

8. INTERFAȚA IEEE-1394

Actualele porturi seriale ale unui calculator PC sunt lente în comparație cu performanțele așteptate. Limitările sunt determinate atât de actuala implementare fizică a porturilor (circuitele UART și semnalele lor de temporizare) cât și de mediul prin care sunt vehiculate semnalele. IEEE s-a angajat în a găsi o soluție pentru o legătură serială performantă și lucrează la propunerea P-1394 care se dorește a fi portul serial al viitorului.

Propunerea P-1394 combină tehnologia portului RS-232C cu facilitățile protocolului SCSI luând din fiecare ce este mai bun. Se dorește ca viitoarele calculatoare PC să fie echipate cu încă un port sau chiar acest port să le înlocuiască pe toate celelalte.

Dintre obiectivele urmărite în proiectarea acestei interfețe se pot aminti, pe lângă viteza mare de transfer, simplitatea în utilizare, versatilitatea și un preț mai scăzut. Deoarece calculatorul personal devine tot mai personal, este important ca performanța să fie accesibilă pentru toate categoriile de utilizatori, deci este necesară simplitatea în utilizare. Interfața SCSI oferă performanță, însă cuplarea unui dispozitiv prin această interfață ridică multe probleme legate de conectori, cabluri, terminatori sau numere de identificare (ID). Se dorește ca a conecta un dispozitiv într-un sistem prin IEEE-1394 să presupună doar a lega dispozitivul printr-un cablu la conectorul dispus în spatele calculatorului.

P-1394 este o specificație complexă. Față de portul serial care necesită doar un circuit UART, P-1394 reprezintă un sistem complex de comunicație cu propriul său protocol de transfer impunând utilizarea unor circuite specializate specifice.

O inițiativă numită *Device Bay* are ca scop ușurarea adăugării echipamentelor periferice în configurația sistemelor PC. Se pot introduce astfel cu ușurință hard discuri, unități CD-ROM, unități DVD în carcase prevăzute cu sertare speciale. Fiecare dispozitiv *Device Bay* este prevăzut cu un conector tată standardizat, iar sertarul are un conector mamă cu autoalinieră. Din punct de vedere electric conectorul conține pini de alimentare, o interfață USB și o interfață IEEE-1394. Din punct de vedere software dispozitivele sunt recunoscute automat (*Plug and Play*) su sistemele de operare Windows. Specificațiile pot fi obținute la www.device-bay.org.

8.1. PERFORMANȚE

Principala performanță a interfeței IEEE-1394 este viteza care este specificată la 100Mbps (față de 115Kbps la RS-232C) și poate atinge chiar de patru ori această viteză în dezvoltările viitoare. Deși P-1394 implică o mare componentă software pentru rezolvarea problemelor transferului bazat pe pachete, a problemelor de adresare și arbitrare, există încă suficientă lărgime de bandă pentru a transmite simultan trei semnale video sau 167 de semnale audio de calitate, la rata de transfer de 100Mbps.

8.2. TEMPORIZAREA

Orice transfer de mare viteză ridică problema siguranței; în cazul interfeței P-1394 succesul transferului de date depinde de o temporizare foarte precisă. La vitezele mari la care lucrează această interfață, jitter-ul semnalului devine o problemă majoră - fiecare bit

trebuie să fie definit precis într-un interval egal cu o fracțiune de un miliard de secundă. Proiectanții au fost nevoiți să elaboreze scheme de codificare pentru eliminarea jitter-ului.

Pentru minimizarea zgomotelor conexiunea de date a interfeței este diferențială. Se merge chiar mai departe, se folosesc două perechi de fire care transportă semnalele de date în mod diferențial. Cea de-a doua pereche de fire, numită linii de strob-are, transportă semnalul complementat al liniilor de date astfel încât doar o singură pereche de fire schimbă polaritatea într-o perioadă de clock.

Exemplu: Pe liniile de date se transmite o succesiune de doi biți de date identici, linia de strob-are va inversa polaritatea pentru a marca tranziția de la un bit la celălalt. Dacă secvența este de doi biți de date diferiți, liniile de date vor schimba polaritatea la tranziția de la un bit la celălalt, iar liniile de strob-are nu își vor schimba polaritatea. Prin însumarea liniilor de date și de strob-are se reconstituie semnalul de clock al dispozitivului emițător, permițând sistemelor emițător și receptor să se sincronizeze perfect.

8.3. INSTALAREA

În general, sistemele care admit mai mult de două dispozitive în configurație folosesc un sistem de adresare pe un canal comun. Mesajul transmis va fi recunoscut doar de dispozitivul destinație. Dispozitivele interconectate pot comunica între ele fără intervenția calculatorului PC. Pentru ca acest schimb de mesaje să fie posibil, dispozitivele trebuie să fie capabile să se recunoască unul pe celălalt pe baza unui număr de identificare (ID). Problema aceasta este rezolvată la interfața SCSI prin setarea unor switch-uri urmată de indicarea acestei setări în cadrul configurării software-ului. P-1394 elimină această procedură complicată prin implementarea unui proces de autoconfigurare. Procesul de autoconfigurare este inițiat fie la pornirea sistemului, fie la conectarea unui nou dispozitiv în sistem.

8.4. ARBITRAREA MAGISTRALEI

Ca și într-o legătură SCSI sau într-o rețea, transferul de date este bazat pe pachete. Canalul comun folosit în scopul transferului de date este prevăzut să poată fi folosit pe rând de fiecare dispozitiv care îl solicită. Există un interval de timp specificat (numit fairness interval) în cadrul căruia un dispozitiv are accesul la canalul de date comun. După ce dispozitivul a trimis un pachet de date se așteaptă scurgerea unui timp de separare (numit sub-action gap) după care un alt dispozitiv poate trimite un pachet. Dacă după scurgerea timpului de separare nici un dispozitiv nu are de transmis vreun pachet, urmează o secvență de resetare.

Pentru a face posibilă funcționarea dispozitivelor care necesită flux de date în timp real, P-1394 folosește un mod special de transfer, modul izocron. Un dispozitiv ce necesită date izocrone emite la fiecare 125 μ s un pachet special de temporizare prin care asigură prioritatea transferului. Această schemă de arbitrară garantează un minim de buffer-e pentru date audio sau video (1 byte la dispozitive audio, până la 6 bytes la dispozitive video). Perioada de 125 μ s coincide cu perioada de eșantionare din sistemul de telefonie digitală, astfel interfața IEEE-1394 poate fi plasată în sistemul ISDN (Integrated Service Digital Network).

8.5. ARHITECTURA MAGISTRALEI

Arhitectura P-1394 este constituită din mai multe nivele, fiecare definind un aspect al legăturii seriale. Nivelele sunt:

- nivelul bus-management;
- nivelul de tranzacție;
- nivelul de legături;
- nivelul fizic.

Nivelul bus-management

Acest nivel definește funcțiile de bază de control precum și registrele de control și de stare necesare dispozitivelor conectate pentru a-și face porturile operaționale. Acest nivel se ocupă și de asigurarea canalelor, de arbitrare, mastering și de erori.

Nivelul de tranzacție

Protocolul care guvernează tranzacția într-o legătură P-1394 este numit nivel de tranzacție. Acest nivel mediază operațiile de scriere și citire. Standardul permite la acest nivel operații cu cuvinte de lungime variabilă, inclusiv cu cuvinte duble de 32 de biți.

Nivelul de legătură

Nivelul de legătură realizează controlul logic în legătura P-1394. Acest nivel realizează transferul pentru nivelul de tranzacție.

Nivelul fizic

Legătura efectivă este realizată la nivel fizic. Acest nivel presupune atât protocolul transferului cât și mediul efectiv de transfer. Partea de protocol controlează accesul la legătură, iar partea de mediu este constituită din cabluri și conectori.

8.6. CABLAREA

În forma inițială firele conductoare sunt de cupru. Cablul standard constă dintr-o structură de șase fire conductoare. Datele sunt vehiculate prin două perechi de fire torsadate ecranate; alte două fire vor transporta tensiunile de alimentare de 8V și 40V (cu o putere suficientă pentru a alimenta un număr de periferice). Întreaga structură de șase fire va fi îmbrăcată într-un nou ecran. Conectorul de legătură este mic, doar de șase pini.

8.7. AVANTAJELE LEGĂTURII P-1394

Puterea legăturii P-1394 este dată de viteza oferită. Standardul este definit pentru 100Mbps dar sunt definite și vitezele de 200Mbps și 400Mbps pentru dezvoltări ulterioare.

Din punct de vedere al producătorului prețul și dimensiunea sunt la fel de importante ca și viteza. P-1394 are potențialul reducerii conexiunilor exterioare ale unui PC, atât sub aspect preț cât și ca utilizare a panoului. Ambele aspecte derivă din proiectarea conectorului P-1394: este mic, ieftin și înlocuiește o parte sau chiar toate porturile standard ale calculatorului PC.

Din punct de vedere al flexibilității, P-1394 permite conectarea mai multor dispozitive în sistem, ca și alte interfețe, dar cu o instalare incomparabil mai ușoară (autoconfigurare

dinamică). Dispozitivele interconectate pot comunica între ele fără intervenția calculatorului PC. Pentru a conecta periferice multiple se poate constitui o legătură de tip daisy chain sau se poate folosi un cablu ramificat. În esență, P-1394 se comportă ca o rețea mică dar rapidă.

Toate avantajele își au prețul lor: complexitatea circuitului de interfață, care nu mai este un simplu UART. Situația nu este chiar atât de defavorabilă deoarece pe măsura răspândirii interfeței, prețul circuitului poate să scadă, în timp ce prețul conecției porturilor vechi se menține la o valoare semnificativă.