

광집속 연구개발연구소

과학기술부 지정

병렬광집속 국가지정연구소

최영완
중앙대학교 전자전기공학부
ychoi@cau.ac.kr

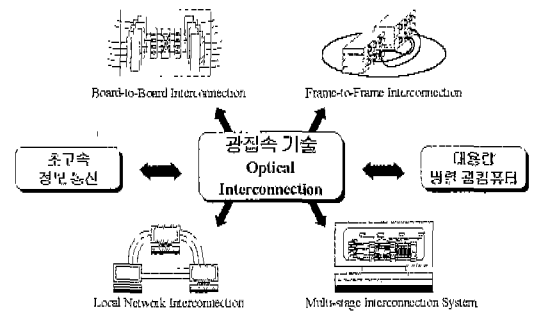
연구소 소개

중앙대학교 전자전기공학부 광전자 및 광통신 연구실은 1999년부터 과학기술부 국가지정연구실로 선정되어 100 Gbps급 대용량 병렬 광집속 핵심기술 및 응용에 관한 연구를 수행하고 있다. 본 글에서는 최근 들어 전기접속을 대체하고 있는 병렬 광집속 기술의 연구 개발 현황을 소개하고 본 연구실에서 진행되고 있는 수동 및 능동 병렬 광집속의 핵심 기술 및 응용기술 연구에 대해 소개하고자 한다.

기술 개요

미래 정보 통신 사회에서는 폭발하는 인류의 정보 욕구를 충족시키기 위해 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN)을 기반으로 정보 처리의 초고속화와 대용량화가 가속될 것이다. 이러한 사회, 경제, 기술적 요구에 대해 지난 30여 년간 혁명적으로 정보화를 주도했던 전자 부품 및 전자 시스템들은 응용 분야에 따라 이미 물리적 한계에 도달하고 있다. 따라서 초고속, 대용량의 정보 전송 및 처리 능력을 갖는 새로운 개념의 정보 처리 방식이 요구되고 있으며 이러한 시대적 요구에 따라 제시되고 있는 것이 바로 광통신, 광교환, 광연산자, 광컴퓨터 등 광집속을 기반으로 하여 데이터를 광학적으로 처리하는 것이다.

병렬 광집속(parallel optical interconnection) 기술은 현재 당면하고 있는 디지털 시스템 내부 및 디지털 시스템 상호 간 데이터 처리의 고속성 및 대용량의 문제와 미래 병렬 광컴퓨터 발전의 병목 기술을 동시에 해결할 수 있다는 기술적 특징을 갖고 있다. 디지털 시스템의 다양한 병렬 광집속 기능을 제공하는 광집속 기술은 초고속 정보통신망과 미래 병렬 광컴퓨터와의 기술적 연계성

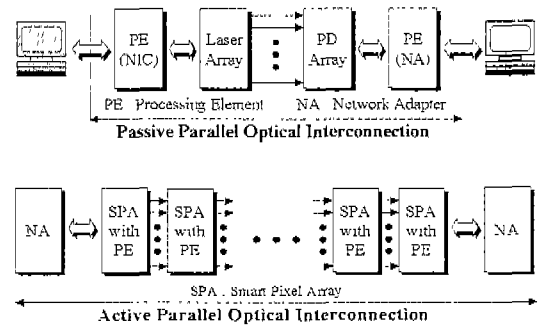


광집속 기술의 응용 및 기술 연계도

을 갖으며 미래 정보통신 사회를 선도할 핵심기술로 자리 매김하고 있는 기술이다.

Boson인 광자에 의한 광접속 (optical interconnection)은 Fermion인 전자에 의한 전기 접속 (electrical interconnection)과 비교할 때, ① 주파수 및 거리에 따른 신호 손실 또는 crosstalk의 극소화, ② 매우 큰 channel bandwidth (500 THz), ③ clock skew가 없음, ④ 자유 공간에서 channel의 동시성, ⑤ 다채널 주파수 multiplexing, ⑥ 완벽한 전기적 분리, ⑦ 무시될 수 있는 전자 자기 간섭, ⑧ 낮은 통신 에너지, ⑨ 대용량 병렬 연결 구조의 가능성 등 고속성과 병렬성에 있어 물리적으로 월등한 장점을 갖는다. 따라서 병렬 광접속 기술은 기존 전자 기술의 한계를 극복하여 정보 처리 속도와 용량을 획기적으로 증대시킬 수 있는 미래 핵심 기술이라 할 수 있다.

원거리 초고속 광통신과 CD, CD-ROM, DVD 등의 optical storage 등의 단순한 광 정보처리 기술은 이미 실용화되고 있으나, 디지털 시스템의 내부 및 상호 간의 초고속, 대용량의 광 신호처리는 아직 본격적으로 실용화되어 있지 못한 실정이다. 디지털 시스템의 초고속화와 대용량화를 위해서는 궁극적으로 병렬 광신호 전달을 위한 광접속 부품, 능동 광논리 소자, 병렬 광정보 처리, 그리고 병렬 광시스템과 기존 디지털 시스템과의 호환을 위한 NIC (network interface card) 등의 핵심적인 광접속 기술이 확보되어야 한다. 광접속 기술은 대용량의 단순 병렬 정보 전달을 위한 수동 광접속 기술과 광학적 Boolean 논리에 의한 광정보 처리를 가능하게 하는 능동 광접속 기술로 구분될 수 있다. 수동 광접속 기술은 우선적으로 고속 데이터 입출력 버스 등에서 활용 가능하므로 선진국에



서는 상용화에 박차를 가하고 있다. 그러나 궁극적인 미래 초고속, 대용량의 데이터 시스템을 위해서는 고속 광 디지털 논리 기능 소자와 다양한 병렬 광정보처리 기술 등의 능동 광접속 기술이 필요하며 나아가서는 이러한 광접속 기술을 기반으로 하는 광컴퓨터의 개발이 요구되고 있다. 수십 Gbyte/s 이상의 정보 처리가 요구되는 미래 정보 통신 사회에 있어 병렬 광접속 기술은 물리적 한계에 접하고 있는 기존의 전기 접속 기술을 극복할 수 있는 유일한 대안이므로 차세대 초고속, 대용량의 디지털 시스템을 위해서는 단기적으로 수동 병렬 광접속 기술과 장기적으로는 능동 병렬 광접속 기술이 반드시 필요하게 될 것이다.

광접속 기술은 초고속 대용량의 정보 처리가 필수적인 미래 정보 통신 사회 구현을 가시화 시키는데 있어 획기적 전기를 가져올 수 있는 핵심 기술이다. 기존 전기접속 기술이 한계에 다다른 현 시점에서 이를 극복하기 위해서는 신호 전달의 고속화와 대용량의 병렬 신호 처리 기술이 요구되고 있다. 광접속 기술은 이러한 요구 사항을 물리적으로 완벽하게 실현할 수 있는 가장 확실한 방법이므로 앞으로의 디지털 정보 처리 시스템에 있어 핵심적인 정보 전달의 매체가 될 것이다. 광접속 기술은 단기적으로는 컴퓨터 및 디지털 시스템의 주변기기 정보 전달 매체로, 장기적으로는 실용 가능한 병렬 광정보처리를 가능케 할 수 있는 기술로 자리 매김 할 것이다. 또한 병렬 광컴퓨터 연구와 함께 상승 작용을 하여 앞으로 초고속, 대용량의 병렬 정보 처리 기술의 핵심 기술이 될 것은 물론이고, 장거리 광통신 기술, optically-fed 유무선 통합형 시스템 등과 함께 미래 초고속 정보 통신 사회를 구축해 감에 있어 핵심적인 역할이 기대되는 기술 분야이다.

접속 기술은 컴퓨터산업과 정보통신기기산업에 있어 board-to-board 접속 및 frame-to-frame 접속 등의 수동 및 능동 입출력 장치에 총체적으로 관련이 있는 기술이다. 특히, 최근 들어서는 대용량화를 위한 전기접속이 매우 복잡해지고 있으므로 경제성 면에서도 광접속이 우위에 올라서고 있다. 따라서 앞으로는 거의 모든 정보통신기기 관련 업체가 광접속 기술을 필요로 할 것이다. 최근 들어 기존의 전기식 접속 제품들을 대체하기 시작하며 그 수요가 창출되고 있으므로 본 기술의 구체적인 시장 규모 도출은 아직은 곤란하다. 현재 다양한 접속 기술과 밀접하게 관련 있는 컴퓨터의 세계시장(국내시장) 규모가 2000년 기준 2450억불(81억불) 정도이고, 정보통신기기의 세계시장(국내시장) 규모가 1999년 기준 2464억불(130억불) 정도인 점을 고려한다면 향후 광접속 기술의 경제, 산업적 막대한 부가가치 창출을 예상 할 수 있다.

본 연구실은 국가지정연구실로써 주어진 연구 목표를 달성하기 위하여 다음과 같은 광접속 핵심 기술 연구를 수행하고 있다.

- ◎ 신개념의 수동 및 능동 광접속 핵심 기기의 창출 및 구현
- ◎ 새로운 알고리즘 개발을 통한 병렬 광접속, 광 연산자 구조의 기반 연구
- ◎ 병렬 광 신호 처리 및 대용량 $N \times N$ 병렬 디지털 스위칭 시스템 구조 연구
- ◎ 병렬 광접속을 위한 초고속 구동 Driver 연구
- ◎ 병렬 광접속과 기존 디지털 시스템간의 호환성 확보를 위한 지능형 초고속 NA 개발
- ◎ 기술 집약화를 통한 실용 가능한 초고속 고집적의 병렬 광접속 핵심기술 확보
- ◎ 병렬 광접속 기반 기술 응용 분야 창출 및 확산

국내외 연구개발 동향

대표적인 광접속 기술 관련 국외 연구는 HP를 중심으로 AMP, Du Pont, SDL, USC 등이 참여하여 1994년부터 미국에서 진행되고 있는 POLO (Parallel Optical Link Organization) 프로그램을 들 수 있다. POLO-1 프로그램에서는 980 nm의 VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Lasers)을 이용해 채널 당 622 Mbits/s에서 동작하는 제 1세대 모듈을 제작한 바 있으며, 현재 진행되고 있는 POLO-2 프로그램에서는 1x9의 850 nm VCSEL 배열, 1x10 MSM (metal-semiconductor-metal) 광검출기 배열, bipolar transceiver IC, 폴리머 광도파로 등을 이용하여 채널 당 9 Gbit/s의 수동 광접속 모듈을 제작하여 발표한 바 있다. 그 외에도 CO-OP (Consortium for Optical and Optoelectronics Technologies in Computing) 와 JOP (US-Japan Joint Optoelectronics Project) 등에서는 수동 광접속 기술에 있어 CMOS 등의 구동기에 관한 연구가 매우 활발히 진행되고 있는 실정이다.

능동 병렬 광정보 처리와 광컴퓨터의 실용화를 가능케 하는 능동 광접속 기술의 애로 사항인 고속 능동 광논리 소자 연구로는 AT&T에서 1980년대 후반부터 연구된 MQW을 이용한 self-electrooptic effect device (SEED) 계열의 연구와 유럽의 IMEC (inter-university micro-electronics center)에서 최근 활발히 연구되고 있는 PnpN double hetero-structure optical thyristor (DHOT) 연구를 들 수 있다. 최근에는 광 논리 소자를 고속 능동전자소자와 결합시킨 smart pixel 구조를 이용한 접근 방식을 채택하고 있다. Lucent Tech.에서는 set-reset latch, 광논리 게이트, signal re-timing, dual ray operation, time-sequential gain 등 병렬 광논리 기능에 적합한 광쌍안정 특성을 갖는 symmetric-SEED (S-SEED) 를 개발한 바 있다. 그러나 S-SEED는 연동 동작 시 수십 Mbps 정도로 속도가 제한되므로 SEED를 FET 등과 집적시켜 전자 소자의 신호처리 및 이득을 활용하는 smart pixel로 발전되어 최대 1 Gbps 이상의 data 처리 속도를 갖는 array 제작이 발표된 바 있다. 최근에는 FET 제작의 문제를 기존의 Si CMOS를 이용해 극복하고자 하는 시도를 하고 있다. PnpN DHOT는 광수신, 광메모리, 광논리, 광출력 및 증폭 기능을 동시에 구성 할 수 있는 다기능 구조이며, 스위칭 에너지가 SEED보다 작다는 장점이 있으나 스위칭 속도가 매우 느리다는 단점을 갖고 있다. 그러나 최근에는 발광 동작을 위해 주입된 전송자들에 의한 느린 스위칭 속도를 극복하기 위하여 역방향 전압의 pulse를 인가하여 전송자들을 모두 소모시키는 fully-depleted optical thyristor (DOT)가 개발된 바 있다. 차등 (differential) DOT의 경우 3 fJ (10 aJ/ μm^2)의 스위칭 에너지와 10 ns의 스위칭 시간을 보인 실험 결과와 이를 이용한 초기 단계의 155 Mbps 병렬 광논리 동작의 구현이 보고되었다.

한편, 병렬 광접속 신호와 기존 디지털 시스템과의 신호 변환을 위한 NA (network adapter)에 관한 연구는 일반 컴퓨터 시스템 (commodity PC or WS)의 경우 기가급 이더넷 접속 기술을 중심으로 발전해 왔고, 인터페이스의 오버헤드를 줄이기 위해 프로토콜 프로세싱을 직접 수행하는 지능형 NA가 속속 개발되고 있다. 접속의 또 다른 한 축은 66MHz 64bit의 PCI의 등장으로 4 kbps의 처리속도를 보이고 있으며, 이 수치는 계속 증가할 전망이다. 따라서, 병렬 광접속 기술이 광범위하게 응용되기 위해서는 end-system의 접속을 담당할 NA의 성능 향상에 절실히 요구되고 있다. 현재는 500B IEEE1394 isosynchronous packet 수행 (프로토콜 프로세싱 + device driver overhead)에 약 35 μs (98 SC) 정도 처리 기능을 가진 지능형 NA가 개발되고 있으나 이는 데이터 흐름의 양단간에서 병목현상을 보이고 있어 대용량 초고속 응용에 적합치 못하다. 초고속 지능형 NA는 host CPU의 프로토

콜 프로세싱을 담당하며 최고의 성능을 위해 소프트웨어/하드웨어의 최적분할과 VLSI 설계기술을 요소 기술로 요구하고 있다.

세부 기술별 연구동향

세부기술	기술 수준	연구기관/기업	기술동향
병렬 광원 기술	- 1x9 850 nm Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL) Array 상용화 Model : HFBR-53D3 1 Gbyte/s	Hewlett Packard	- 2차원 고집적화 - 고속 동작 - 장파장 1550 nm 연속발진 VCSEL 개발에 의한 기존 광통신과의 호환성 확보
병렬 광논리 소자 기술	- FET-SEED : 1 Gbps - CMOS-SEED : > 1 Gbps - 8 x 8 PnpN Depleted Optical Thyristor (DOT) : 155 Mbps 3 fJ 스위칭 에너지	Lucent Tech. Lucent Tech., CO-OP IMEC	- 고기능화 - CMOS Driver와의 Flip-Chip 또는 Chip-to-Chip Bonding을 통한 기술 활용성 증대
병렬 광섬유	- 1x10 Polymer Fiber Bundle - 20x20 Fiber Bundle	HP Ceramoptec	- 경제성 확보
광수신기	- 1x10 MSM PD : f > 10 GHz - 30 GHz Schottky Diode 광 모듈 - 40 GHz Schottky Diode 광수신기	HP HP New Focus	- 고집적화 - 초고속화
병렬 광원 및 광논리 소자 구동기 (Driver)	- 8x8 CMOS Laser Diode Array Driver - 500 Mbps 32-Channel CMOS Laser Diode Array Driver (자가진단 및 clock 포함)	CO-OP JOP	- 고기능화 - 고집적화 - 고속화
병렬 interface	- 지능형 네트워크 어댑터 (IEEE1394 isosyn. packet)	Fujitsh Hitachi	- 지능화 - 고속화

현 기술의 취약성

병렬 광접속 기술의 취약성을 든다면 아래와 같이 정리 될 수 있다. 따라서 현재 전 세계적으로 광접속 관련 연구는 아래의 문제점들을 풀어가는 방향으로 매우 활발히 진행되고 있다.

- ▶ 핵심 광접속 부품들의 저속 스위칭 및 높은 스위칭 에너지
- ▶ 능동 광접속 기술은 200 Mbps 정도로 광논리 속도가 비교적 낮고 광학계가 복잡하다는 문제점
- ▶ 병렬 광접속 장치의 고속 구동을 위한 Driver 기술 부족
- ▶ 병렬 광접속 시스템과 기존의 디지털 시스템 간의 호환성 부재
- ▶ 초고속 real-time 프로세싱, 혹은 MPP 기반의 SC로의 예상되는 응용을 위해서는 기존의 single channel 접속으로는 요구되는 대용량 데이터 전송의 어려움

본 연구실의 연구목표 및 방법

1. 연구목표

National Research Laboratory for Parallel Optical Interconnection

- ▶ 10 Gbps급 수동 광접속 핵심 기술 개발
 - 1 Gbps x 10 channel = 10 Gbps 급 수동 optical data bus 설계 및 개발
 - 병렬 접속을 위한 요소 하드웨어(MUX, DEMUX 등) 개발
 - 기존의 NIC를 이용한 multi-channel 병렬 광접속 NA 개발
 - 고성능 processor와 FPGA 등을 이용한 지능형 NIC prototype 개발
- ▶ 100 Gbps급 능동 광접속 기반 기술 창출
 - Gbps급 능동 광논리 소자 창출 및 구현
 - 병렬 광 정보처리 알고리즘 개발
 - 동기화된 병렬 접속 시스템 구조 제안
 - 2차원 광접속 시뮬레이터 개발
- ▶ 100 Gbps급 능동 광접속 핵심 기술 및 응용기술 창출
 - 10 x 10 2차원 능동 광접속 핵심 기기 개발 (SPA)
 - 10 x 10 2차원 perfect shuffle 스위칭 시스템 개발
 - end system에서의 10-channel 병렬 광 접속을 위한 NA 개발
 - 지능형 고성능 ASIC을 이용한 8Gbps 초고속 지능형 NIC 설계 기술 개발
 - 비동기화된 대용량 병렬 접속 시스템 구조 제안
 - 3차원 광접속 시뮬레이터 구현
 - 능동형 광접속 시스템을 이용한 대용량 멀티미디어 처리 기술 시연

2. 연구방법

[수동 광접속 핵심 기기 연구]

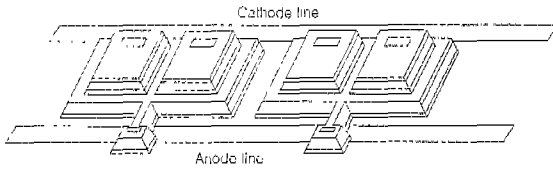
수동 광접속 시스템은 병렬 광원, 병렬 광채널, 병렬 광수신기가 핵심적인 부분을 이루고 있다. 동작 파장 850nm의 VCSEL (vertical cavity surface emitting laser diode) 1 x 10 array, PIN 또는 MSM photodetector 1 x 10 array, Polyguide를 이용한 Ribbon Fiber Interface를 이용하여 수동 광접속을 구현하고자 하며, 각 채널을 1 Gbps급으로 목표하여 10 Gbps 급의 전체 데이터 전송이 가능하게 한다. 각 핵심 부품의 구체적인 성능에 따른 수동 광접속 병렬 시스템의 성능 분석을 위한 소자 및 시스템의 simulator를 개발하고, 이를 통해 각 부품의 규격을 설정하여 설계하고 있다.

[CMOS 구동기]

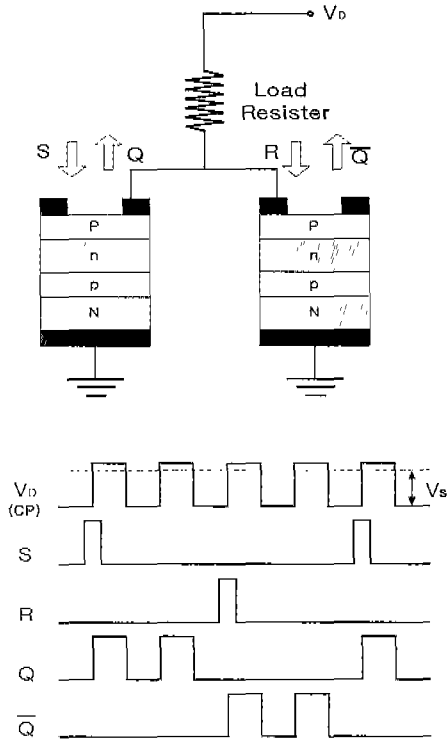
배열로 위치하는 VCSEL들을 구동하기 위한 driver는 CMOS 기술을 기본으로 하여 설계 및 구현하는데 Gbps급 CMOS LD Driver를 H-SPCIE를 이용하여 설계 및 제작한다. 구체적으로 Supply Voltage 3.3 V, Adjustable bias 0 ~ 10 mA, Adjustable modulation 0~20 mA 정도의 사양을 목표로 설계하고 있다.

[능동 광접속 핵심기기 연구]

능동 광접속 시스템을 구현하기 위한 능동 광논리 소자는 본 연구실이 선도 기술을 보유하고 있는 신개념의 PnpN Depleted Optical Thyristor (DOT)를 더욱 새롭게 창출하고 발전시키고 있다. 비선형 전류-전압 특성을 갖는 PnpN optical thyristor 광논



제작된 차등 DOT의 입체도



Differential-DOT를 이용한 Optical S-R Latch

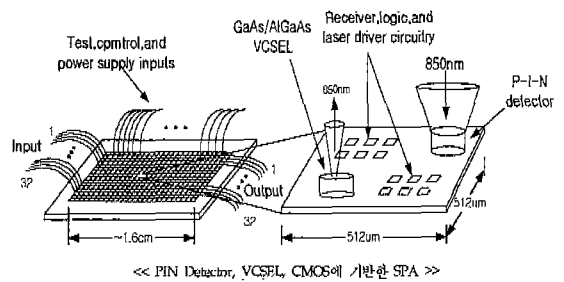
리 소자에 기초하여 본 연구의 목적을 달성하기 위해 본 연구 과제에서는 구체적으로 아래와 같은 연구가 수행되고 있다.

- 1) PnpN optical thyristor 구조, 즉, P-WBS (wide band gap semiconductor)/n-NBS (narrow bandgap semiconductor)/p-NBS/N-WBS 구조 및 신개념의 활성 np 층을 긴장층으로 하는 metal-npN 구조 창출 및 제작 (소자 simulator 개발, 차등 DOT 제작)
- 2) 입사광의 흡수가 일어나는 n-p 접합 J2의 공핍층을 이루는 물질을 기존의 single epitaxy layer가 아닌 다중양자우물 (multiple quantum well; MQW)로 구성하여 sensitivity 증가와 LED(light emitting diode) 또는 LD (laser diode) 광출력 효율을 증가시킬 수 있는 구조 창출 및 제작
- 3) 아울러 MQW PnpN optical thyristor 구조를 quarter wavelength reflector stack (QWRS, 보기: AlAs/AlGaAs) 하부 거울층 위에 형성하여 광수신 효율 (sensitivity)과 LED의 광출력 효율을 더욱 크게 향상시킬 수 있는 새로운 구조 창출 및 구현
- 4) 초고속 신호를 구동 clock을 이용한 수십 Gbps급 한계 극복 동작구조도 및 원리 창출

아래 그림과 같이 두 개의 DOT가 병렬로 연결되어 있는 차등 DOT를 제작하고 있으며, 차등 DOT 구조를 이용하여 모든 디지털 회로의 기본이 되는 optical set-reset latch를 구현할 계획이다. 이를 위해 Common Anode, Common Cathode를 갖는 차등 DOT들의 2차원 배열을 제작하고, 성능평가와 최적화 설계를 위한 simulator 개발 (최대 속도 등을 예측), 이를 이용한 2차원 Perfect Shuffling System 구성한다.

[Smart Pixel Array]

광원, 광수신기, 논리 기능을 위한 회로 등이 집적된 reconfigurable 한 Smart Pixel Array (SPA)를 설계하고, 집적 기술 축적과 최적화 설계기술을 바탕으로 SPA 제작한다. 아울러 SPA를 이용한 chip-to-chip, MCM-to-MCM 통신의 구현도 계획하고 있다.



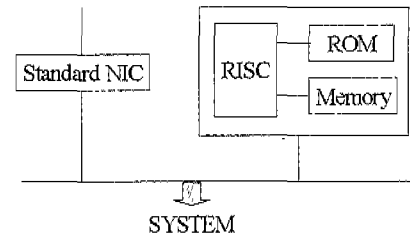
PIN Detector, VCSEL, CMOS에 기반한 SPA

(광접속용 Network Adapter 개발)

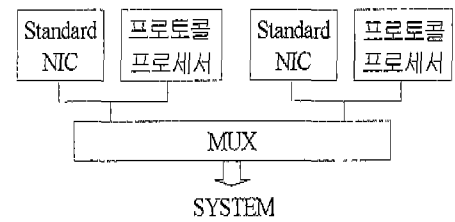
대용량 데이터 처리를 위한 병렬 광접속용 network adapter (NA) 개발을 위해 NA에서 프로토콜 처리가 가능한 엔진을 개발하고, 병렬 데이터 처리를 위한 MUX와 DEMUX를 포함한 지능형 NA에 필요한 제반 HW와 SW를 개발하고 있다.

네트워크의 대역폭과 처리속도의 획기적인 개선을 위해 아래와 같은 연구가 수행 중에 있다.

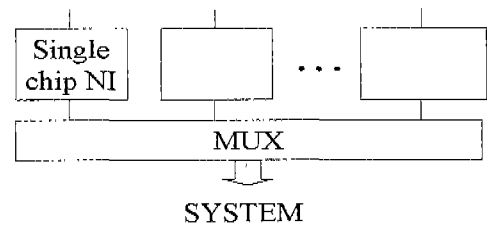
- 1) 다중 channel 처리와 프로토콜 processing이 가능한 NA를 설계 기술 개발
- 2) 시스템의 성능 향상을 위해 효율적인 프로토콜 프로세싱 기법과 최적의 chip 설계를 고려
- 3) 최적화 설계를 위해 본 연구실에서 보유하고 있는 타이밍 분할 기법을 이용해 효율적인 HW/SW 분할
- 4) 먼저 프로토콜 emulation을 위한 고성능 RISC processor와 FPGA (Field Programmable Gate Array)를 사용하여 프로토콜 처리를 위한 프로세서의 기능을 구현 및 평가하고, 프로토콜 에뮬레이터를 개발
- 5) 이를 이용하여 ASIC으로 설계 및 구현을 통한 지능형 초고속 대용량 처리가 가능한 NA 개발을 위한 기초 연구 수행



프로토콜 프로세싱이 가능한 기존의 구조



2중 채널 구조



다중 채널 구조

기대성과 및 기술의 활용방안

병렬 광접속 기술은 초고속, 고효율, 다기능의 광디지탈 논리 소자의 국내 독자적인 기술 창출과 이에 따른 기술 자주력 확보, 초고속 종합정보통신망 활용의 활성화 및 1 Gbps 이상의 미래 정보통신 기술의 지속적인 발전의 견인차가 될 핵심 기술 창출, 광논리 기능 소자의 설계 기술과 새로운 구조를 창출함으로써 광논리 스위칭 노드를 필수적으로 요구하는 병렬 광교환 시스템, 광신경망, 광컴퓨터, 광통신 시스템 등의 개발 속도 지연을 해소하고, 관련 연구를 활성화시켜 궁극적으로 초고속 광정보통신망의 조기 실현 가능성 확대하는 기술적 기대효과를 기대할만하다. 또한 기존 디지털 시스템과 호환 가능한 NA 개발에 따른 광접속 기술의 활용 가능성 증대와 자유 공간 병렬 광교환 시스템 응용에 있어 광논리 소자와 대등하게 연계되는 광수신 소자, 평면 및 자유 공간 광학계 등의 광배선 관련 연구와 상호 상승 작용이 유도될 것도 기대된다.

한편 경제 산업적 측면으로도 대용량 광접속 관련 핵심 기반 기술 확보에 따른 새로운 경제 시장 창출 및 이에 따른 막대한 경제적 부가 가치의 증대 및 국가 경쟁력 강화 (앞으로 년 10%의 시장성장을 가정할 때 컴퓨터와 정보통신기기의 5년 후의 세계시장 (국내시장)은 각각 3950억불(130억불)과 4200억불(210억불) 정도 될 것이 예상됨), 독창적인 광접속 기술 확보에 따른 상용화 시점에서의 막대한 수출 증대 및 수입 대체 효과, 광디지탈 논리 소자의 국내 자체 소자 기술 확보에 따른 경제적 부가가치 증대와 국내 광소자 부품 산업의 활성화 유도, 실용화 시점에 있어 독창적인 기술 확보와 지적 소유권 확보로 시장 개방에 따른 대외

산업 기술 경쟁력 강화 등의 효과도 기대된다.

병렬 광접속 기술은 대용량 능동 광접속 시스템은 정보통신 기기 및 시스템 전반에 걸쳐 on-chip clock distribution, chip-to-chip, MCM-to-MCM, frame-to-frame, system-to-system 접속으로 매우 광범위하게 활용될 것이 예상된다. 또한, 광 논리소자는 차세대 광정보 통신을 위한 광기능망, 광고환 시스템의 핵심 교환소자로 그리고 병렬 처리 광프로세서, 광컴퓨터, 광신경망, 지능형 광배선 등의 핵심 논리 소자로 활용될 수 있다. ATM 응용의 경우 입력 패킷의 중앙 queue로 활용될 수도 있다. 광접속 기술을 사용한 병렬 멀티미디어 처리 기술, PC들로 구성된 초병렬 (MPP : massive parallel processing) 시스템 확장 등에 활용이 가능하다. 현재 처리속도, 통신대역, 접속 속도 등의 한계가 있는 2차원 및 3차원 동영상 통신 기술, 실시간 병렬처리를 이용한 동영상 실시간 복원 및 개선에도 활용이 가능하다.

연구실의 발전비전

본 연구실은 광접속 기술 관련 연구를 지속적으로 수행하고 있으며, 외국 기술과 대등하거나 월등한 성능을 보일 수 있는 독창적인 아이디어를 보유하고 있다. 본 연구실은 연구의 창의성, 체계성, 탄력성을 확보하고 있으므로 충분히 외국 기술과 경쟁할 수 있을 것이며 향후 5년 내 기술경쟁력 확보가능성이 충분히 있다고 자부하고 있다. 현재 우수 연구진에 의한 체계적이고 집약적인 광접속 핵심 기술 연구가 수행되고 있으며, NRL에 의한 핵심 기술 보유 우수연구집단으로서 기술지원, 벤처기업 창업지원 등의 공공기능 제공하고 있다.