

8. Interfețe pentru rețeaua Ethernet



Cuprins

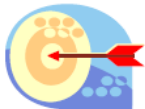
Cuprins modul

- 8.1. Introducere
- 8.2. Circuitul interfață de rețea RTL 8019
- 8.3. Cadru de date la transmisia Ethernet
- 8.4. Circuitul interfață de rețea CS8900A
- 8.5. Interfațarea circuitelor CS8900 și RTL 8019 cu microcontrollere
- 8.6. Web server Site Player



Introducere

Modulul “Interfețe pentru rețeaua Ethernet “ își propune ca după o scurtă descriere și un istoric al acestui binecunoscut standard să facă o prezentare a două circuite interfață de rețea și a unui circuit web server. În lumina aspectelor teoretice parcurse anterior, transmisia Ethernet este serială sincronă, cu refacerea tactului din date, informația fiind organizată în cadre. După descrierea circuitelor se dau exemple de conectare a acestora cu microcontrollere.



Obiective

După parcurgerea acestui modul studenții vor înțelege mai bine utilitatea părții fundamentale, se vor familiariza cu nivelul fizic al transmisiei Ethernet și vor vedea câteva exemple de interfațare a unor circuite specializate cu microcontrollere. La sfârșit vor vedea principiul și utilitatea unui web server și vor putea să-și imagineze o serie întreagă de aplicații posibile prin interfațarea acestuia cu un microcontroller.

Obiective specifice:

1. Cunoașterea unor tipuri de transmisii seriale și interfețe seriale ca structură, protocol și interfețe tipice
2. Învățarea unor interfețe tipice cu utilizare largă
3. Înțelegerea noțiunilor prin exemplificări practice



Durata medie de studiu individual

Durata medie de studiu individual este de 2 ore.

8.1. Introducere

Ethernet este denumirea unei familii de tehnologii de rețele de calculatoare bazată pe transmisia cadrelor și utilizată la implementarea rețelelor locale LAN. Numele provine de la cuvântul englez *ether* (tradus: eter), despre care multă vreme s-a crezut că este mediul în care acționau și comunicau zeitățile. Ethernet-ul se definește printr-un set de standarde pentru cablare și semnalizare electrică aparținând primelor două niveluri din modelul OSI - nivelul fizic și legătură de date.

Ethernet-ul este standardizat de IEEE în seria de standarde IEEE 802.3. Aceste standarde permit transmisia datelor prin mai multe medii fizice, cum ar fi:

- cabluri coaxiale, folosite în primele rețele Ethernet, în topologie bus;
- cabluri torsadate, pentru conectarea sistemelor individuale la rețea, în topologie stea;
- cabluri de fibră optică, pentru viteză și debit mare de date.

Istoricul Ethernet începe în 1973 la Centrul de Cercetări de la Palo Alto al corporației Xerox PARC, când Robert Metcalfe a proiectat și testat prima rețea. El a dezvoltat metode fizice de cablare ce conectau dispozitive pe Ethernet și standardele de comunicație pe cablu. Inițial, comunicația se desfășura la viteza de cca. 3 Mbps, pe un singur cablu, partajat de toate dispozitivele din rețea. Acest lucru a permis extinderea rețelei fără a necesita modificări asupra dispozitivelor existente în rețea.

În 1979 Digital Equipment Corporation (DEC) și Intel s-au asociat cu Xerox pentru standardizarea sistemului. Prima specificație a celor trei companii, denumită *Ethernet Blue Book*, a fost lansată în 1980, cunoscută sub denumirea *DIX standard*. Era un sistem pe 10 Mbit/s ce utiliza cablu coaxial gros ca backbone în interiorul unei clădiri, cu cabluri coaxiale subțiri legate la intervale de 2.5 m pentru a conecta stațiile de lucru.

IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) a lansat în 1983 standardul oficial *Ethernet* denumit IEEE 802.3 după numele grupului de lucru care a răspuns de dezvoltarea sa. În 1985 a lansat versiunea 2 (IEEE 802.3a) cunoscută sub denumirea *Thin Ethernet* sau *10Base2*, în acest caz lungimea maximă a cablului este 185 m.

Structura unei rețele locale mici este dată în figura 8.1. Topologia (structura) este în stea, ceea ce prezintă avantajul că întreruperea unui fir nu întrerupe rețeaua, dar și dezavantajul unui consum mai mare de cablu față de topologia bus. Tot în aceeași figură sunt prezentate în partea de jos un conector RJ45 (stânga), cablu UTP (Unshielded Twisted Pair) (mijloc) și STP (Shielded Twisted Pair) (dreapta). În figura 8.2. este reprezentat un cablu optic, conectori și structura internă.

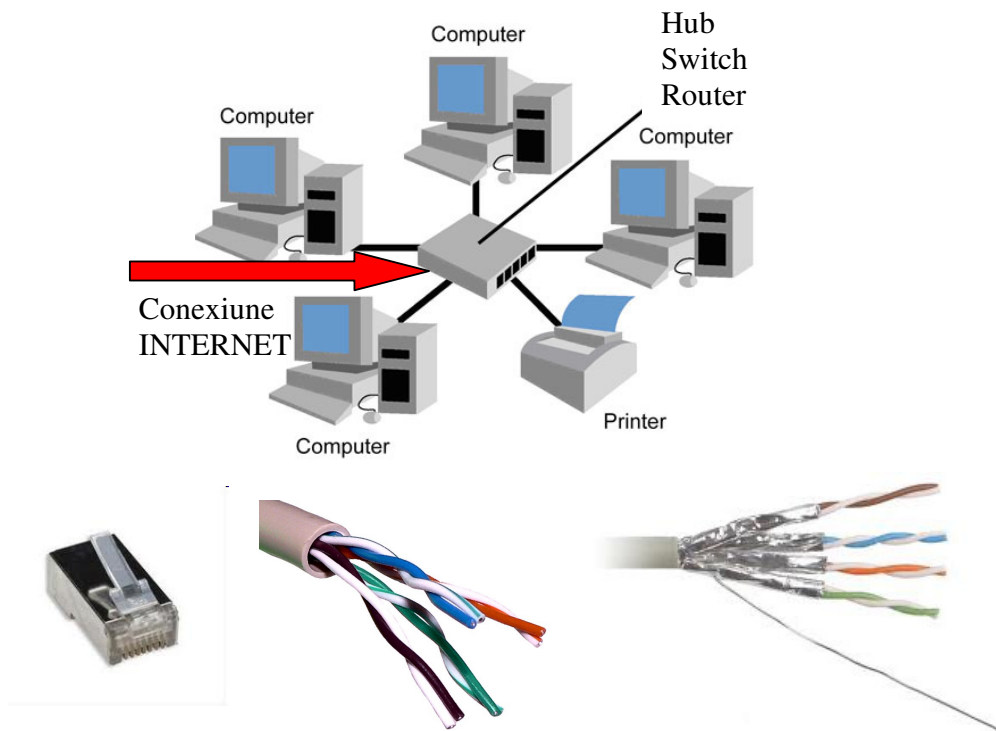


Figura 8.1. Structura unei rețele locale Ethernet, conector și cabluri pentru transmisie

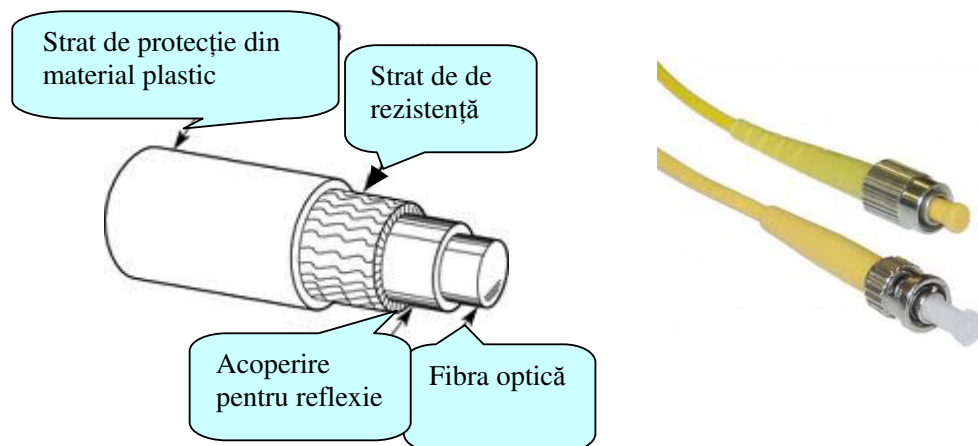


Figura 8.2. Cablu optic

Adresa IP (Internet Protocol) este o adresă numerică alocată fiecărui calculator conectat în Internet. Adresa IP permite identificarea expeditorului și destinației unui mesaj. Prima versiune apărută care este folosită și astăzi este **IPv4** în care adresa este pe 32 de biți. Reprezentarea canonică a IP-ului IPv4 este pe grupe de 8 biți, în zecimal, separate de punct, de exemplu: 192.168.0.1. Creșterea numărului de calculatoare cuplate în Internet a făcut ca IP-urile în această versiune să fie insuficiente și astfel a apărut **IPv6**, pe 128 biți. Autoritatea internațională **Internet Assigned Numbers Authority** (IANA) distribuie adresele IP la 5 autorități regionale care apoi le distribuie la ISP (Internet Service Provider)

O schemă bloc a conexiunii prin rețea Ethernet locală a calculatoarelor este dată în figura 8.3. Fiecare calculator trimite date serial pe Tx și recepționează date pe Rx. Două perechi de fire sunt libere pentru conectarea unei linii telefonice. Cadrul (șirul) de date seriale conține adresa IP a sursei și a destinației. În centrul rețelei se poate afla un Switch care analizează adresa destinatarului și trimite datele doar la destinatar sau un Router care, în plus față de switch, stabilește automat adrese IP pentru fiecare calculator cuplat și permite conexiunea la Internet.

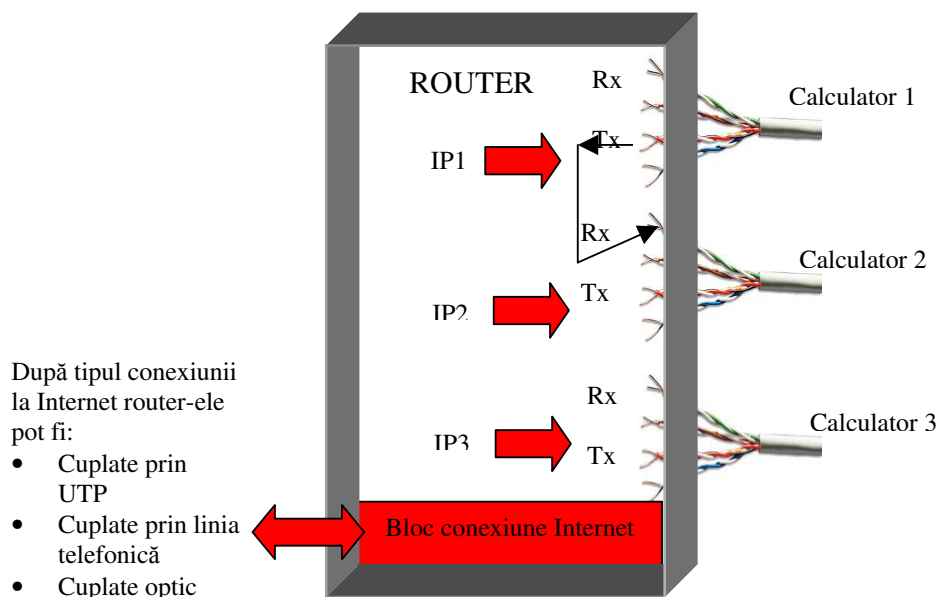


Figura 8.3. Schema bloc a conexiunii prin rețea Ethernet locală a calculatoarelor

Dacă 2 sau mai multe calculatoare transmit date în exact același moment se produce o coliziune, figura 8.4. Coliziunea este detectată de ambele calculatoare care au produs-o pentru că ambele urmăresc linia Tx. Linia Tx este comună, deci dacă un calculator pune logic 1 și unul logic 0 linia va fi în 0. Când s-a detectat o coliziune ambele calculatoare

încetează transmisia și o reîncep după trecerea unui interval de timp generat aleator (la întâmplare).

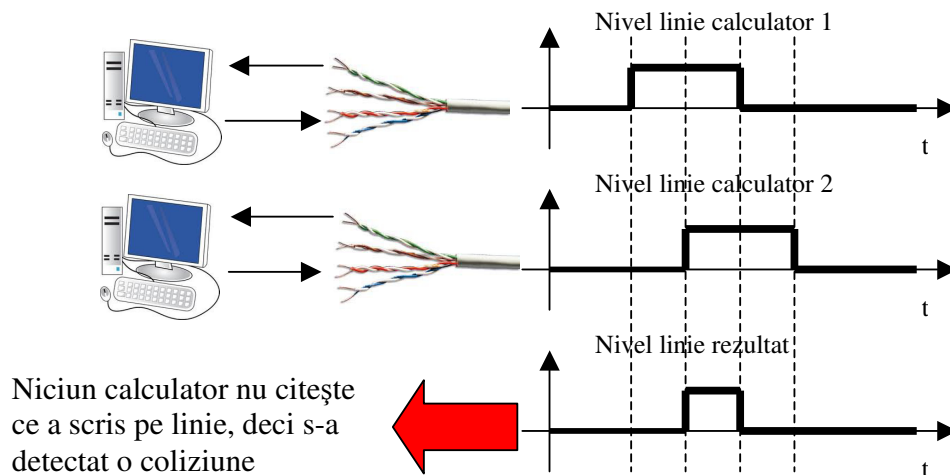


Figura 8.4. Coliziunea

8.2. Circuitul interfață de rețea RTL 8019

RTL 8019 este un controller de rețea Ethernet produs de Realtek care oferă o soluție simplă și performantă aplicațiilor cu transfer de date prin rețea. Circuitul permite transfer full duplex pe UTP (și dacă plăcile de rețea sunt cuplate între ele printr-un switch adecvat) mărind rata de transfer de la 10Mbps la 20Mbps. Circuitul suportă 3 nivele de economie de energie: mod adormit, mod oprit (Power Down) dar cu tactul în funcțiune și mod oprit cu tactul oprit.

La RTL 8019 poate fi conectată o memorie ROM numită BROM (Boot ROM) din care se poate încărca un set de date care vor aduce sistemul de operare de pe server, caz în care stația conectată nu are nevoie de hard disc (aplicație importantă la sistemele care comandă automatizări). Memoria ROM poate fi de 16K, 32K sau 64K și poate fi citită de sistem prin interfața cu magistrala, începând de la o adresă configurabilă. După încărcarea sistemului de operare memoria BROM poate fi invalidată pentru a elibera zona de adrese ocupată.

Pentru a mări viteza de transfer, cadrele recepționate sau cele de emis pot fi stocate într-o memorie locală SRAM cuplată la RTL 8019. Se pot conecta până la 32Kocțeți SRAM. Există variante de RTL 8019 cu memorie SRAM integrată.

Configurația și parametrii de inițializare pot fi stocați într-o memorie serială EEPROM cuplată la circuit. Această memorie (de tip 9346) poate fi programată cu circuitul cu RTL 8019. Schema bloc simplificată a circuitului RTL 8019 este dată în figura 8.5:

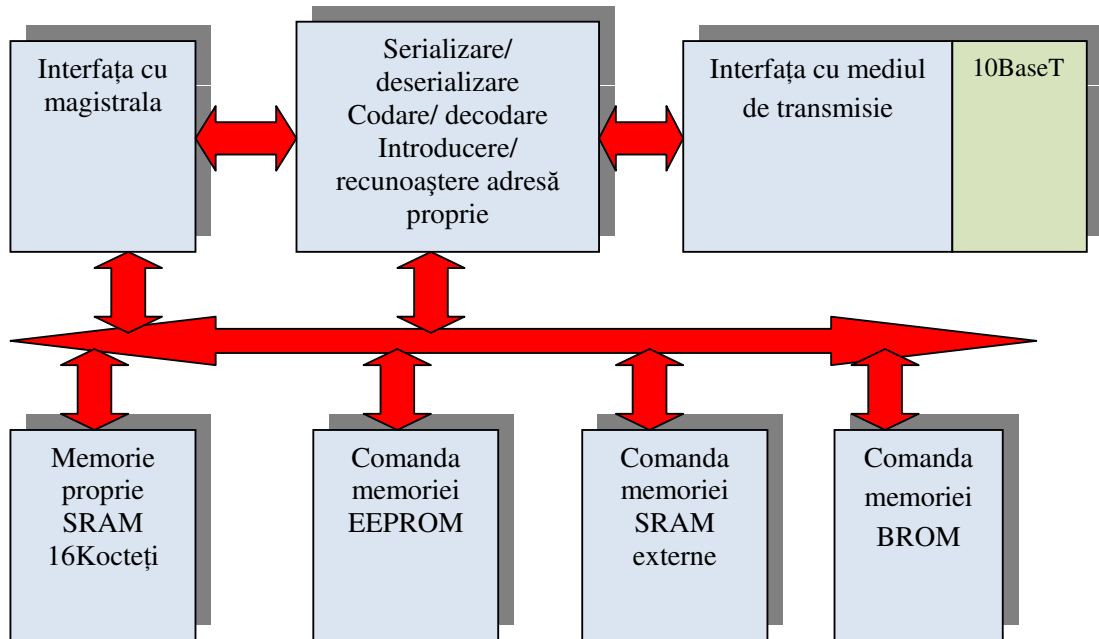


Figura 8.5. Schema bloc a circuitului RTL 8019

Programarea circuitului se realizează cu un set de registre citite /scrise de procesor la adrese de I/O. Aceste adrese sunt relative la o adresă de bază I/O care poate fi selectată la inițializare (una din 16 adrese posibile). Linia de întrerupere cu care lucrează circuitul poate fi programată ca una din 8 linii posibile.

Programarea adresei de bază de I/O, a dimensiunii memoriei BROM, linia de întrerupere se fac la inițializare prin jumperi. Desigur că unii parametrii pot fi modificați prin scrierea registrelor de configurare.

Cele mai importante semnalele la pini (din punct de vedere al acestui curs) sunt semnalele de interfață cu magistrala:

- INT7-0 cereri de întrerupere, dintre care numai una este selectată la un moment dat;

- IORB indică un ciclu de citire iar IOWB indică un ciclu de scriere la un dispozitiv de I/O (din perspectiva procesorului);
- SA19-SA0 magistrala de adrese;
- SD15-SD0 magistrala de date;
- SMEMRB indică un ciclu de citire din memorie (din perspectiva procesorului).

Pentru transmisia unui cadru, informația de transmis se înscrie în RTL 8019 în memoria proprie prin transfer de memorie la adresa la care RTL 8019 a fost configurat. Transmisia se face prin DMA sau prin adresare și înscrierea locației pe magistrală sau prin înscrierea datelor în zona de I/O a RTL 8019 la un port I/O. Recepția datelor se face prin transfer programat de memorie pe magistrală, prin DMA sau la un port I/O prin citirea registrului FIFO care este vârful unei stive în care se află cadrul recepționat.

Se poate observa că aceste semnale de interfață cu magistrala sunt cele studiate în modulele anterioare *Magistrale și Conectarea pe magistrală*, ceea ce subliniază importanța aspectelor fundamentale.

8.3. Cadru de date la transmisia Ethernet

Protocolul MAC (Media Access Control) este folosit pentru implementarea nivelului Legătură de Date în tehnologia Ethernet. Protocolul MAC încapsulează datele adăugând un antet de 14 bytes în fața datelor și 4 bytes de informație de control (CRC) la sfârșitul datelor. Întregul cadru de date este precedat de o perioadă de timp și un preambul de 8 bytes.

Formatul unui cadru de date Ethernet este format din următoarele câmpuri:

- Preambulul- Orice transmisie de cadru Ethernet începe cu o secvență de 8 bytes. Această secvență constă din 62 de biți alternanți de 1 și 0 care sunt urmați de doi biți de 1. Scopul acestui câmp este de a permite receptorului să-și sincronizeze ceasul de recepție a datelor cu ceasul de transmisie. **Orice transmisie serială sincronă cu refacerea tactului din datele citite și care este organizată în cadre de date conține un preambul de sincronizare.**
- Delimitatorul de început de cadru- Ultimul byte din preambul care se termină cu doi biți de 1 anunță începutul unui cadru de date. La primirea codului special “11” interfața Ethernet de recepție tratează următorii biți ca date.
- Adresa sursă și adresa destinație- Aceste adrese sunt de 6 bytes fiecare și reprezintă adresele fizice (adrese MAC) ale transmițătorului și receptorului.

- Tip- Prin acest câmp este specificat protocolul superior care va prelua datele după procesarea Ethernet (valoarea 0x0800 identifică protocolul IP , acesta fiind și cel mai folosit).
- Data- După procesarea Ethernet aceste date sunt trimise protocolului superior specificat în câmpul Tip. Lungimea minimă a acestui câmp este de 46 bytes și cea maximă este de 1500 bytes. Orice depășire a acestor limite este considerată eroare.
- CRC- acest câmp poartă și denumirea de FCS – Frame Check Sequence și este calculat de către sursă și recalculat la destinație pentru detectarea eventualelor erori survenite în timpul transmisiei. Dacă se detectează vreo eroare cadrul de date este abandonat. Protocolul MAC nu oferă nici un mecanism prin care să se indice sursei că un anumit cadru de date a fost abandonat din cauza apariției unei erori.

Trebuie menționat faptul că, fiind vorba de o topologie de tip multipunct (broadcast), cadrele Ethernet din rețea sunt preluate de către toate calculatoarele conectate la rețea. După efectuarea verificărilor privind corectitudinea cadrului, se verifică dacă acel cadru este destinat calculatorului respectiv. Verificarea se face pe baza adresei MAC de destinație. Această adresă poate fi chiar adresa MAC a calculatorului respectiv, și atunci cadrul este procesat, adresa MAC de broadcast, și în acest caz cadrul fiind procesat, sau o altă adresă MAC, și atunci cadrul este abandonat.

Deoarece tehnologia Ethernet implementează funcțiile celor două nivele OSI, Legătură de Date și Fizic, tot aici trebuie implementată și metoda de adresare fizică. Protocolul MAC conține și această schemă de adresare. Această adresă fizică, ca și întreaga tehnologie Ethernet, este implementată în interiorul interfeței de rețea.

Adresa fizică constă dintr-un număr de 48 de biți scris în hexazecimal care identifică în mod unic în lume o interfață de rețea. Această unicitate este dată de primii 24 de biți care reprezintă un număr ce identifică producătorul interfeței. Acest număr este denumit OUI – Organizational Unique Identifier și este administrat și distribuit producătorilor de către IEEE. Ceilalți 24 de biți reprezintă numărul de serie al interfeței și este administrat de către producător. Aceste adrese MAC mai poartă și denumirea de adrese BIA – Burned-in Addresses deoarece ele sunt înscrise într-o memorie ROM de pe interfața de rețea.

8.4. Circuitul interfață de rețea CS8900A

Circuitul CS8900 (producător CIRRUS LOGIC) este o interfață pentru rețea Ethernet care încorporează toate circuitele digitale și analogice necesare conectării la rețea pe de o parte și la magistrală sau la un port paralel pe de altă parte.

Schema bloc a circuitului CS8900 este dată în figura 8.6.:

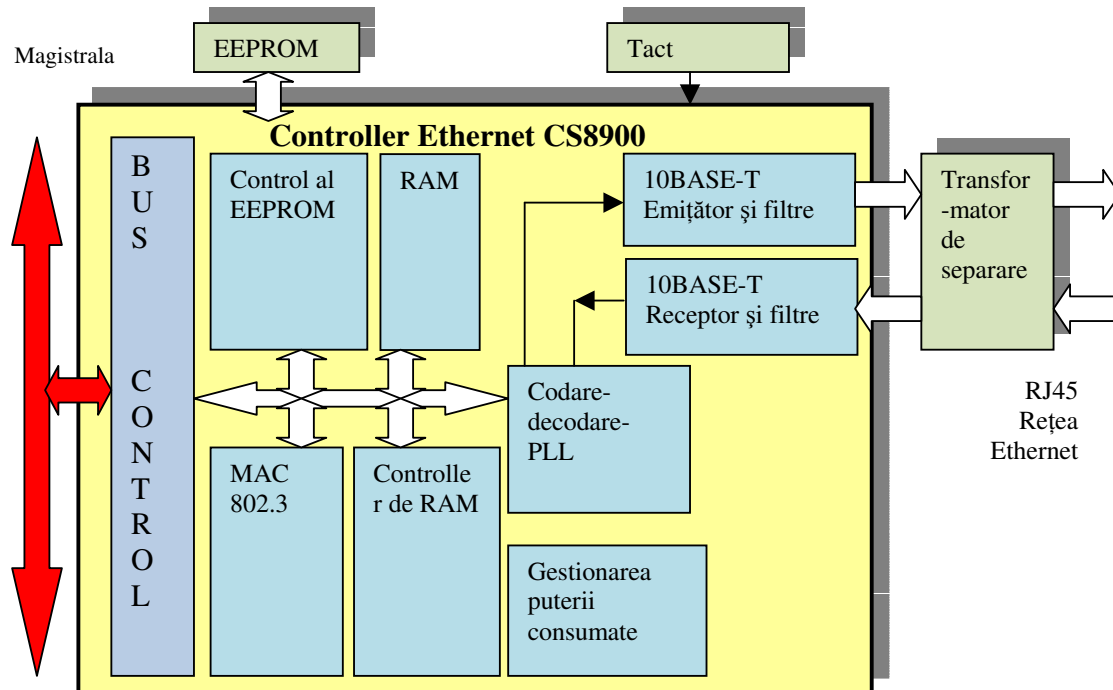


Figura 8.6. Schema bloc a circuitului CS8900 (sursa www.crystal.com)

Blocurile principale sunt:

1. Interfața cu magistrala, toate liniile de interconectare având capacități de încărcare standard. Circuitul poate cere o întrerupere pe una din patru linii și poate cere un transfer DMA pe una din trei linii. Liniile se selectează la inițializarea circuitului.
2. Memoria internă (4K octeți) face ca o memorie externă să nu mai fie necesară. Circuitul introduce în această memorie un întreg cadru de trimis sau recepționat.
3. Modulul MAC (Media Access Control) de acces la rețea asigură accesul conform standardului IEEE 802.3 în mod full duplex. MAC se ocupă de toate aspectele legate de transmisia cadrului cum ar fi detecția de coliziuni, generarea și detectarea preambului, generarea și verificarea CRC. Modulul MAC retransmite automat cadrul după detectarea unei coliziuni.
4. Interfața cu EEPROM este necesară pentru a citi un EEPROM serial opțional care conține datele de configurare ale circuitului.

5. Interfața analogică cu rețeaua conține codorul și decodorul Manchester, circuitul de refacere a tactului din semnalul recepționat (cu PLL), transceiver pentru 10BASE-T. Trei LED-uri arată starea circuitului: starea ON sau OFF a legăturii, activitatea Ethernet și starea magistralei. Transceiverul 10BASE-T conține emițătoare și receptoare de linie și filtre analogice, în exterior fiind necesar doar un transformator de separare. Sunt suportate cabluri cu impedanța caracteristică de 100, 120 și 150Ω, ecranate sau neecranate.

Cele mai importante semnalele la pini sunt:

Semnale de interfață cu magistrala: SA0-19 (adrese), SD0-15 (date), RESET, /MEMR, /MEMW, /IOR, INTRQ0-3, DMARQ0-2, DMACK0-2, ALE. Semnale de interfață cu mediul de transmisie: TXD+, TXD-, RXD+, RXD- pentru 10BaseT.

Funcționarea circuitului are la bază 2 funcții: să trimită un cadru Ethernet și să recepționeze un cadru. Înainte de emisie sau recepție, circuitul trebuie configurat. Spre deosebire de RTL 8019, CS 8900 nu gestionează liniile de date și adrese ale memoriei externe, fiind de aceea un circuit cu mai puține terminale și fiind astfel mai ușor de folosit.

Transmisia unui cadru începe cu o comandă (Transmit Command) prin care se precizează când să înceapă transmisia (după ce toți octeții au fost transmiși în CS8900 de exemplu), existența CRC etc. Se trimite apoi lungimea cadrului, (Transmit Length), după care se trimit datele în CS prin transfer de memorie în memoria proprie sau prin transfer I/O. Circuitul transmite cadrul în rețea începând cu un preambul urmat de adresa destinației, adresa sursei, date, octeți de CRC (se pot citi amănunte în paginile anterioare, la structura cadrului Ethernet).

Recepția unui cadru este realizată de CS și cadrul este stocat în memorie. Recepția se face prin decodare Manchester, apoi sunt eliminate preambulul, adresa destinatarului este verificată și dacă corespunde cu adresa programată în CS cadrul este memorat și se anunță procesorul printr-o întrerupere. În a doua fază datele din memorie se transferă în memoria sistemului pe magistrală, prin transfer de memorie, transfer I/O sau prin DMA.

Transferul de memorie se face prin accesul direct al procesorului la memoria internă a CS, adresată pe liniile de adresă, sensul transferului fiind dat de MEMR sau MEMW. Registrele de configurare pot fi accesate și ele în acest mod. La transferul I/O, CS este accesat prin 8 registre de 16 biți, văzute de procesor în spațiul de I/O. Sensul transferului este dat de IOR și IOW. Acest al doilea mod (I/O) este ales implicit la pornirea circuitului (sau la RESET).

Programarea circuitului CS8900 se face printr-un concept original de programare, prin intermediul memoriei interne numită PacketPage. Accesul la această memorie poate fi

realizat atât prin transfer cu memoria cât și I/O. Transferul cu memoria este preferat deoarece ciclul de memorie este de regulă mai scurt decât cel de I/O. Conectarea lui CS8900 la un microcontroller face imposibilă tratarea PacketPage prin transfer de memorie.

8.5. Interfațarea circuitelor CS8900 și RTL 8019 cu microcontrollere

Circuitul CS8900A poate fi folosit cu multă ușurință prin cuplarea cu un microcontroller. În cazul folosirii unui microcontroller AT89S53 (pe 8 biți) transferul se face pe 8 biți. CS8900 poate lucra în acest mod cu unele restricții. Drivere pentru lucrul pe 16 și pe 8 biți sunt disponibile pe pagina de la Cirrus Logic. Avantajele circuitului CS8900 sunt un număr mai mic de pini, documentație mai clară, modul de programare mai simplu datorită conceptului de PacketPage. Dezavantajul principal este că se procură greu.

Conectarea circuitului CS8900 la microcontrollerul AT89S53 este prezentată în figura 8.7. și figura 8.8. Legătura de date între circuite este realizată printr-o magistrală de date de 8 biți formată de portul P0 al microcontrollerului. Magistrala de date permite cuplarea și a altor circuite, care astfel pot comunica cu rețeaua, transferul fiind comandat de microcontroller.

Sensul transferului este comandat de semnalele /RD și /WR (P3.6 și P3.7). Cu un latch de adrese se memorează liniile de adresă, care sunt generate multiplexat cu cele de date la portul P0 al microcontrollerului. Latchul este comandat de semnalul ALE. Se obțin liniile de adrese A0, A1, A2, A3 necesare pentru selecția registrelor interne ale CS8900 și rămân libere liniile de adrese A4-A7 cu care se pot selecta diferite circuite cuplate pe magistrala de date. Circuitul CS8900 este selectat cu linia A7. Un semnal de RESET format în Schema 2 inițializează atât microcontrollerul cât și controllerul de rețea la punerea sub tensiune sau la apăsarea unui buton.

Microcontrollerul are prevăzute 2 interfețe pentru comunicația cu sistemul gazdă:

- Interfața serială RS232 pentru transferul de date. De la microcontroller spre RS232 este conectat un circuit pentru modificarea de nivel MAX232;
- Interfața serială sincronă SPI.

Două generatoare de tact furnizează tactul pentru microcontroller (10MHz) și pentru controllerul de rețea (20MHz).

La controllerul de rețea se adaugă un minim de componente externe:

- Transformator de izolare pentru 10BASE-T (cablu UTP);
- 2 LED-uri de semnalizare.

O altă variantă de cuplare (arătată în figura 8.9.) este cu microcontroller RISC AT90S și controller de rețea RTL8019. Diferența este că nu se creează o magistrală de date și adrese, deci nu se pot cupla și alte circuite. Altfel schema este asemănătoare. La microcontroller apar cele 2 interfețe de transfer de date RS232 cu adaptare de nivel (MAX232) și cea serială sincronă SPI. La controllerul de rețea apare transformatorul de izolare și LED-urilor de semnalizare. Transferul de date are loc prin portul PC al microcontrollerului iar selecția registrelor interne pentru RTL8019 precum și precizarea sensului transferului se realizează cu semnale din portul PA.

Un circuit RTL8019 se poate conecta cu un microcontroller din familia 8051, soluția fiind menționată în cornelius@ethernet.isdn-development.de.

Câteva caracteristici principale ale folosirii circuitului RTL sunt:

- Memoria RAM internă de 16 Kocteți asigură un număr mic de componente externe circuitului (ca și la CS8900);
- Pentru aplicații TCP-IP este necesară memoria EEPROM externă pentru a stoca codul IP;

Ca dezavantaj se menționează capsula circuitului (100 de pini) destul de dificil de lipit în condiții ne-industriale.

Interfețe pentru rețeaua Ethernet

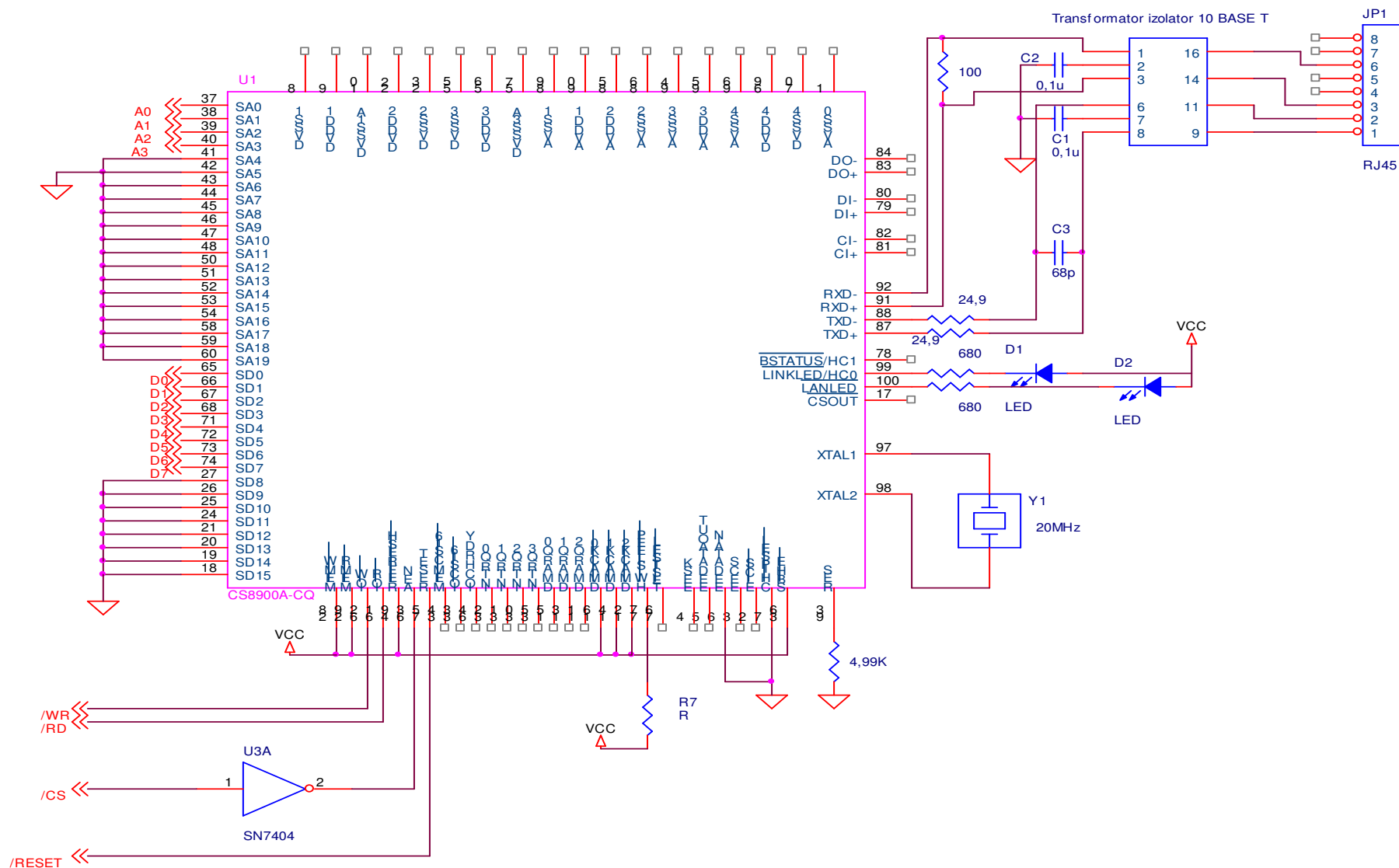


Figura 8.7. Circuitul CS8900 și componentele externe pentru cuplarea la AT89S53

Interfețe pentru rețeaua Ethernet

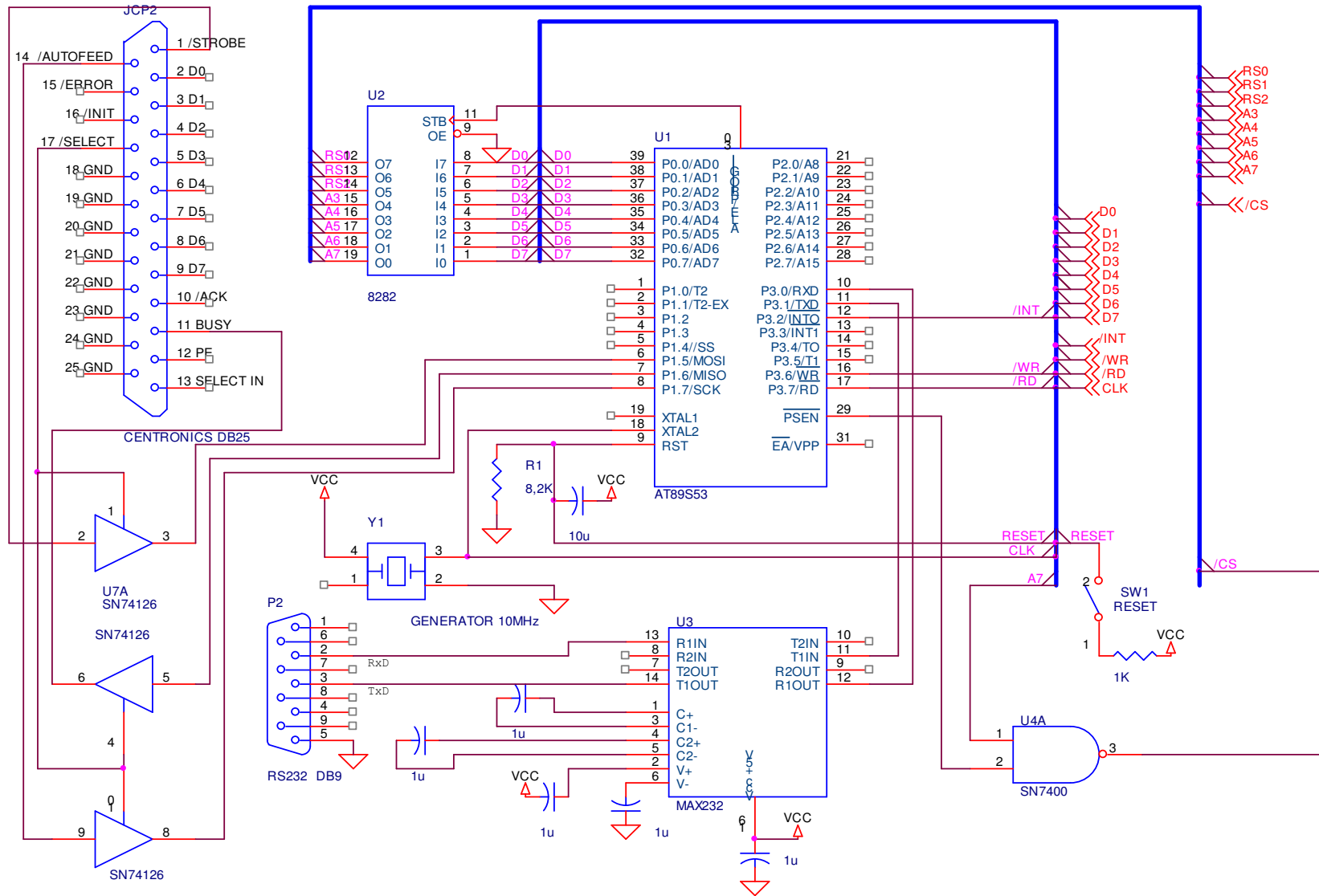


Figura 8.8. Schema de conectare a circuitului AT89S53 cu CS8900

Interfețe pentru rețeaua Ethernet

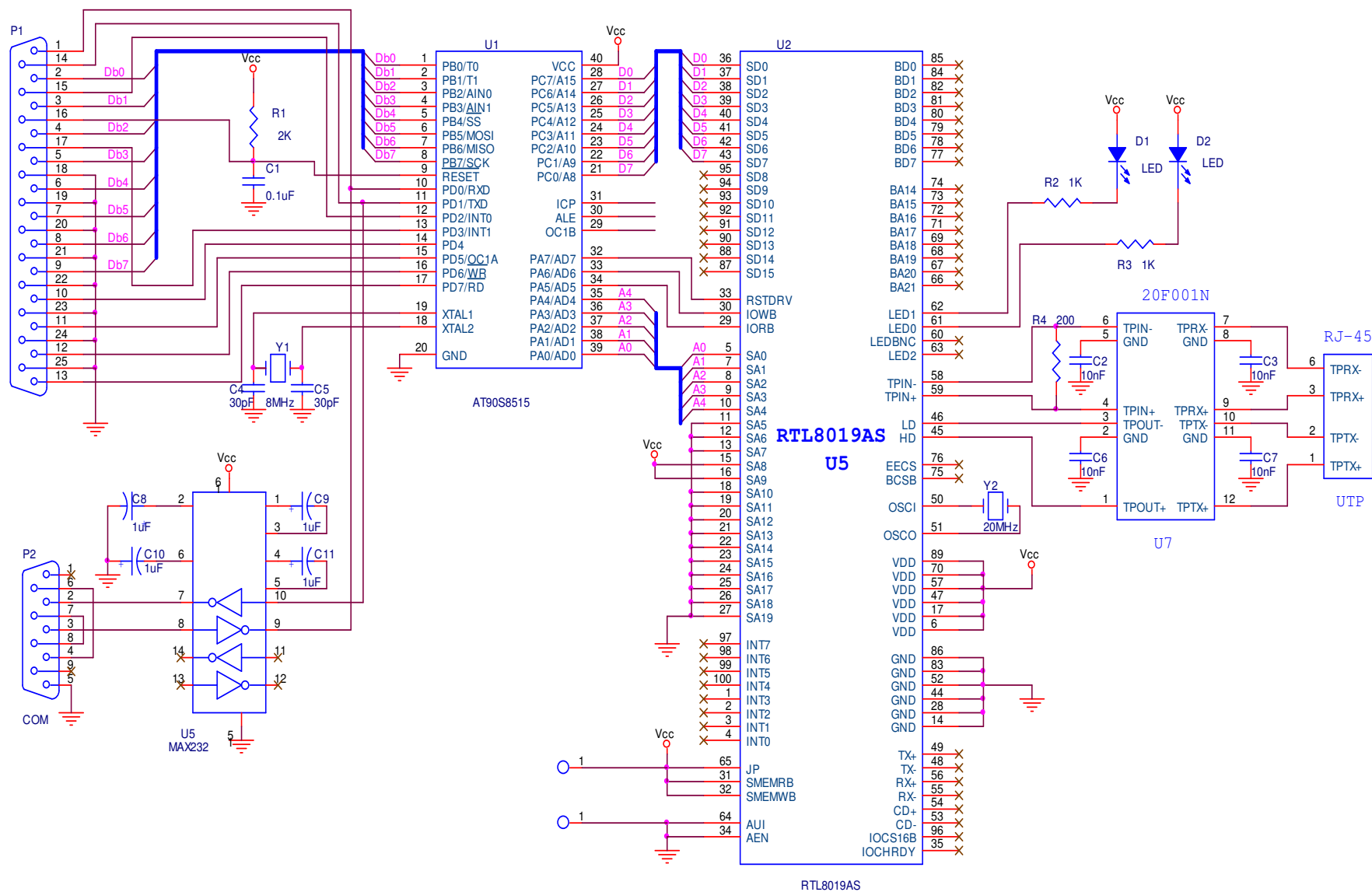


Figura 8.9. Conectarea unui circuit RTL8019 la un microcontroller RISC (AT90S8515)

8.6. Web server Site Player

În aproximativ 2 cm pătrați, SitePlayer (figura 8.10 stânga) include un server web, controller Ethernet 10baseT, memorie pentru stocarea paginilor web, coprocesor pentru obiectele grafice și o interfață serială. Structura SitePayer conține:

- Controllerul de rețea RTL8019AS Realtek se ocupă de semnalele Ethernet și transferă pachetele IP către microcontroller
- Microcontrollerul Philips 89C51 se ocupă de protocolul TCP/IP, suportă 8 porturi I/O și un port serial.

SitePlayer se poate conecta prin interfața serială RS232 la un microcontroller și prin conexiunea Ethernet se poate cupla la Internet. Pagina pusă de SitePlayer pe Internet poate conține date măsurate de microcontroller dintr-un proces și, invers, pot fi generate comenzi pentru proces.

La pornire, SitePlayer afișează o pagină de test (figura 8.10 dreapta) prin intermediul căreia se poate aprinde ledul roșu și ledul verde prezent pe placa de dezvoltare.

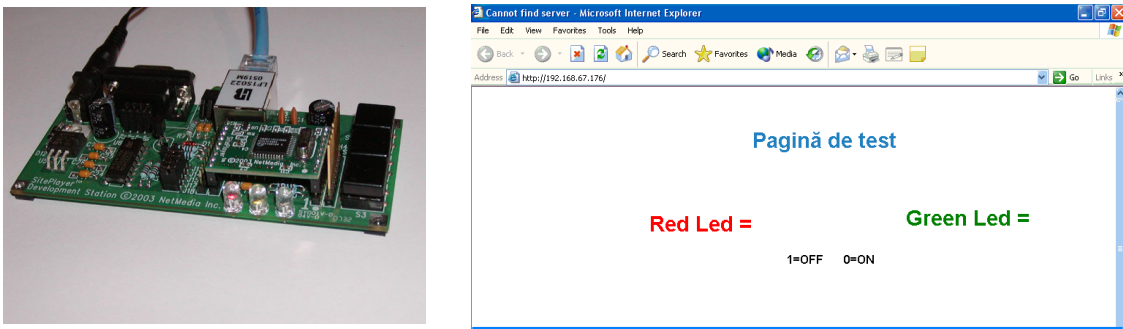


Figura 8.10. SitePlayer și pagina inițială de test

Codul care indică SitePlayer-ului cum să funcționeze și ce pagini web trebuie să servească trebuie definit de SitePlayer Definition file și apoi asamblat într-o imagine binară (SitePlayer Binary image) folosind utilitarul SiteLinker. Imaginea binară este scrisă în memoria flash prin conexiunea Ethernet. Interacțiunea cu dispozitivul serial și servirea paginilor web se poate face atât folosind placa de dezvoltare cât și emulatorul SitePlayePC.

Pașii necesari creării unui proiect sunt:

1. Definirea și crearea obiectelor (folosind un editor de texte) în fișierul SitePlayer Definition File(.SPD)

2. Creare paginilor web folosind un editor HTML.
3. Asamblarea și download-area fișierului binar SitePlayer Binary file (.SPB) folosind programul SiteLinker.
4. Simularea folosind programul SitePlayerPC.

Două exemple de pagini create pe SitePlayer este cea din figura 8.11. Cu ajutorul unor imagini *.gif care reprezintă cifrele de la 0 la 9 ale unui display cu leduri se poate realiza un afișaj simplu și elegant, imaginea fiind dată în stânga. O pagină realizată la un proiect de diplomă este cea din dreapta. Un microcontroller supraveghează rețeaua de alimentare de 230V A.C. și are o interfață cu un SitePlayer. Fiecare eveniment din rețea (de exemplu o supratensiune) este detectat și microcontrollerul trimite un mesaj care va avea ca efect completarea în tabel a descrierii evenimentului împreună cu ora la care a apărut. Lista de evenimente pot fi văzute pe Internet de la distanță de firma distribuitoare de energie sau de proprietarul locației respective.

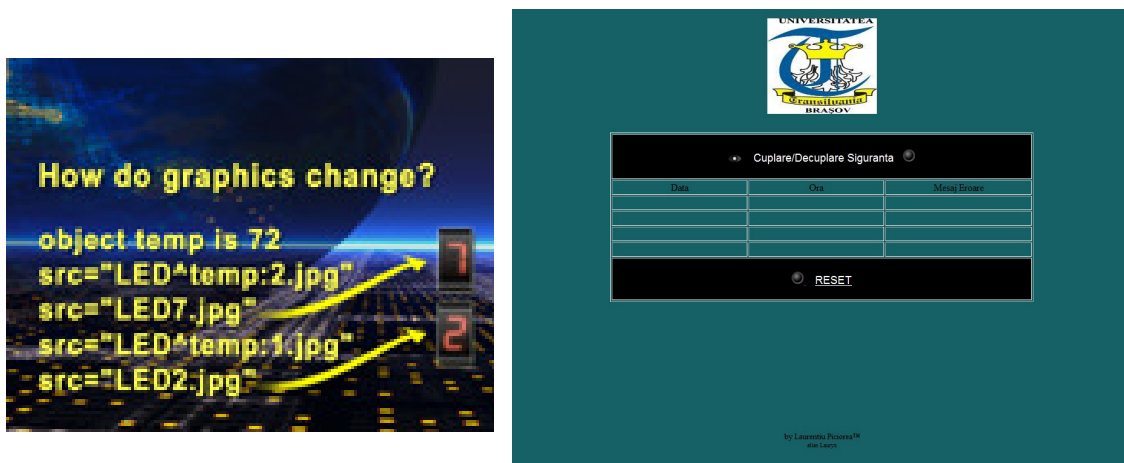


Figura 8.11. Exemple de pagini



Rezumat

Transmisia de date prin rețeaua Ethernet este cea mai răspândită metodă de transfer de date serial sincron. Se prezintă pe scurt mediul fizic de transmisie și topologia rețelei, se descriu coliziunile și cadrul de date. Sunt prezentate sumar două circuite interfață de rețea care pot fi interfațate cu microcontrollere. La fiecare circuit este prezentată o schemă bloc, funcționarea, funcțiile realizate și câteva semnale mai importante. Scheme de conectare arată exemple practice de conectare la două tipuri de microcontrollere. La sfârșit este prezentat un web server și utilitatea lui în anumite aplicații, cu un exemplu de realizare la proiect de diplomă.



Bibliografie

1. P. Ogruțan, C. Gerigan, N. Banciu *Memorii, interfețe și periferice. Interfețe specializate*, Ed. Transilvania Brașov, 2003, 190 pagini, ISBN 973-635-118-1, pag. 31-56, online la: <http://vega.unitbv.ro/~ogrutan/ii/retea.pdf>
2. Ayres, J. *Using the CRYSTAL CS8900A in 8 Bit Mode*, AN181, online: www.crystal.com
3. Werner C. *Implementation notes for an Ethernet solution usable for embedded systems using the RTL8019*, 2002, online: cornelius@ethernet.isdn-development.de
4. <http://netmedia.com/siteplayer/>

Test de autoevaluare



1. Coliziunea datelor la Ethernet are loc când:

R

- (a) expeditorul mesajului și destinatarul sunt cuplate pe linie în același timp
- (b) două calculatoare emit mesaje la momente diferite de timp
- (c) două calculatoare emit mesaje în același timp
- (d) două calculatoare reîncep transmisia după o perioadă de timp aleatoare

I. Vezi pagina 4 și pagina 5

2. Care este rolul unei memorii EEPROM seriale cuplate la un controller specializat:

R

- (a) face backup la cadrul de date recepționat
- (b) se salvează configurația și parametri de inițializare
- (c) memorează adresa MAC a controllerului
- (d) se salvează numărul liniei de întrerupere, DMA, și alți parametri necesari circuitului la pornire

I. Vezi pagina 6 și pagina 7

3 Adresa MAC de 48 de biți poate fi modificată astfel:

R

- (a) prin încărcarea din EEPROM a unei alte adrese salvate
- (b) la un PC în sistemul de operare prin setări ale plăcii de rețea
- (c) nu se poate modifica în controllerul de rețea Ethernet
- (d) se poate modifica prin schimbarea controllerului de rețea

I. Vezi pagina 8

4. Controllerul de rețea CS8900 poate fi conectat la un port paralel sau pe magistrală. Care dintre afirmații sunt adevărate?:

R

- (a) prin cuplarea la un port circuitul CS8900 este văzut în spațiul de I/O
- (b) transferul printr-un port paralel asigură o viteză de transfer mai mare
- (c) la transferul printr-un port paralel viteza poate fi mai mare prin DMA
- (d) transferul printr-un port paralel este mai simplu

I. Vezi pagina 10

5. Un web server poate îndeplini următoarele funcții:

R

- (a) să stocheze în memoria proprie o pagină web simplă
- (b) să fie conectat la Internet prin interfața serială RS232
- (c) printr-o conexiune serială RS232 să transmită și să recepționeze date de la un microcontroller
- (d) să distribuie o conexiune Ethernet la mai multe dispozitive

I. Vezi pagina 16 și pagina 17

R

Răspunsuri corecte:

1. c, pagina 4
2. b și d, pagina 6
3. c și d, pagina 8
4. a și d, pagina 10
5. a și c, pagina 16 și 17