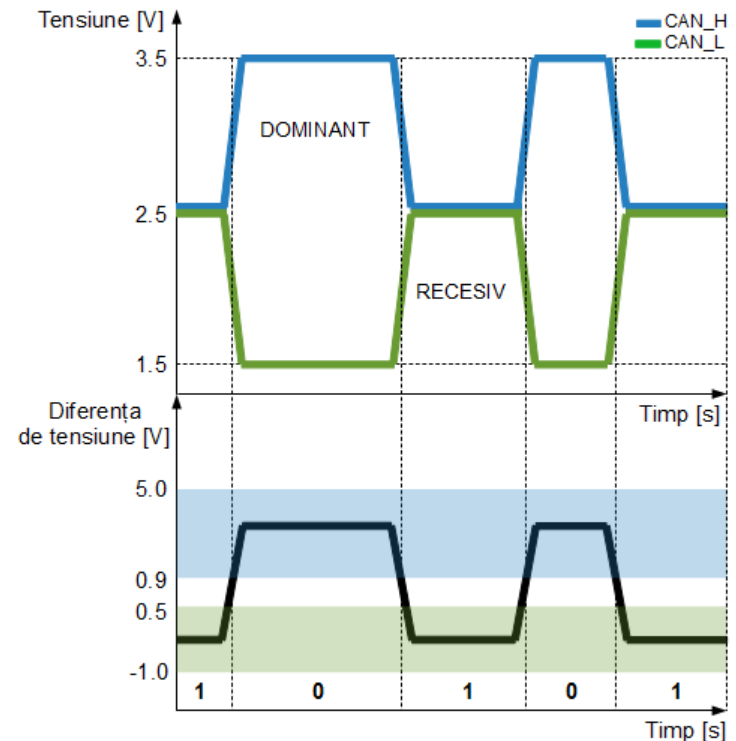
BCM (Body Control Module) – calculatorul de habitacul

Roof (Plafon) – calculatorul pentru controlul trapei

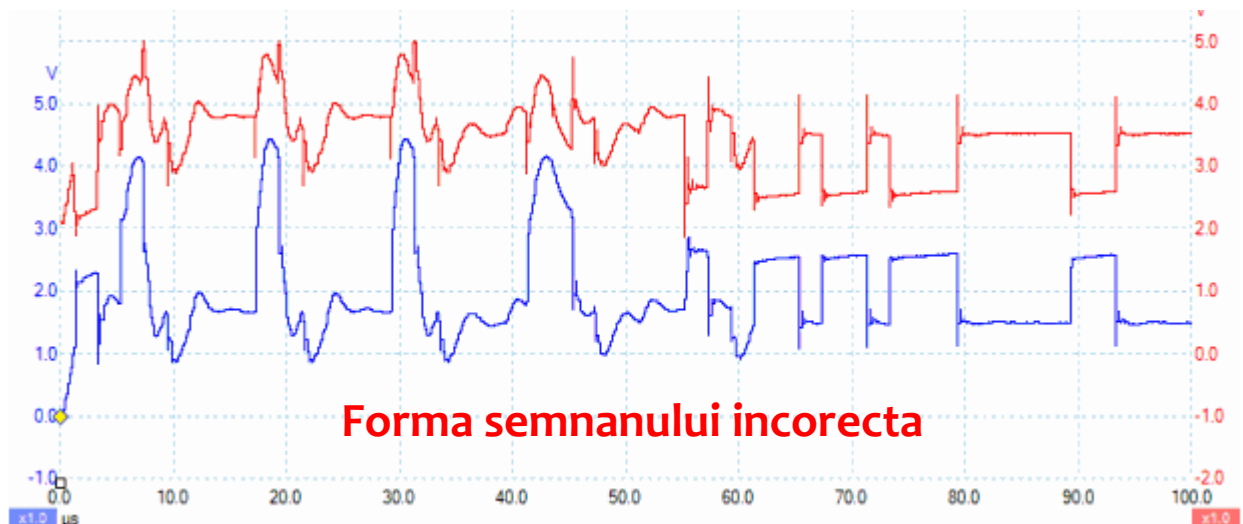
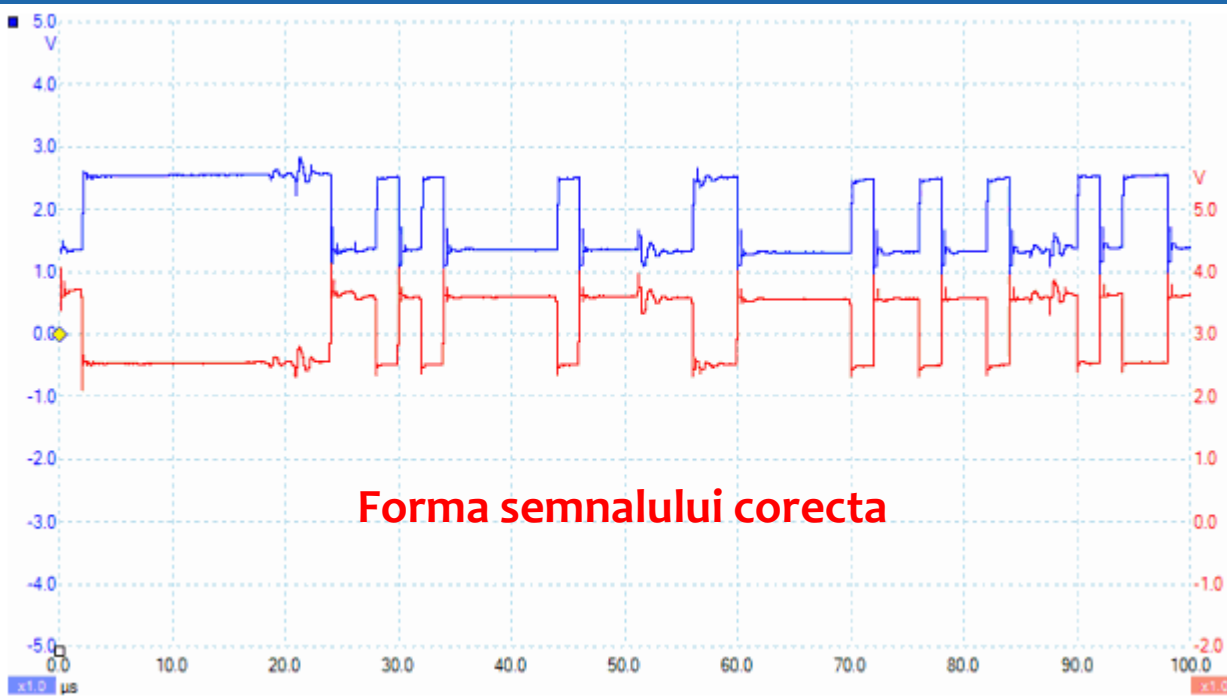
Seat (Scaun) – calculatorul pentru controlul scaunelor

Clim (climatizare) – calculatorul pentru controlul climatizării

Diag. (diagnostic) – conectorul de diagnosticare



Fiabilitatea rețelei CAN.



Interfata IrDA.

Tehnologia IrDA (Infrared Data Association) definește un set de standarde al tehnologiei fără fir bazat pe comunicații prin infraroșu de transmitere și recepție de date pe distanță mică. IrDA a fost fondată la 28 iunie 1993 de un grup format din 50 de companii cu scopul de a standardiza comunicațiile în infraroșu.

Tehnologia IrDA este implementată în dispozitive portabile precum smartphone, laptop, PDA, camere video, periferice, telecomenzi, aparate medicale și industriale, auto etc. Primul standard, bazat pe portul serial RS-232 a fost aprobat în 1994. Acest standard folosește specificațiile portului serial, aceeași structură de date dar și limitele de viteză. În 1995 a fost aprobat un nou standard cu limita de viteză la 1Mbps.

În principal, tehnologia IrDA utilizează modulația ASK (Amplitude-shift keying) care este o formă de modulație a amplitudinii unui semnal analogic cu un semnal modulator reprezentat de un flux de biți.

Caracteristicile principale ale acestui tip de comunicații wireless, sunt transferul de date securizat, și rata de eroare foarte redusă, ceea ce îl face foarte eficient.

Dispozitivele IrDa folosesc LED-uri infraroșii pentru a emite radiație infraroșie care este focalizată într-o rază îngustă. Raza este modulată, pornită sau oprită, pentru a codifica datele. Receptorul folosește o fotodiodă pentru a converti radiația infraroșie în curent electric.

Pentru ca dispozitivele să comunice, trebuie să fie așezate în linie unul cu celălalt pe direcția de transmisie a luminii de infraroșu.

Suita de protocoale IrDA are rate de transfer de până la 16 Mbps pe o distanță în jur de aproximativ 1m, iar la distanța de 5m rata de transfer scade foarte mult, ajungând în jurul valorii de 75 kbps.

Interfata IrDA.

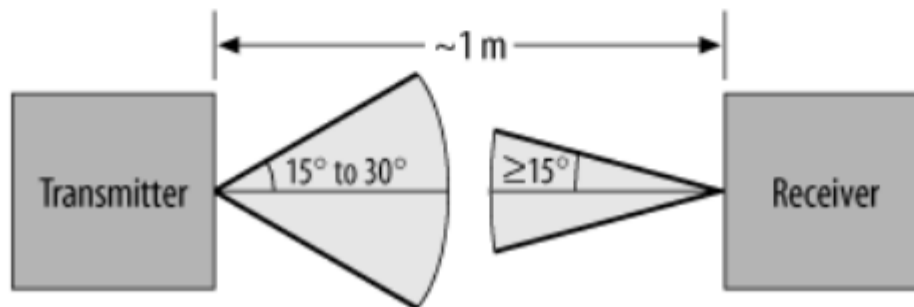
Infrared Data Association

Principalul obiectiv este de a furniza comunicații pe distanțe scurte între 2 dispozitive
Comunicatie 1 la 1

Standardul initial (v1.0) suporta viteze de transfer între 2400 și 15200 bps, pe distanțe de aproximativ 1m.

Comunicatia initiala se realizeaza cu viteza de 9600 bps și dispozitivele negociaza o rata de comunicare pentru transfer, mai mare sau mai mica (depinzand de capabilitatile fiecarui dispozitiv)

Standardul a fost extins să suporte viteze de comunicare mai mari, de 1.152 Mbps și 4 Mbps.



Codificare IrDA.

IrDA foloseste o schema de codare Return-to-Zero (RZ).

In codarea RZ, un cadru este format dintr-un interval de transmisie care este divizat in subintervale reprezentand biti individuali.

Un zero logic este reprezentat de un impuls cu durata de $\frac{3}{16}$ din latimea intervalului pentru un bit

Un unu logic este reprezentat prin absenta unui puls

Impulsul este mai scurt, pentru a economisi energie

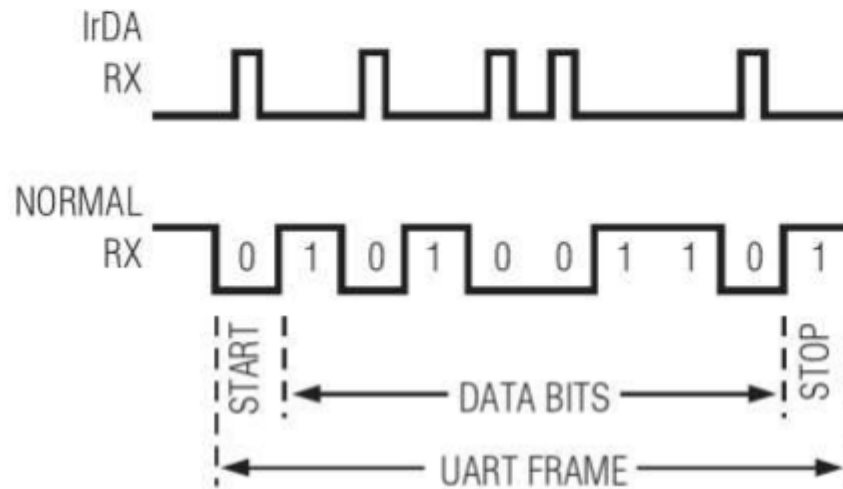
Transmiterea unui sir de zerouri => impulsuri de sincronizare



Codificare IrDA.

Pentru orice baud, pulsul de lumina poate fi ingust de 1.7 microsecunde (pt "0")

$1.7 \text{ us} \Rightarrow 3/16$ din perioada unui bit la 115200

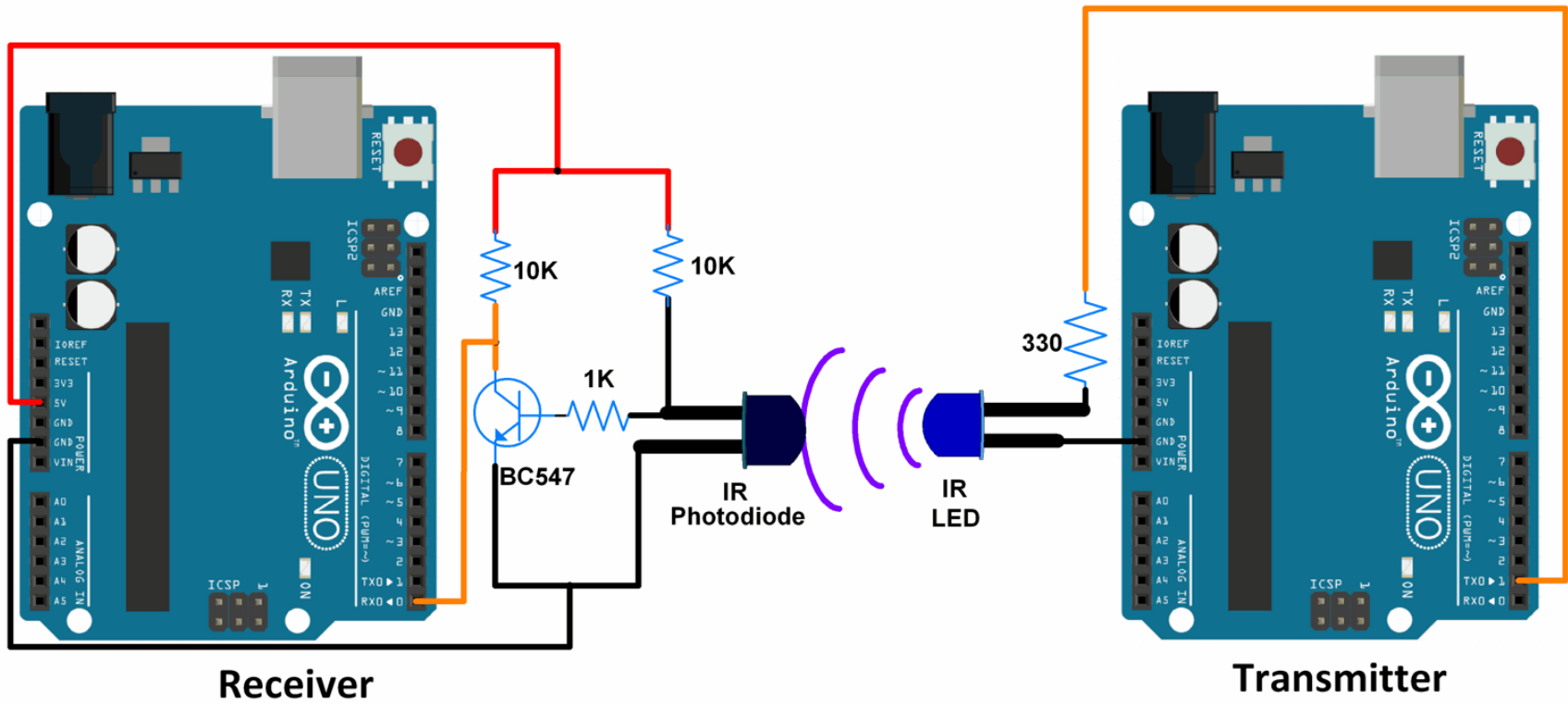


Codificare IrDA.



- La viteze de 4 Mbps se folosete PPM (Pulse Position Modulation):
- pozitia pulsului variaza (4 coduri)

Scheme de conectare Arduino IrDA.



Programarea conectarea in Arduino IrDA.

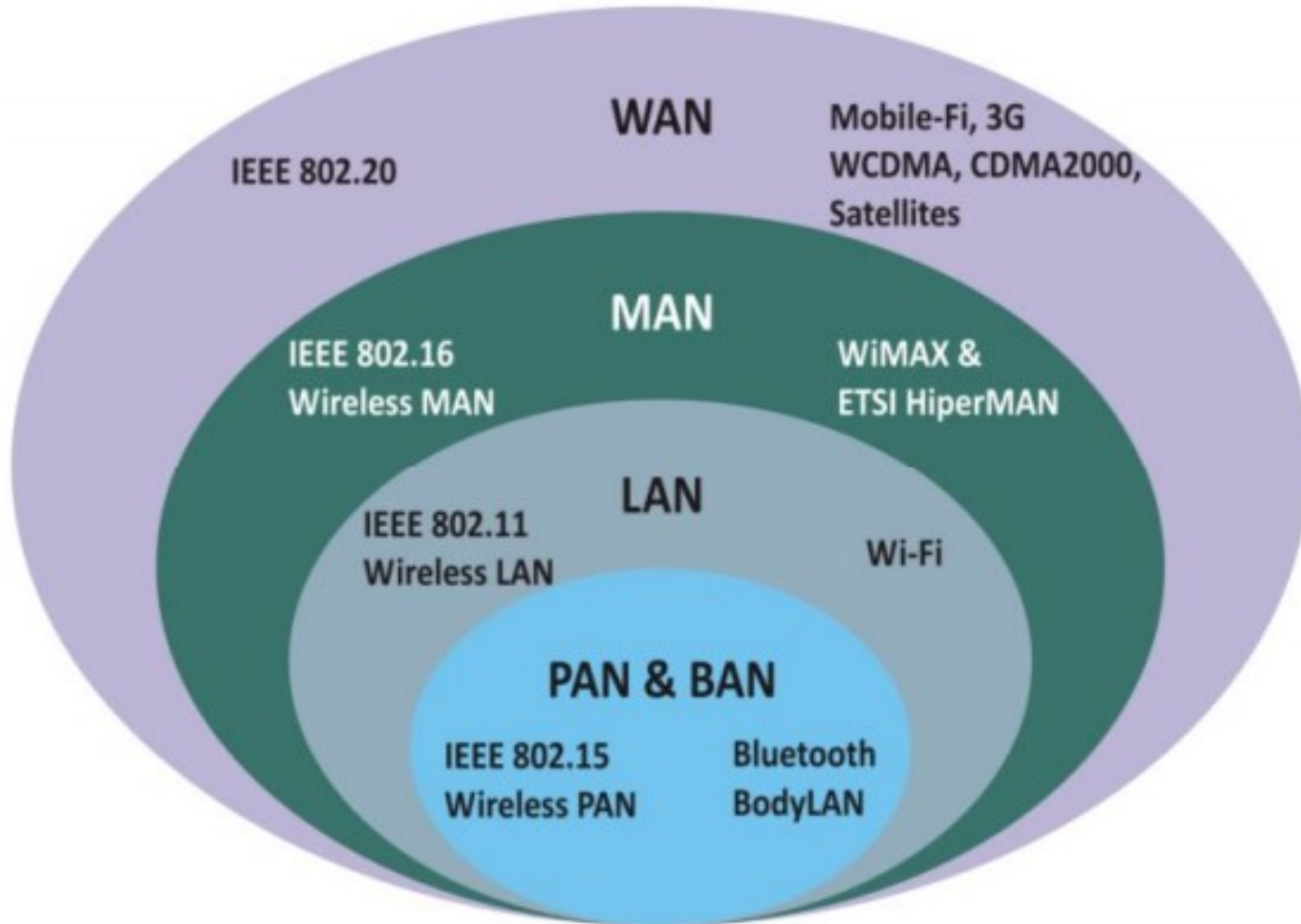
Transmite IrDA

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);      /* Define  
  baud rate for serial communication */  
}  
  
void loop() {  
  int count;  
  for(count = 0; count<100; count++)  
  {  
    Serial.println(count);  
    delay(1000);  
  }  
}
```

Receptie IrDA

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);      /* Define baud  
  rate for serial communication */  
}  
  
void loop() {  
  if(Serial.available())    /* If data is  
  available on serial port */  
  {  
    Serial.print(char(Serial.read())); /* Print  
    character received on to the serial monitor */  
  }  
}
```

Standarde Wireless.



Interfata Bluetooth.

Bluetooth este un set de specificații (un standard) pentru o rețea personală PAN) fără fir (*wireless*), bazată pe unde radio. Bluetooth mai este cunoscut ca și standardul IEEE 802.15.1. Prin tehnologia Bluetooth se elimină firele și cablurile între dispozitive atât staționare cât și mobile, facilitează atât comunicațiile de date cât și pe cele vocale și oferă posibilitatea implementării unor rețele ad-hoc și a sincronizării între diverse dispozitive.

Specificația Bluetooth a fost formulată pentru prima dată în 1994 de Sven Mattisson și Jaap Haartsen, muncitori în orașul Lund, Suedia, la divizia de telefonie mobilă a companiei Ericsson. La 20 mai 1998 a fost fondată gruparea Bluetooth Special Interest Group (SIG), care are rolul de a gestiona tehnologia Bluetooth și de a urmări evoluția acestei tehnologii.

1994: crearea standardului de către de Sven Mattisson și Jaap Haartsen la compania Ericsson

1998: IBM, Intel, Nokia și Toshiba sunt partenere cu Ericsson pentru formarea grupului Bluetooth Special Interest Group (SIG)

1999: apare specificația 1.0, apoi 1.0B

1999: Ericsson a lansat primul telefon dotat cu Bluetooth, modelul Ericsson T39 [\[2\]](#)

2006: cea de-a doua generație Bluetooth v2.0 (apoi V2.1 în 2007). Noul standard a inclus și tehnologia ultrawideband UWB

2009: standardul Bluetooth 3.0 și varianta HS (High Speed),

2010: apariția Bluetooth 4.0 mai puternică și mai puțin consumatoare de energie, Bluetooth Low Energy, (BLE) sau Wibree.

2013: lansarea versiunii 4.1

2016: lansarea versiunii 5.

Interfata Bluetooth.

Lista de aplicații ale tehnologiei Bluetooth include:

Dispozitive mobile: Comunicare wireless cu smartphone-uri iOS și Android, tablete, dispozitive de fitness. Rețea wireless între PC-uri într-un spațiu închis și unde este necesară o lățime de bandă mică. Comunicații wireless cu dispozitive de intrare și ieșire PC, cele mai frecvente fiind mouse, tastatură, imprimantă, difuzoare wireless portabile, căști audio, USB, GPS.

Audio și divertisment: MP3 player, controlul wireless al consolelor de jocuri (Nintendo Wii și Sony PlayStation 3 folosesc tehnologia Bluetooth),

Industrie: au fost dezvoltate produse industriale bazate pe Bluetooth care sunt utilizate într-o mare varietate pentru automatizarea industrială și comunicarea fără fir între diferitele componente ale mașinilor.

Industria auto: comunicare wireless între telefoane mobile cu transmițătoare GSM încorporate, sistemul stereo auto compatibil Bluetooth.

Medicină: Monitoarele de glucoză din sânge, pulsometrele, inhalatoarele pentru astm și alte dispozitive medicale care pot fi purtate, utilizează tehnologia Bluetooth pentru a ajuta la administrarea medicamentelor, la diagnosticarea leziunilor și la transmiterea în siguranță a informațiilor critice de la pacienți la furnizori.

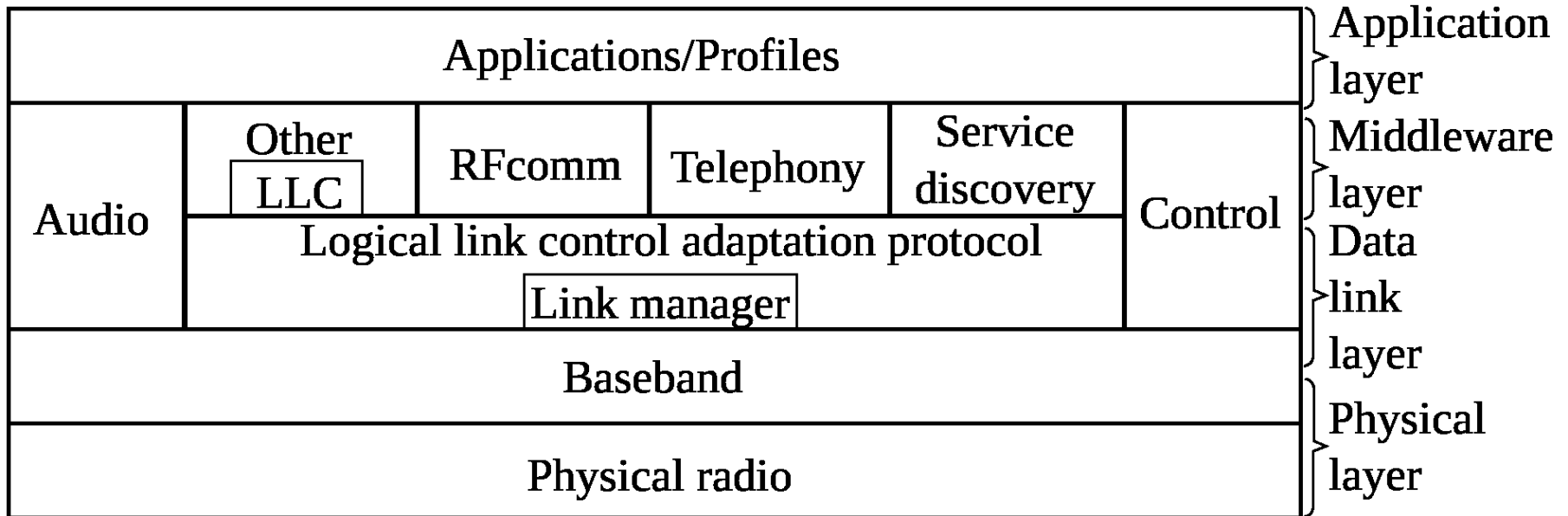
Domotică: Bluetooth permite controlul automat, centralizat al sistemelor esențiale ale unei clădiri, incluzând încălzirea, ventilația și aerul condiționat, iluminatul, sistemele de securitate.

Interfata Bluetooth.

Printr-o rețea Bluetooth se poate face schimb de informații între diverse aparate precum telefoane mobile, *laptop*-uri, calculatoare personale, imprimante, camere foto și video digitale sau console video prin unde radio criptate (sigure) și de rază mică, desigur numai dacă aparatele respective sunt înzestrate și cu Bluetooth. Aparatele care dispun de Bluetooth comunică între ele atunci când se află în aceeași rază de acțiune. Ele folosesc un sistem de comunicații radio, așa că nu este nevoie să fie poziționate față în față pentru a transmite; dacă transmisia este suficient de puternică, ele pot fi chiar și în camere diferite.

Clasa	Puterea maximă permisă (mW)	Puterea maximă permisă (dBm)	Raza (aproximativă)
Clasa 1	100 mW	20 dBm	~100 metri
Clasa 2	2,5 mW	4 dBm	~10 metri
Clasa 3	1 mW	0 dBm	~1 metru

Interfata Bluetooth.



Standarde IEEE 802.15.

Standardele IEEE 802.15, in ordinea apariției lor, sunt prezentate comparativ in tabelul de mai jos:

Standardul IEEE		Volumul de date transferat	Banda de frecvență	Aria de acoperire	Aplicații
802.15.1	Bluetooth	1Mbps	2.4-2.48GHz	10m	Telefoane celulare, calculatoare, PDA-uri, imprimante, microfoane și alte dispozitive digitale
802.15.3	High-rate WAPN	>20Mbps	3.1-10.6GHz	10m	Transfer multimedia, radar de înaltă rezoluție, senzor wireless de rețea, sisteme de radio-locății etc.
802.15.4	Low-rate WAPN	<0,25Mbps	868MHz 902-928MHz 2.4-2.48GHz	100m	Aplicații in domeniile industrial, agrar, medical etc.

Tehnologia Bluetooth.