

Cuprins

Introducere

1. Funcționare	2
2. Schema	2
3. PCB	3
4. Lista de componente	4
5. Tutorial – Senzori ultrasunete	5 - 8

PARKING SONAR

- Avantaj Pret/Calitate
- Livrare rapida
- Design Industrial
- Proiecte Modificabile
- Adaptabile cu alte module
- Module usor de asamblat
- Idei Interesante

Idei pentru afaceri

Hobby & Proiecte Educationale

www.epsicom.com/kits.php

a division of EPSICO Manufacturing

Un circuit cu multiple utilizări pentru semnalizarea apropierii de un obiect: parcări, școli de șoferi, apropierea exagerată a unor autovehicule cu bara din spate,...

Caracteristici:

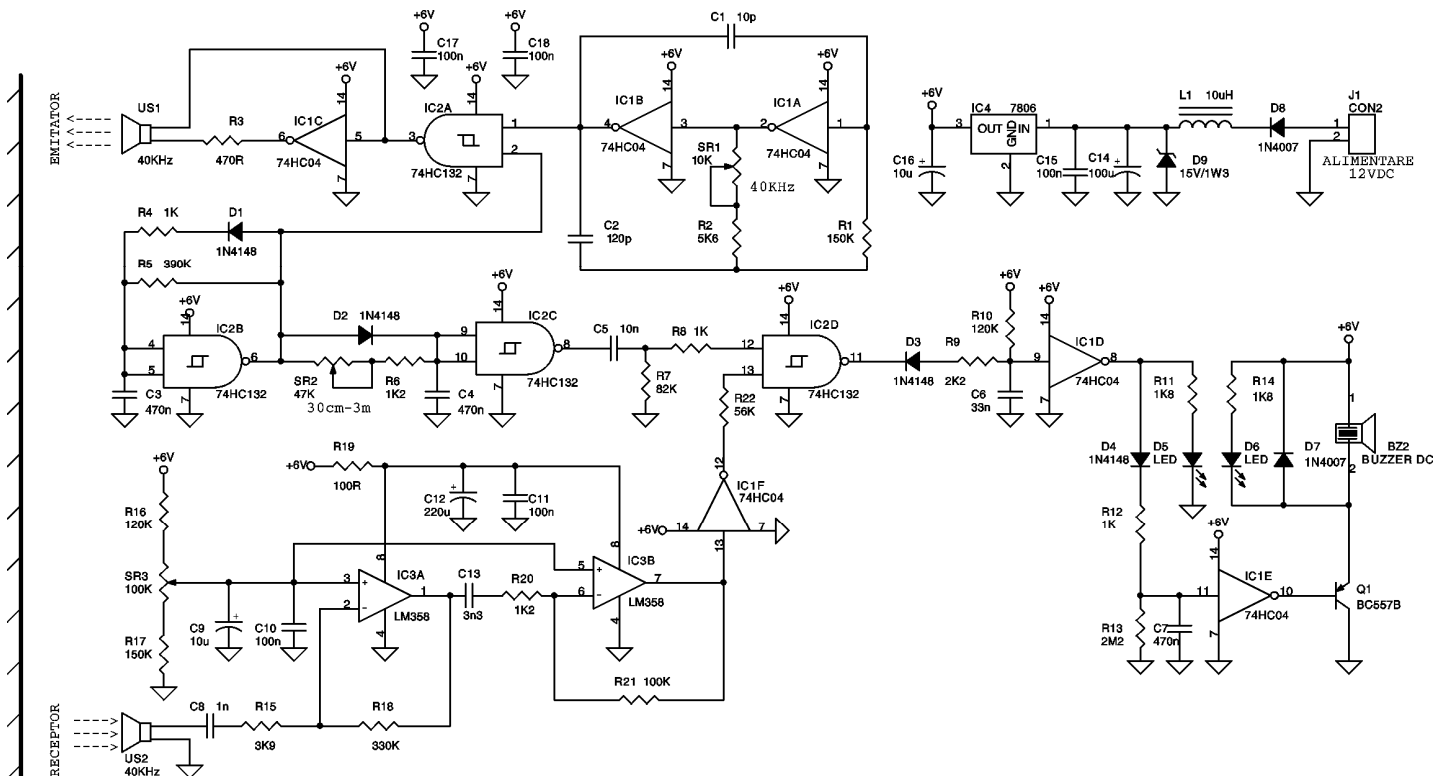
- Distanțe între 30cm și 3m
- Alimentare la acumulator

Funcționare

Funcționarea se bazează pe calcularea timpului de răspuns între emisia și recepția unor semnale de 40KHz generate de IC1A și IC1B pe o perioadă dată la intervale date de cel de-al doilea generator IC2B și IC2C. Semnalele captate cu microfonul capacitiv sunt amplificate, integrate și aplicate porții IC2D. Nivelul de prag este reglat prin SR3. Întârzierea semnalului generat, adusa prin grupul SR2, R6 și C4, regleaza practic distanța de semnalizare prin întârzierea fazei între semnalul emis și cel recepționat conform diagramei de mai jos. Semnalul este amplificat și aplicat unui buzzer electronic.

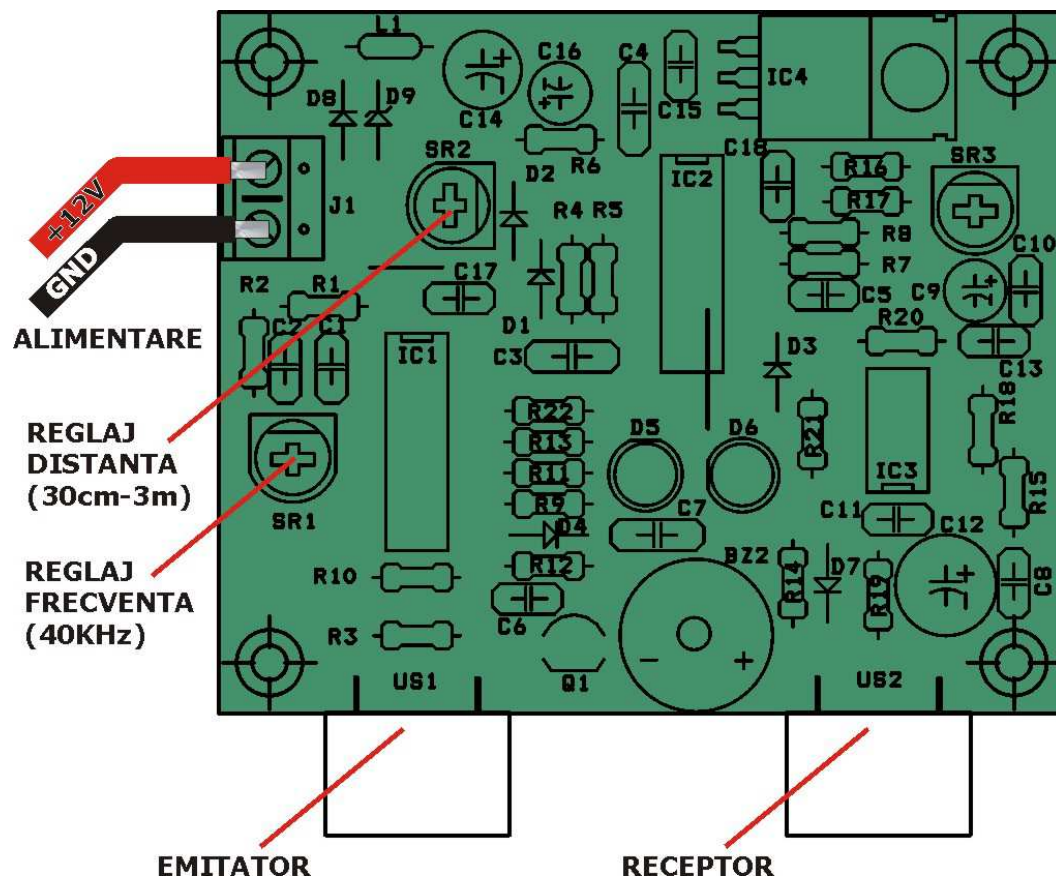
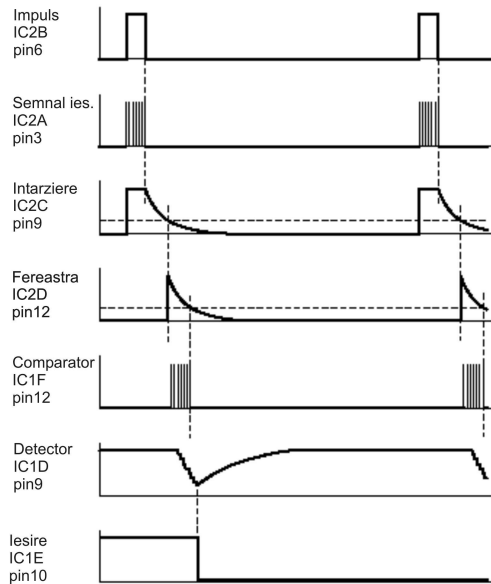
Reglajul

Se măsoară o tensiune pe rezistența R3 cu multimetru.
 Se scurtcircuitează C3, se reglează SR1 până se citește pe R3 tensiunea maximă.
 Se desface scurtul și se face pe intrarea US2.
 Se rotește SR3 până se stinge ledul D5.
 Se așează un obiect la distanța limită de detecție stabilită și se rotește SR2 până ce D5 pâlpâie.
 Domeniul de recepție se poate modifica prin valoarea aleasă pentru R7.



Schema electrică

Diagramele de timp



Amplasarea componentelor

Lista de componente

Nr.Crt.	Componenta	Denumire	Valoare	Cant
1	BZ2	Buzzer	BUZZER DC	1
2	C1	Condensator n.p.	10pF	1
3	C8	Condensator n.p.	1nF	1
4	C2	Condensator n.p.	120pF	1
4	C3,C4,C7	Condensator n.p.	470nF	3
5	C5	Condensator n.p.	10nF	1
6	C6	Condensator n.p.	33nF	1
7	C16,C9	Condensator pol.	10μF	2
8	C10,C11,C15,C17,C18	Condensator n.p.	100nF	5
9	C12	Condensator pol.	220μF	1
10	C13	Condensator n.p.	3,3nF	1
11	C14	Condensator pol.	100μF	1
12	D1,D2,D3,D4	Diodă	1N4148	4
13	D6,D5	Led	LED	2
14	D8,D7	Diodă	1N4007	2
15	D9	Zenner	15V/1W3	1
16	IC1	C.I.	74HC04	1
17	IC2	C.I.	74HC132	1
18	IC3	C.I.	LM358	1
19	IC4	C.I.	7806	1
20	J1	Conector	CON2	1
21	L1	Bobină	10μH	1
22	Q1	Tranzistor	BC557	1
23	R1,R17	Rezistență	150KΩ	2
24	R2	Rezistență	5,6KΩ	1
25	R3	Rezistență	470Ω	1
26	R4,R8,R12	Rezistență	1KΩ	3
27	R5	Rezistență	390KΩ	1
28	R6,R20	Rezistență	1,2KΩ	2
29	R7	Rezistență	82KΩ	1
30	R9	Rezistență	2,2KΩ	1
31	R10,R16	Rezistență	120KΩ	2
32	R14,R11	Rezistență	1,8KΩ	2
33	R13	Rezistență	2,2MΩ	1
34	R15	Rezistență	3,9KΩ	1
35	R18	Rezistență	330KΩ	1
36	R19	Rezistență	100Ω	1
37	R21	Rezistență	100KΩ	1
38	R22	Rezistență	56KΩ	1
39	SR3	Semireglabil	100KΩ	1
40	SR1	Semireglabil	10KΩ	1
41	SR2	Semireglabil	47KΩ	1
42	US2,US1	Senzor ultrasunete	40KHz	2

Acest produs se livrează în varianta circuit imprimat, circuit imprimat + componente sau în varianta asamblată în scopuri educaționale.

Dacă doriți să aflați mai multe despre produsele noastre, vizitați situl www.epsicom.com

Dacă ați întâmpinat probleme cu oricare dintre produsele noastre sau dacă doriți informații suplimentare, contactați-ne prin e-mail office@epsicom.com

Pentru orice întrebări, comentarii sau propuneri de afaceri nu ezitați să ne contactați pe adresa office@epsicom.com

31 Sararilor Street | 200570 Craiova, Dolj, Romania | 0723.377.426, 0743.377.426

Senzorii ultrasonici

Senzorii ultrasonici sunt utilizați în diverse aplicații: prezență, apropiere sau măsurarea distanței. Aceste dispozitive transmit o salvă scurtă de semnale numite ultrasunete spre o țintă care reflectă sunetul înapoi la senzor. Sistemul măsoară apoi timpul de revenire a ecoului la senzor și se calculează distanța până la țintă la viteza sunetului în aer.

Alegerea senzorului ultrasonic se face funcție de aplicație, cu cele mai bune proprietăți acustice, cum ar fi frecvența pentru a obține o măsurare optimă. Primul pas este de a înțelege modul în care este afectată funcționarea senzorului de variațiile parametrilor acustici de mediul înconjurător și țintă, adică următoarele variabile:

- Variația vitezei sunetului ca o funcție atât a temperaturii și compoziția mediului de transmisie, de obicei aer, și modul în care aceste variații afectează precizia și rezoluția de măsurare a senzorului
- Variația lungimii de undă a sunetului în funcție de viteza sunetului și frecvență și modul în care aceasta afectează rezoluția, precizia, dimensiunea minimă a țintei și distanța minimă/maximă a țintei față de senzorului ultrasonic
- Variația atenuării sunetului funcție de frecvență și umiditate și cum aceasta afectează distanța maximă față de țintă a unui senzor ultrasonic în aer
- Variația amplitudinii zgomotului de fond în funcție de frecvență și cum aceasta afectează distanța maximă față de țintă și dimensiunea minimă a țintei pentru un senzor ultrasonic
- Variația în diagrama de radiație a sunetului (unghiul fasciculului) atât a traductorului ultrasonic cât și a modului în care aceasta afectează distanța maximă față de țintă și ajută la omiterea obiectelor străine
- Variația amplitudinii ecoului funcție de distanța față de țintă, geometrie, suprafața și dimensiunea ei și cum aceasta afectează distanța maximă măsurată cu un senzor ultrasonic față de țintă.

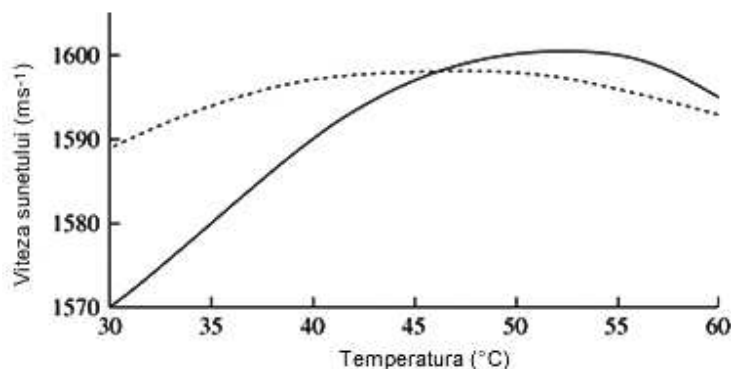
Proprietățile fundamentale ale ultrasunetelor

Ultrasunetele sunt vibrații la o frecvență peste intervalul audibil, de obicei > 20 kHz. Microfoanele și difuzoarele utilizate pentru a primi și transmite ultrasunetele sunt numite traductoare. Cei mai mulți senzori de ultrasunete folosesc un singur traductor atât la emiterea sunetului cât și recepția ecoului reflectat și funcționează la frecvențe între 40 kHz și 250 kHz.

Iată o imagine de ansamblu a modului în care sunetul este afectat de unele dintre proprietățile fundamentale ale mediului ultrasonic în care se deplasează semnalul acustic.

Viteza sunetului în aer în funcție de temperatură

Ecoul este măsura timpului scurs între emiterea pulsului ultrasonic și revenirea acestuia la receptor. Distanța până la țintă este apoi calculată folosind viteza sunetului în mediul de transmisie, de obicei aer. Precizia măsurării distanței țintei este direct proporțională cu precizia calculării vitezei sunetului în mediul de propagare. Viteza efectivă a sunetului depinde atât compoziția cât și de temperatura mediului prin care se propagă sunetul.



Lungimea de undă a sunetului funcție de viteza sunetului și de frecvență

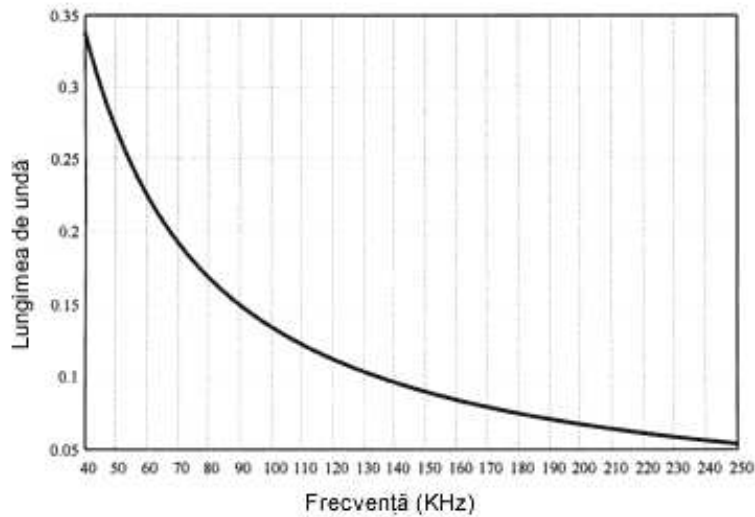
Lungimea de undă a sunetului în funcție de viteza sunetului și frecvență, așa cum se arată prin expresia:

$$\lambda = C / f$$

unde:

- λ = Lungime de undă
- C = Viteza sunetului
- f = Frecvență

Reprezentarea grafică a lungimii de undă a sunetului în funcție de frecvență, la temperatura aerului în cameră.



Atenuarea sunetului funcție de frecvență și umiditate

La propagarea sunetului, amplitudinea presiunii sunetului este redusă din cauza pierderilor prin frecare în mediul de transmisie. Cunoașterea valorilor acestor pierderi prin absorbție, sau atenuare, este esențială în determinarea intervalului maxim de măsură a unui senzor. Atenuarea sunetului în aer crește cu frecvența însă la orice frecvență atenuarea variază funcție de umiditate. Valoarea umidității care produce atenuarea maximă nu este aceeași pentru toate frecvențele. Peste 125 kHz, de exemplu, atenuarea maximă apare la 100% umiditate relativă; la 40 kHz, atenuare maximă apare la 50% umiditate relativă (RH).

Deoarece este necesar ca senzorul ultrasonic să opereze la toate umiditățile posibile, calcule intervalul țintă ar trebui să utilizeze cea mai mare valoare de atenuare. O bună estimare pentru atenuarea maximă în aer, la temperatura camerei, la toate valorile de umiditate pentru frecvențe de până la 50 kHz este dată de:

$$\alpha (f) = 0,01 f$$

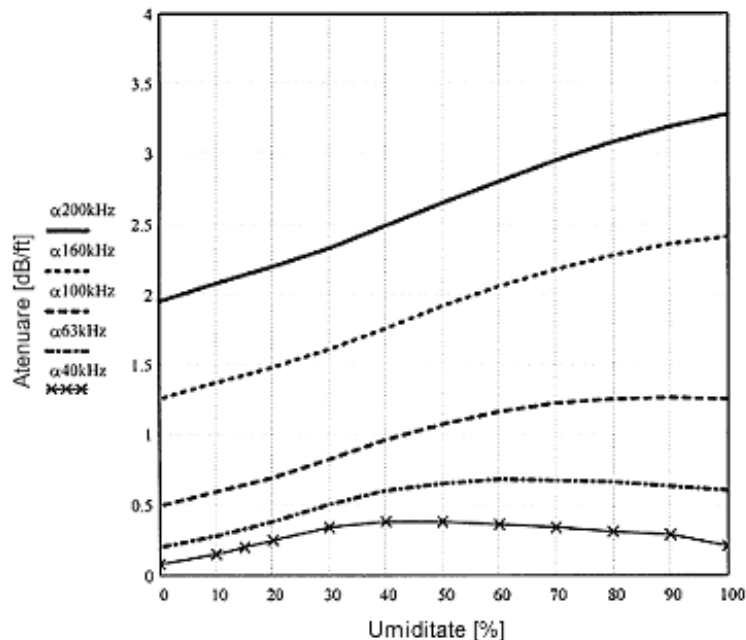
Unde:

$\alpha (f)$ = Atenuare maximă în dB / ft
 f = Frecvența sunetului în kHz

Între 50 kHz și 300 kHz, atenuarea maximă la toate valorile de umiditate este:

$$\alpha (f) = 0,022 f - 0.6$$

În figura de mai jos se ilustrează atenuarea sunetului în funcție de frecvență și umiditate.



Zgomotul de fond

Nivelul zgomotului de fond la ultrasunete scade pe măsură ce crește frecvența deoarece există mai puțin zgomot în mediul înconjurător la frecvențe înalte, iar zgomotul care este produs este mult atenuat la deplasarea prin aer.

Efectele Frecvență, Distanță

Într-un senzor ultrasonic, traductorul produce un impuls scurt de sunet. Amplitudinea presiunii acustice a zgomotului produs va varia de la un tip de senzor la altul. În acustică, presiunile de sunet sunt de obicei exprimate în decibeli. Presiunea sunetului este de obicei măsurată în micropascals (μPa), la o distanță de referință R_0 , față de senzor, de obicei la 30 cm.

Nivelul de presiune sonoră (SPL) la R_0 este apoi transformat în dB raportat la ($//$) $1\mu\text{Pa}$ după cum urmează:

$$\text{SPL}(R_0) = 20 \log(p)$$

unde:

SPL (R_0) Nivel de presiune acustică la distanță R_0 în dB // $1\mu\text{Pa}$

p Presiunea acustică la distanță R_0 în μPa

Întrucât sunetul traversează mediul, amplitudinea presiunii sunetului este redusă atât din cauza de absorbției (atenuării) cât și pierderii cauzate de suprafața de răspândire prin expansiune a fascicului radiant sunetului emis de traductor. Nivel de presiune acustică (SPL) la o distanță R de traductor este dat de relația:

$$\text{SPL}(R) = \text{SPL}(R_0) - 20 \log(R/R_0) - \alpha(f)R$$

unde:

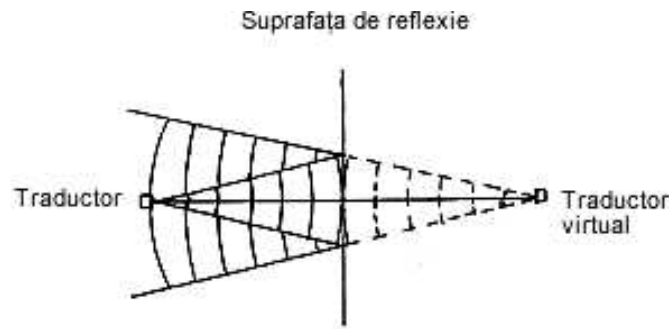
SPL (R) Nivel de presiune acustică la distanță R în dB // $1\mu\text{Pa}$

SPL (R_0) Nivel de presiune acustică la distanță R_0 în dB // $1\mu\text{Pa}$

$\alpha(f)$ Coeficientul de atenuare în dB /unitatea de distanță la frecvența f

Nivelurile relative ale ecoului de pe o suprafață plană la frecvențe ultrasunore diferite

Dacă impulsul sonor este reflectat de o suprafață plană mare, apoi întregul fascicul este reflectat. Această reflecție de fascicul este echivalentă cu o sursă virtuală de la o distanță dublă. Pierderea prin împrăștiere pentru sunetul reflectat de o suprafață mare, plată, este egală cu $20\log(2R)$, iar pierderea de absorbție este egală cu $2\alpha R$. Pentru ca acest lucru să se mențină, este important ca suprafața de reflexie să fie mai mare decât întregul fascicul sonor pentru a asigura reflexie totală, și perpendiculară pe fasciculul undelor sonore.



Un fascicul de sunet reflectat de o suprafață plană este echivalent cu sunetul generat de un traductor virtual, la o valoare echivalentă, situat în spatele plăcii reflectorizante.

<http://www.sensormag.com/sensors/acoustic-ultrasound/choosing-ultrasonic-sensor-proximity-or-distance-measurement-825>

<http://www.sensormag.com/sensors/acoustic-ultrasound/choosing-ultrasonic-sensor-proximity-or-distance-measurement-838>

<http://acoustics.org/pressroom/httpdocs/155th/hirata.htm>

Dacă doriți să aflați mai multe despre produsele noastre, vizitați situl www.epsicom.com

Dacă ați întâmpinat probleme cu oricare dintre produsele noastre sau dacă doriți informații suplimentare, contactați-ne prin e-mail office@epsicom.com

Pentru orice întrebări, comentarii sau propuneri de afaceri nu ezitați să ne contactați pe adresa office@epsicom.com

31 Sararilor Street | 200570 Craiova, Dolj, Romania | 0723.377.426, 0743.377.426