

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA
ZAVOD ZA ELEKTRONIČKE SUSTAVE I OBRADBU
INFORMACIJA

SUSTAVI ZA PRAĆENJE I VOĐENJE PROCESA

SEMINAR

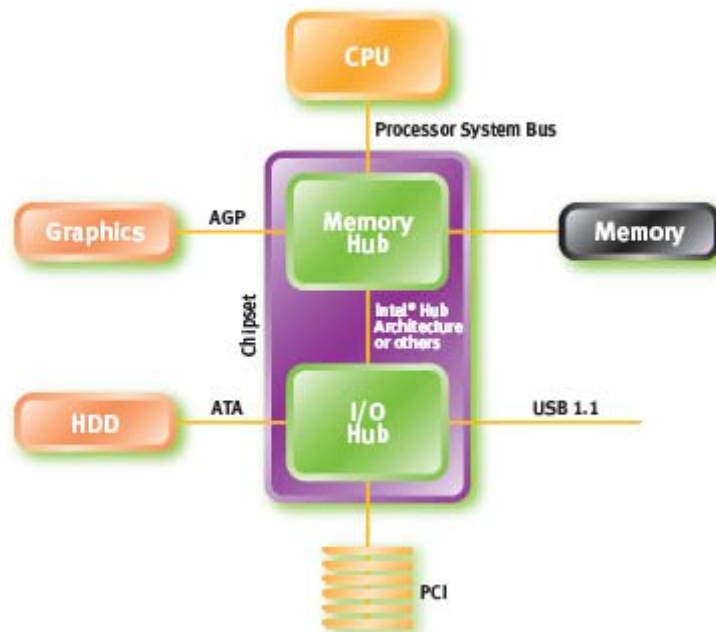


Saša Kovačec
0036392877

LIPANJ, 2006.

Uvod

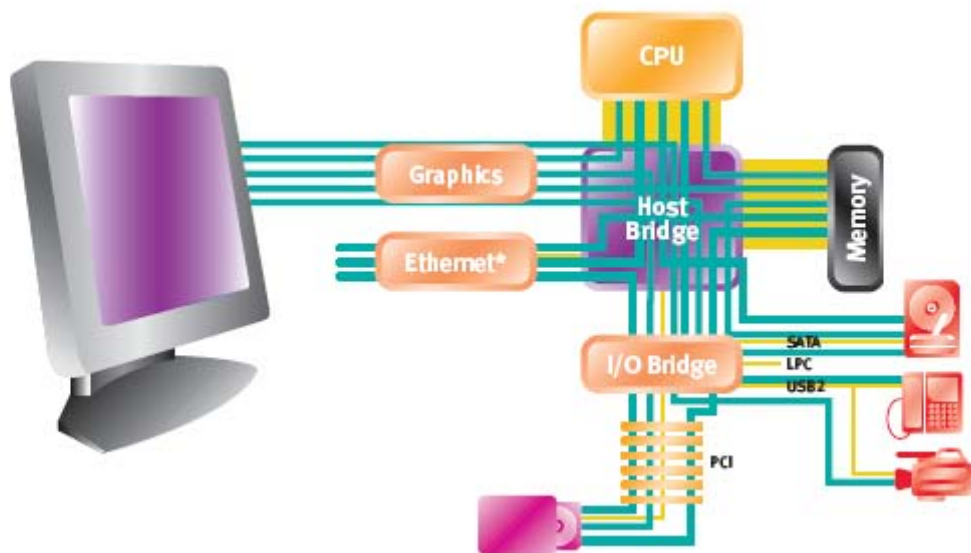
PCI (Peripheral Component Interconnect) sabirnica nas je dobro služila posljednjih 10 godina i kao takva imat će jednu od glavnih uloga u godinama koje su pred nama. Ipak, današnji procesori kao i I/O uređaji zahtijevaju mnogo veći I/O propusni pojas nego što to PCI 2.2 ili PCI-X mogu ponuditi. Vrijeme je da se stvori nova generacija PCI tehnologije koja će služiti kao standardna I/O sabirnica za buduće generacije raznih platformi. Bilo je više pokušaja da se stvore sabirnice sa većim propusnim pojasom i to je rezultiralo raznim podrškama na PC platformama za razne aplikacijsko određene sabirnice pored standardne PCI I/O proširive sabirnice, kao što je pokazano na Slici 1.



Slika 1. Današnja PC računala imaju višestruke lokalne sabirnice sa različitim zahtjevima

Procesorska sistemska sabirnica se razvija povećanjem frekvencije i smanjenjem napona napajanja brzinom koja uskoro neće biti praćena razvojem ostalih komponenata. Memorijski propusni pojas je morao biti povećan kako bi bio u koraku sa procesorom. Kao što se može vidjeti iz Slike 1, chipset je tipično podijeljen kao memorijsko čvorište i I/O čvorište obzirom da se memorijska sabirnica često mijenja zajedno sa novom generacijom procesora. Jedna od glavnih funkcija chipseta jest izolacija ove često izmjenjive sabirnice od stabilne I/O sabirnice.

Istraga iz 1990-te je nagovjestila da PCI tehnologija otkriva višestruki pad u performansama. Sinkronizirani signal vremenskog prijenosa podataka je bio ograničen, a signalna rutinska pravila su bila na samoj granici jeftine FR4 tehnologije. Svi pokušaji da se preskoče ova ograničenja kako bi se stvorio veći propusni pojas u pogledu opće namjenske I/O sabirnice, rezultirali su u velikim i skupim projektima koji su davali mala povećanja performansi. Rješenje radne površine Slike 1. je samo dio problema neslaganja lokalnih I/O sabirničkih standarda. Dobra strana PCI tehnologije je u tome što nije bila ograničena od strane originalnih tvorca pa se ta tehnologija i njene ekstenzije mogu naći u stolnim, mobilnim, serverskim i ugrađenim tehnološkim segmentima tržišta.



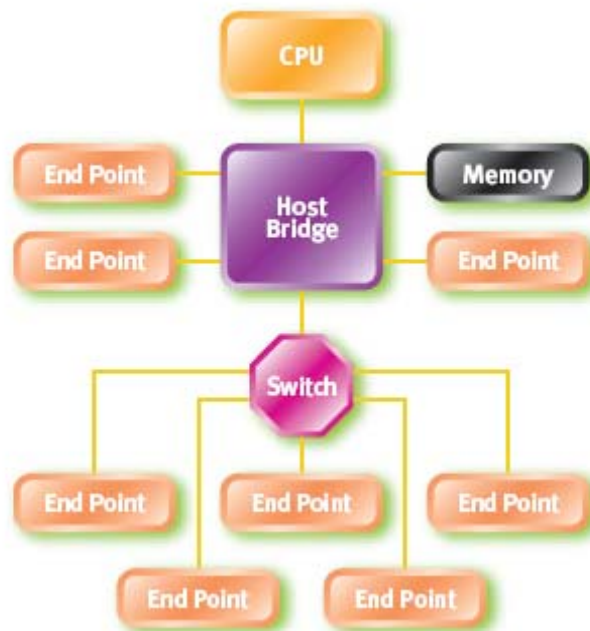
Slika 2. Višestuki prijenos podataka

Današnje softverske aplikacije su zahtjevnije u hardverskom pogledu, pogotovu I/O podsustavi. Streaming podataka sa raznih video i audio zapisa sada je uobičajena pojava na svim stolnim i mobilnim računalima, a zapravo ne postoji osnovna linija podrške za ove vremenski zavisne podatke u okviru PCI 2.2 ili PCI-X specifikacija. Aplikacije koje služe za distribuiranje i posluživanje korisnika audio zapisom postavljaju velike zahtjeve pri radu servera koji to čini, kao i na razne komunikacijske aplikacije koje su sastavni dio PC kontrolnog sustava. Današnje platforme, kao što je na primer stolni PC (prikazan na Slici 2), se također susreću sa višestrukim složenim transferima podataka koji su u stalnom porastu. Više nije prihvatljivo tretirati sve podatke jednako, bitnije je na primjer, procesirati streaming podatke prvo s obzirom da je zakašnjeli prikaz u realnom vremenu beskoristan kao da

podataka i nema. Podatke bi trebalo "obilježavati" tako da bi I/O sustav mogao dodijeliti prioritet njegovom toku kroz platformu. Aplikacije kao što su Gigabit Ethernet i InfiniBand, zahtjevaju I/O većeg propusnog pojasa. Treća generacija I/O sabirnice morala bi sadržavati dodatne mogućnosti i pored povećanja propusnog pojasa.

Zašto PCI Express?

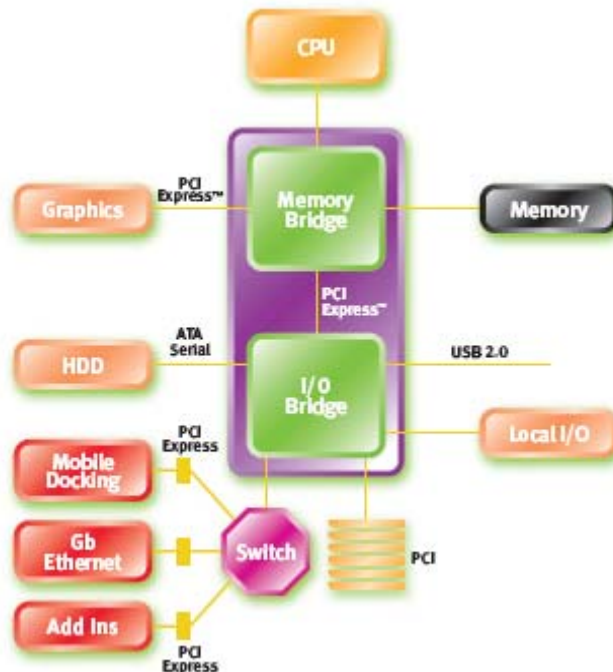
Skorašnja poboljšanja brzine, point to point tehnologije, nude atraktivnu alternativu za najveće poboljšanje propusnog pojasa. PCI Express topologija paralelnih sabirnica sadrži Host Bridge i nekoliko krajnjih točaka (I/O uređaji) kao što se može vidjeti na Slici 3. Višestruke point to point konekcije uvode novi element, komutator (switch) u I/O topologiju sustava. Komutator je zamjena za višestruku sabirnicu i služi za rasterećenje I/O sabirnice. Komutator je prikazan kao odvojeni logički element, ali može biti integriran i u samu Host Bridge komponentu.



Slika 3. Komutator u topologiji sustava

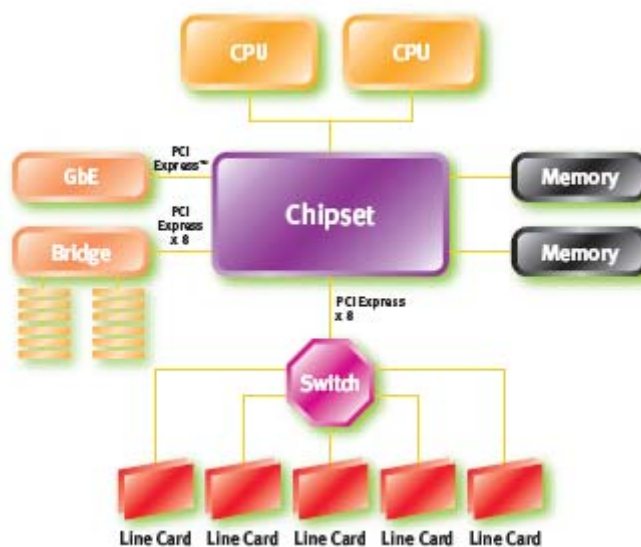
Slike 4 i 5 pokazuju tipične današnje platforme s dodatkom PCI Express arhitekture. Višestruke paralelne sabirnice zamijenjene su sa PCI Express vezama sa jednom ili više staza. Svaka veza se može proširiti dodavanjem novih staza, čime se dodatni propusni pojas može koristiti tamo gde je najpotrebniji, kao što je grafika na stolnim računalima. PCI Express komutator nudi mogućnost odvajanja i serijsko povezivanje za razne dodatke (add-in) i visoke performanse I/O. Komutator je logički element koji se može implementirati zajedno sa komponentom koja sadrži Host Bridge, ili kao odvojena komponenta. Za očekivati je da će PCI postojati u isto vrijeme sa ovom novom tehnologijom, kao podrška na platformama sa

manjim propusnim opsegom sve dok je to moguće, ili dok se neki novi faktor u drugoj formi ne pojavi koji će izazvati potpunu migraciju na PCI Express zasnovane platforme.



Slika 4. PCI-Express u stolnim i mobilnim računalima

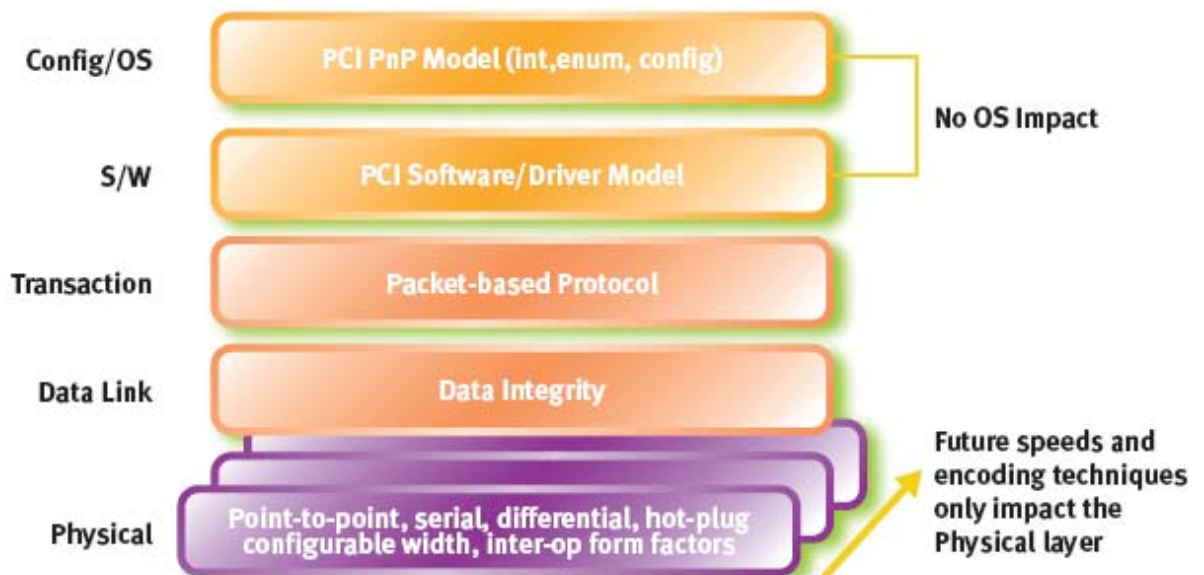
Platforme u mrežnim komunikacijskim sustavima mogu koristiti višestruke komutatore kako bi ubrzali povezivanje i kvalitetu servisa (QOS) pri raspoređivanju prometa u zavisnosti od njegovog tipa, čime se iskorištavaju sve prednosti korištenja višestrukih PCI Express veza konstruiranih kao modularni I/O sustav.



Slika 5. PCI Express-baziran mrežno komunikacijski sustav

PCI Express arhitektura

PCI Express arhitektura je podijeljena po slojevima, kao što se može vidjeti na Slici 7. Kompatibilnost sa PCI modelom adresiranja je zadržana kako bi osigurali nepromijenjen rad svih postojećih aplikacija i upravljačkih programa. PCI Express konfiguracija koristi standardni mehanizam već definiran u PCI Plug-and-Play specifikaciji. Programski sloj generira zahtjeve za upisom i čitanjem koji su poslani od strane prijenosnog sloja u I/O uređaje. Sloj za povezivanje dodaje sekvencijalne brojeve i CRC ovim paketima kako bi se stvorio stabilan i siguran mehanizam za prijenos podataka. Osnovni fizički sloj se sastoji iz dual-simplex kanala koji je implementiran kao par za slanje i par za primanje. Inicijalna brzina od 2.5 Gb/sekundi/ po smjeru pruža 200MB/s komunikacijski kanal koji je blizu dvostruko većoj brzini nego klasični PCI.



Slika 7. Slojevi PCI Express Arhitekture

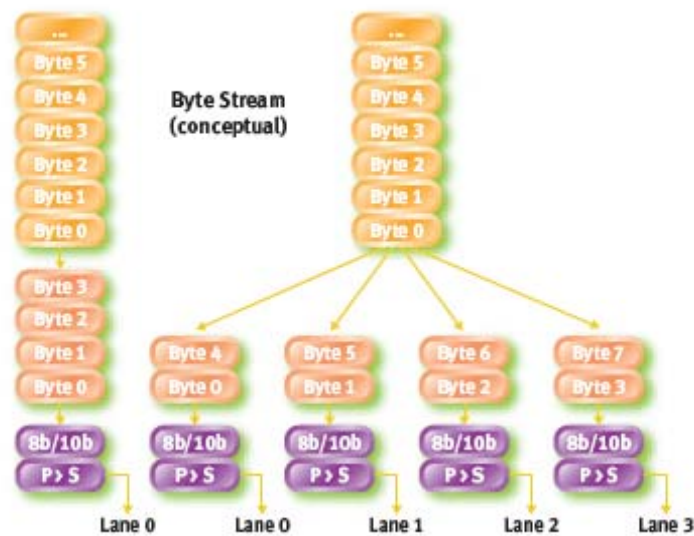
Fizički sloj

Osnovna PCI Express veza sastoji se od dva para diferencijalnih veza: od para za slanje i para za primanje podataka, kao što je prikazano na Slici 6. Signal takta podatka je ugrađen i koristi se 8b/10b kodiranje.



Slika 8. Fizički sloj

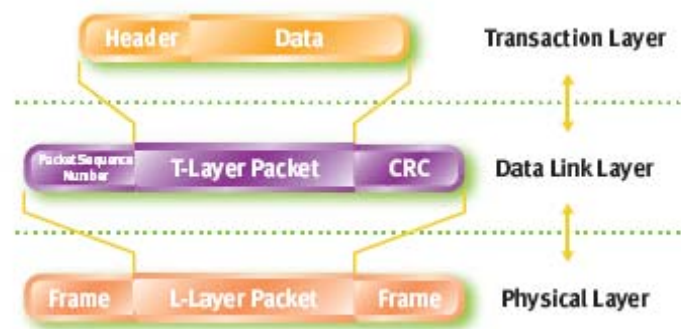
Propusni pojas može se povećati dodavanjem parova signala tako da stvaraju višestruke staze. Fizički sloj podržava x1, x2, x4, x8, x12, x16, x32 širinu staze i šalje byte na način kako je prikazano na Slici 9.



Slika 9. Prijenos podataka na x1 i x4 širini staze

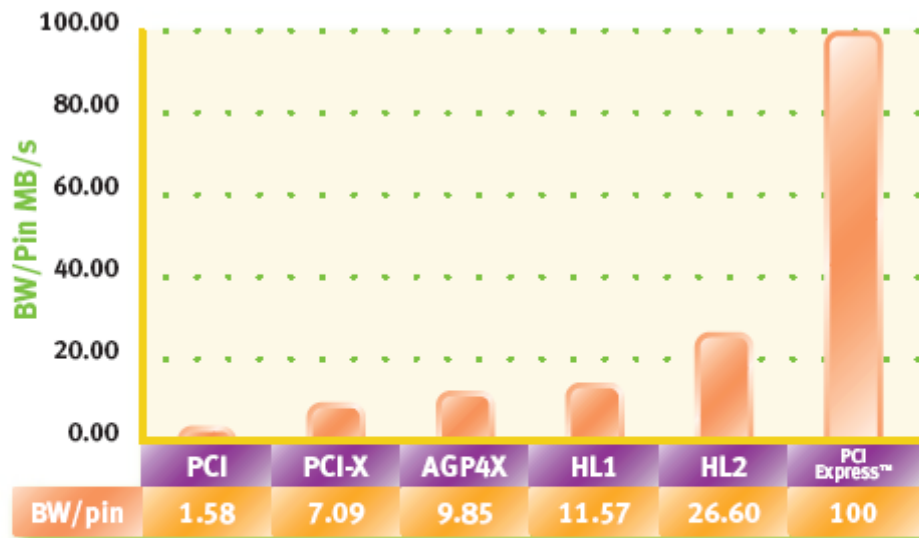
Podatkovni sloj

Zadatak podatkovnog sloja je da ostvari pouzdan prijenosni kanal između PCI Express veza. Podatkovni sloj je odgovoran za grupiranje više jedinica podataka okvira (frame), te dodaje informacije potrebne za otkrivanje greške u prijenosu, kao što je prikazano na Slici 10. Ovaj će sloj ponoviti slanje okvira podataka koji su oštećeni u prijenosu te davati potvrde o ispravnom prijemu. Također će osiguravati nadzor i upravljanje prometom, kako brzi odašiljač ne bi pretrpao spori prijemnik podacima koji bi se onda mogli izgubiti.



Slika 10. Podatkovni sloj

Usporedba PCI Express i...



PCI @ 32b x 33MHz and 84 pins, PCI-X @ 64b x 133MHz and 150 pins, AGP4X @ 32b x 4x66MHz and 108 pins, Intel® Hub Architecture 1 @ 8b x 4x66MHz and 23 pins; Intel Hub Architecture 2 @ 16b x 8x66MHz and 40 pins; PCI Express™ @ 8b/direction x 2.5Gb/s/direction and 40 pins.

Slika 11. Usporedba PCI Express s ostalim tehnologijama

Zaključak

PCI Express arhitektura zadovoljava sve zahtjeve treće generacije I/O sabirnica. Njene napredne karakteristike će omogućiti jedinstveno I/O rješenje na velikom broju platformi, stolnim, prijenosnim, serverskim, komunikacijskim i ugrađenim sustavima. PCI Express je u potpunosti kompatibilan sa svim PCI baziranim softverom i to će ga učiniti lakim za implementaciju pri prelasku na nove buduće sustave.