

NBA

(Network Balancing Act)

김준기, 심준현, 이현섭
학생부문 / 팀명 NBA
공개SW개발자대회

컴퓨팅 패러다임의 변화



IBM z10, > 8 TFLOPS @ > \$1M

CRAY-1 슈퍼컴퓨터, 160 MFLOPS @ \$8.8M

■ 과거 : 슈퍼컴퓨터, 메인프레임

- 전용 프로세서/메모리를 이용한 수직확장
- 모든 부품을 custom 설계·제작하므로 매우 비쌘



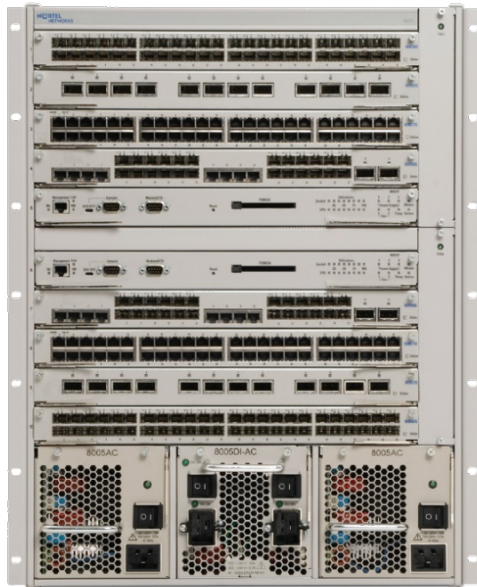
Inside Google Oklahoma Datacenter

ASUS ESC1000 개인용 슈퍼컴, 1.1 TFLOPS @ \$2K

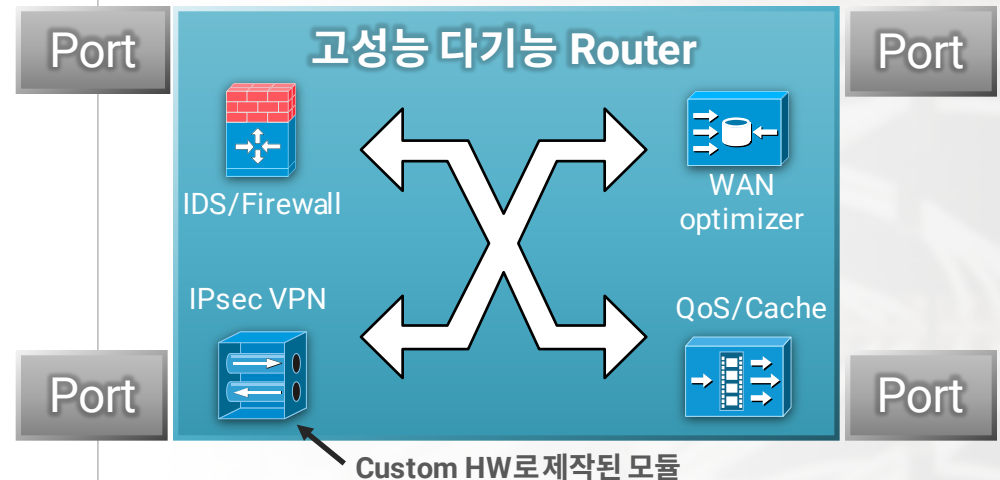
■ 현재 : PC기반 클러스터 컴퓨팅, 데이터센터

- 상용(常用) 장비로 대체, 수평확장으로 성능 확대
- 규모의 경제 실현으로 PC 기술이 과거 슈퍼컴퓨터 성능을 압도하게 되었음

최후의 슈퍼컴퓨터, 라우터



기존의 시스템 구성



■ 마지막 남은 슈퍼컴퓨터인 라우터

- **고비용**: 고성능·신뢰성을 이유로 custom-design 하드웨어가 지배하는 시장
- **유연성 및 확장성 결여**: 기능 추가를 위해 값비싼 하드웨어 모듈을 새로 구매·장착

저비용 고성능 네트워크 장비에 대한 요구

■ Last-mile Giga-bit 인터넷 상용화의 파장

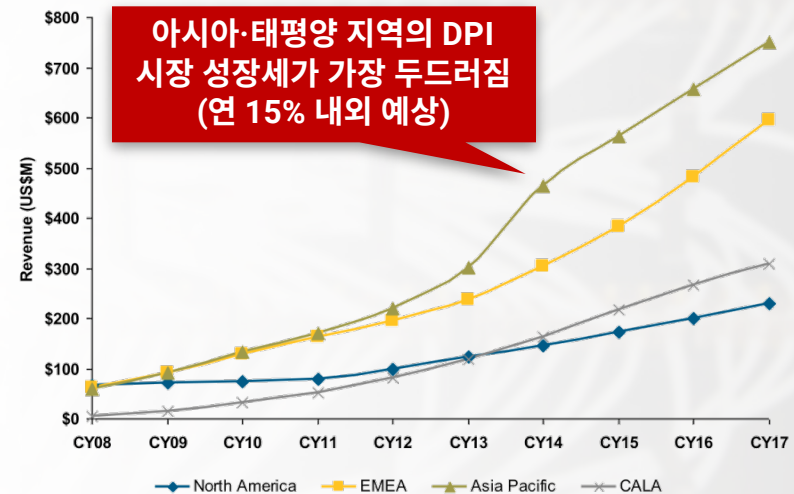
- 새로운 서비스 등장: Software Lending Library, Simulation-as-a-Service, Collaboration on 3D environments, etc.
- 전 세계 IP traffic 증가속도는 20년째 가속 중
- 향후 3년간 2배 증가 예상

■ 고도 연산 패킷 처리 응용프로그램의 시장 확대

- DPI (Deep Packet Inspection)
- SSL / VPN with IPsec (보안 통신)
- SDN (Software-defined Networking)
- NFV (Network Function Virtualization)

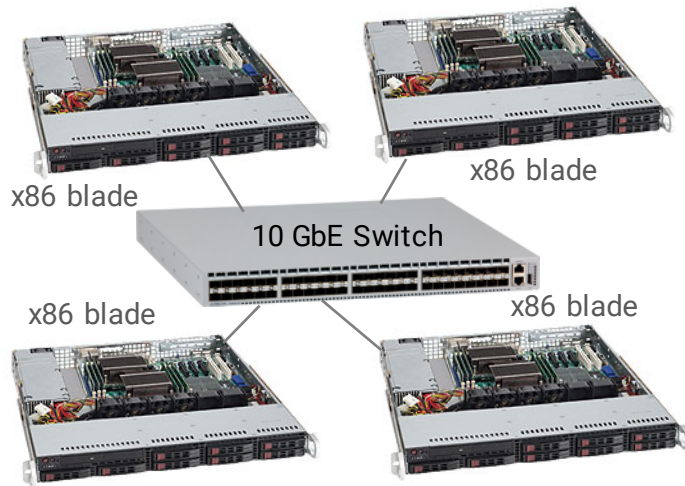


Cisco Global Cloud Index (2013)

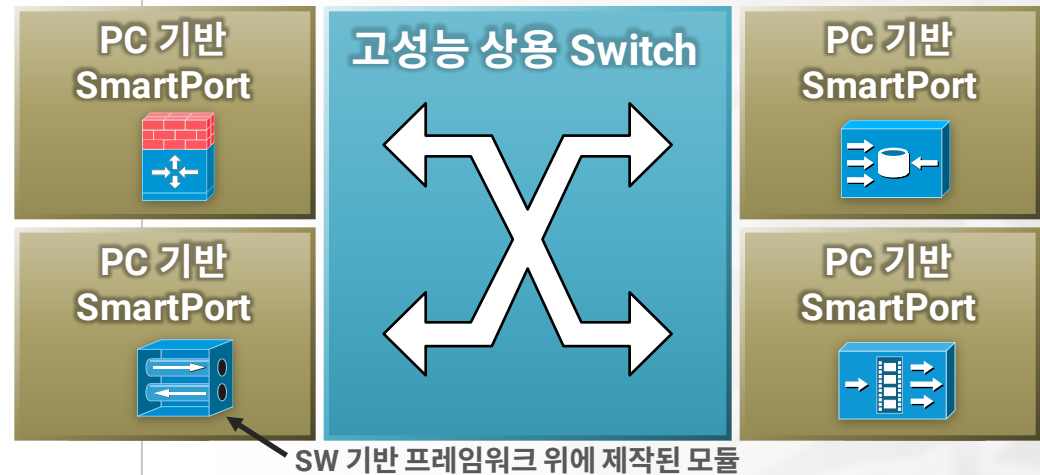


Infonetics Service Provider DPI Analysis Report (2013)

상용(常用) 기술 기반 저비용 고성능 네트워킹

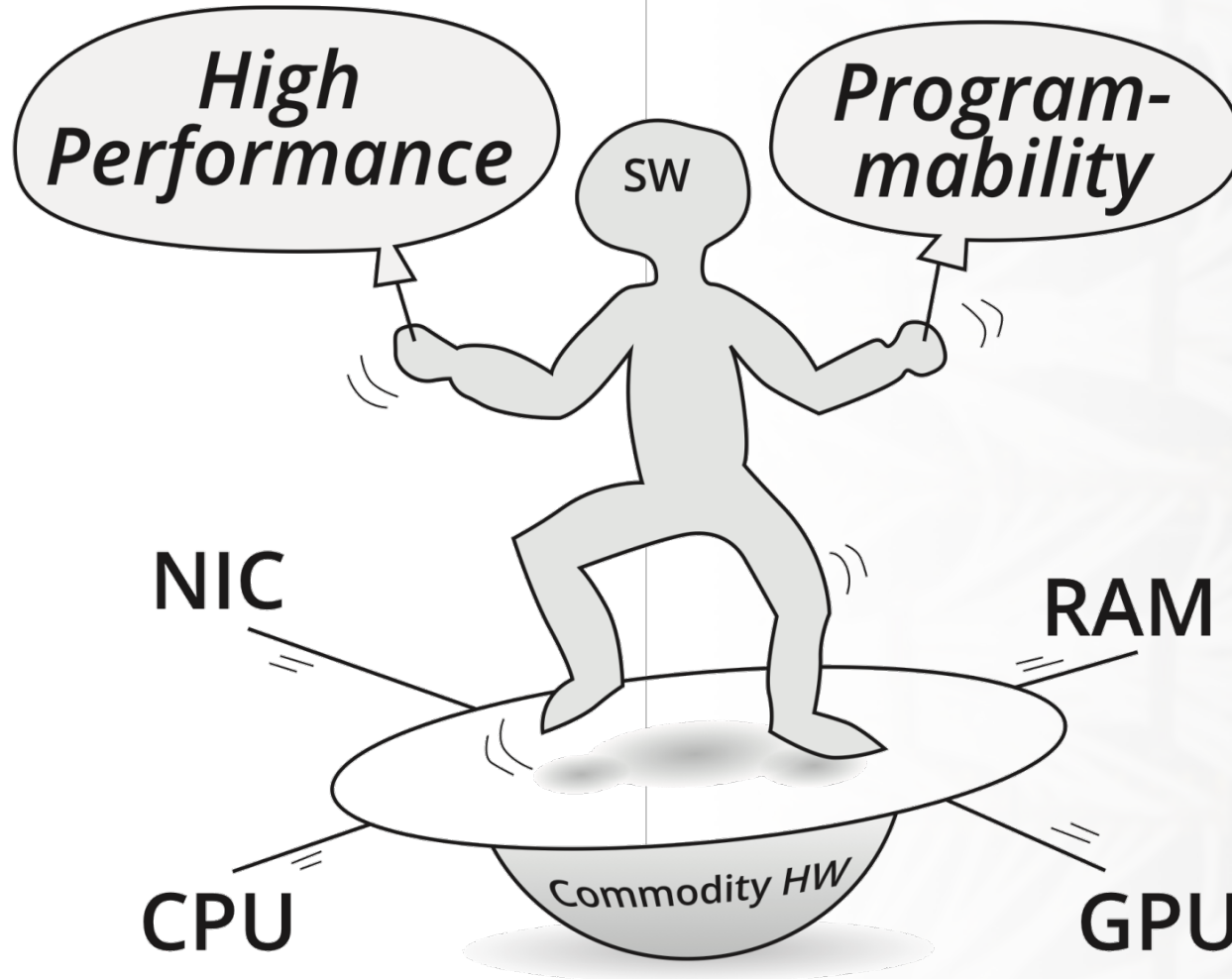


SmartPortBox의 시스템 구성

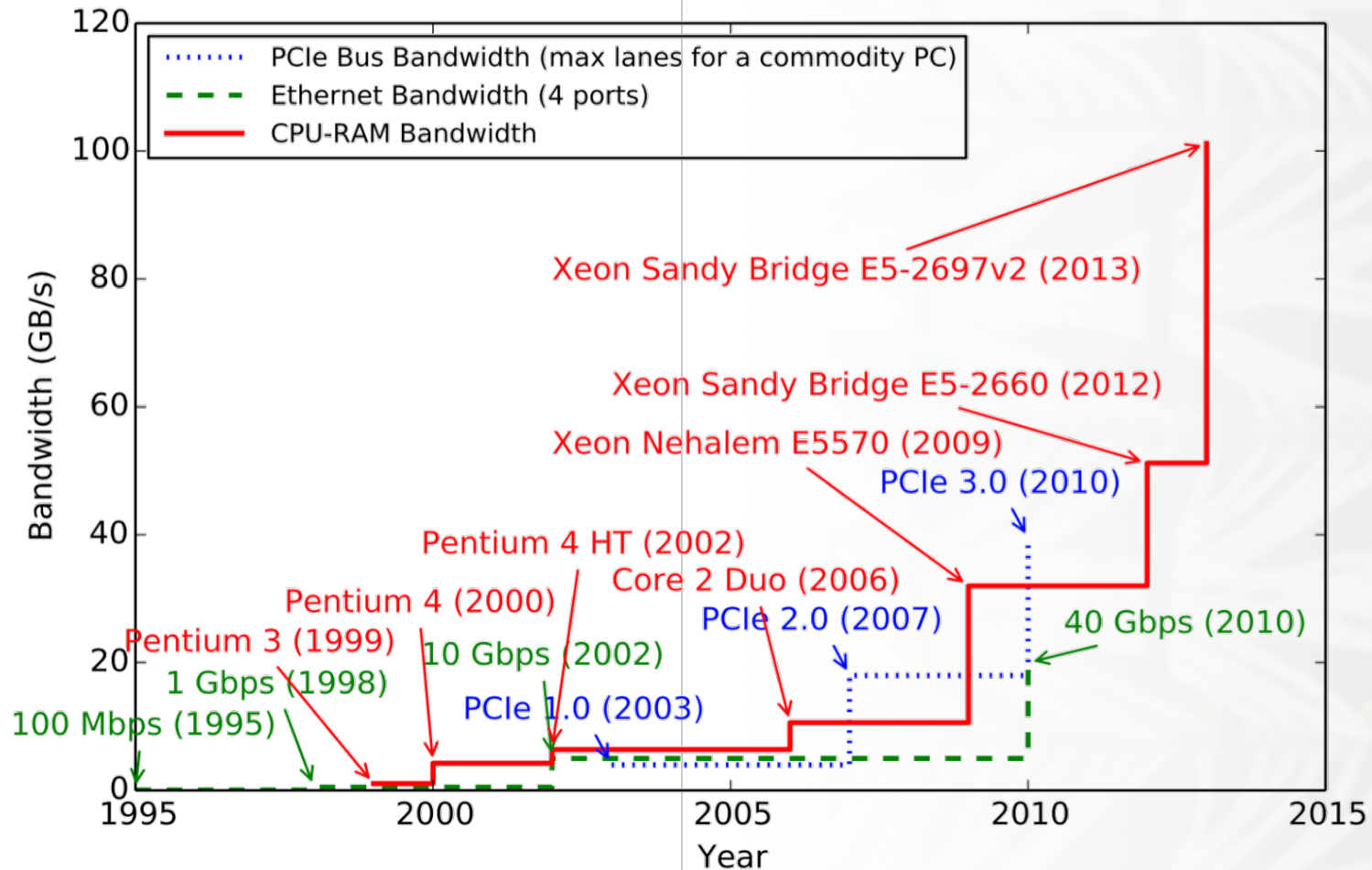


- 프로젝트 핵심 아이디어 : 네트워크 라우터도 상용 기술로 대체할 수 있다!
 - Switching fabric ⇨ 상용 스위치 / 각 port ⇨ PC 기반 미들박스("SmartPort")
 - 상용 하드웨어 : 비용 절감, 용량 확장 용이, 특정 vendor lock-in 회피
 - 소프트웨어 : 빠른 요구사항 변화 대응, 점진적인 기능 개선

“Network Balancing Act”?



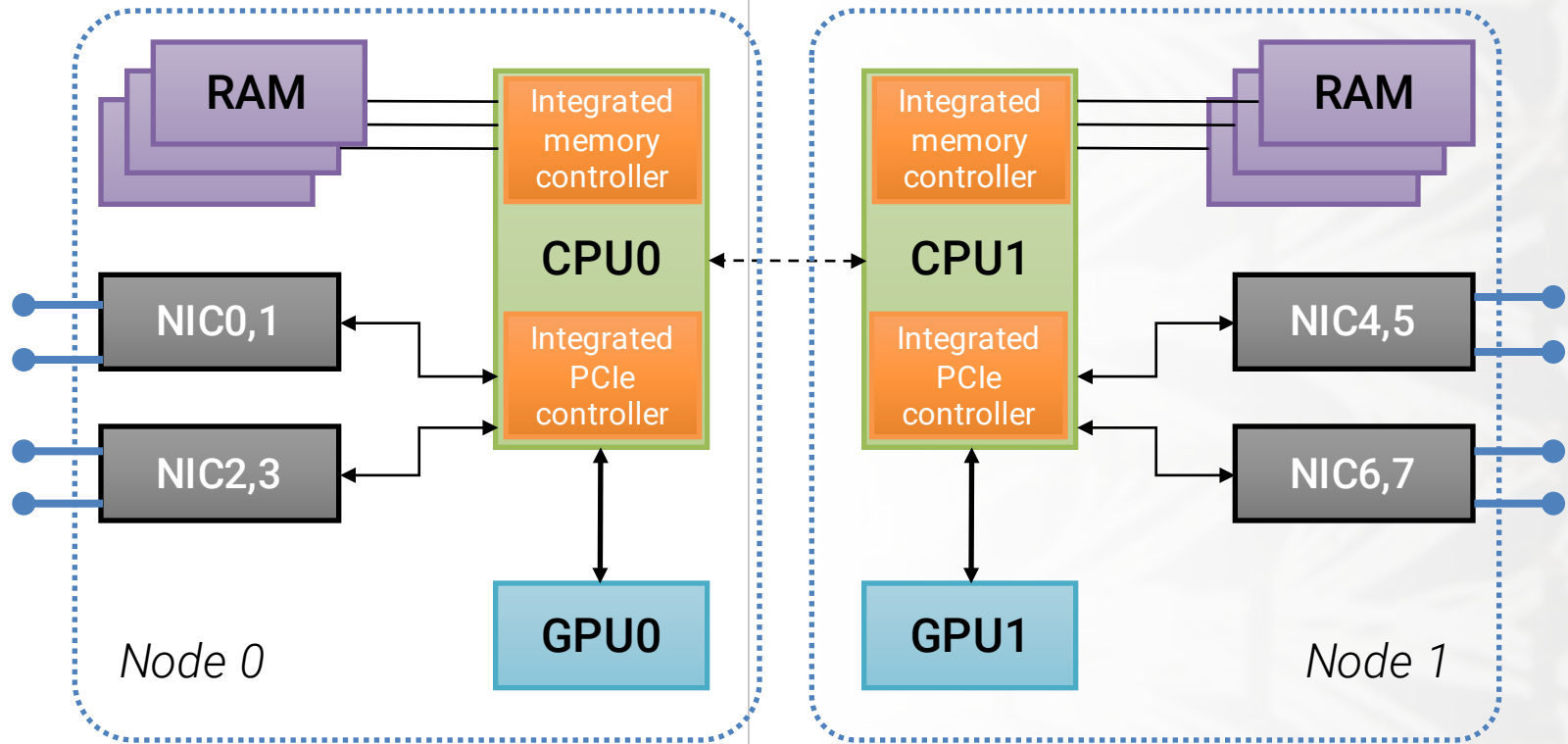
“Network Balancing Act”?



Network Balancing Act!

- SmartPortBox 시스템에서 SmartPort에 해당
- 단일 x86 서버를 위한 궁극의 SW 기반 패킷 처리 프레임워크
 - 기존 연구 프로젝트들로 얻은 multi-core scaling 노하우 적용
 - Click modular router와 같이 확장성 있는 모듈 구조 도입
 - GPU 가속 및 자동 부하분산 기능 도입

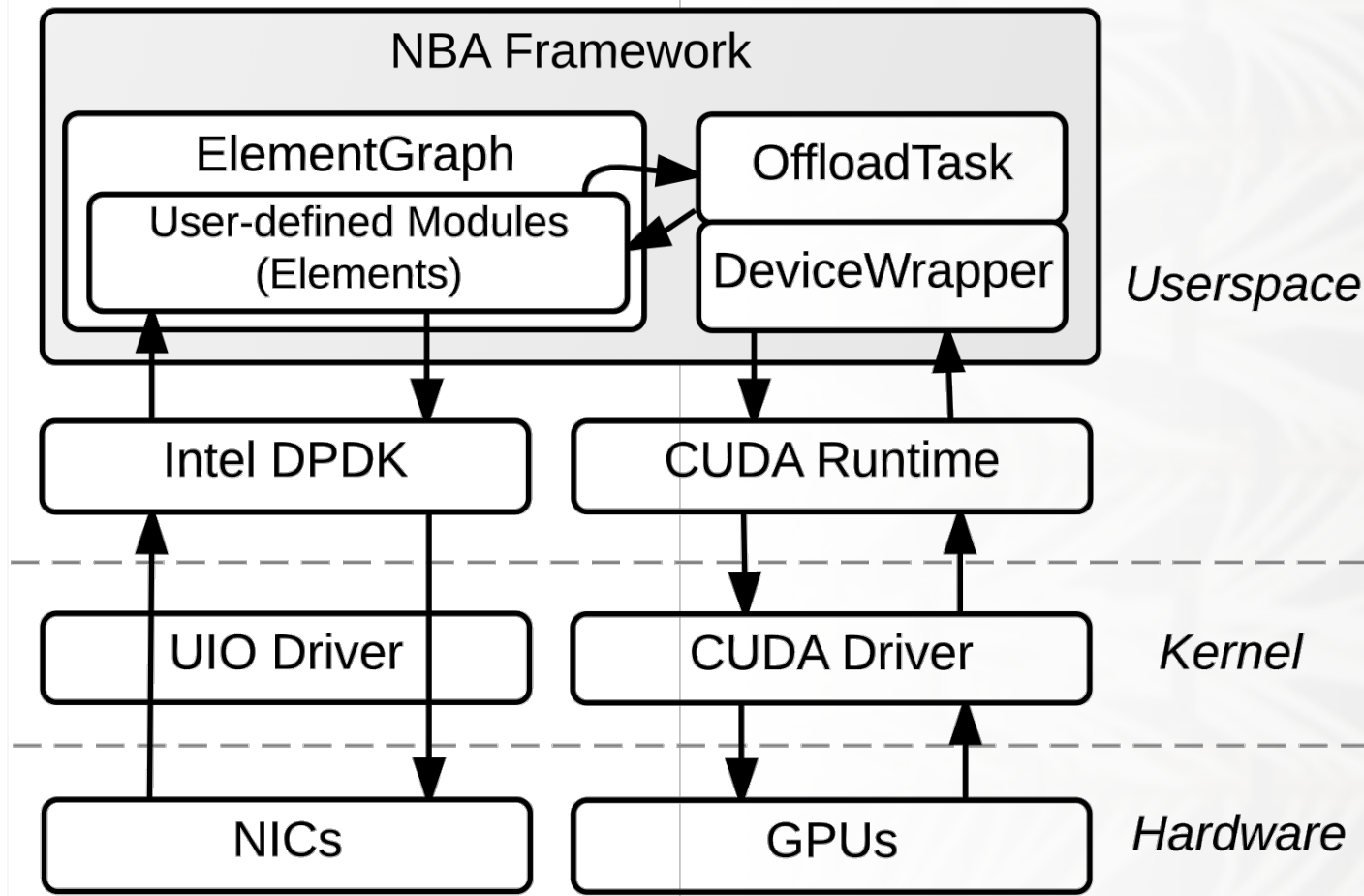
NBA: HW Platform



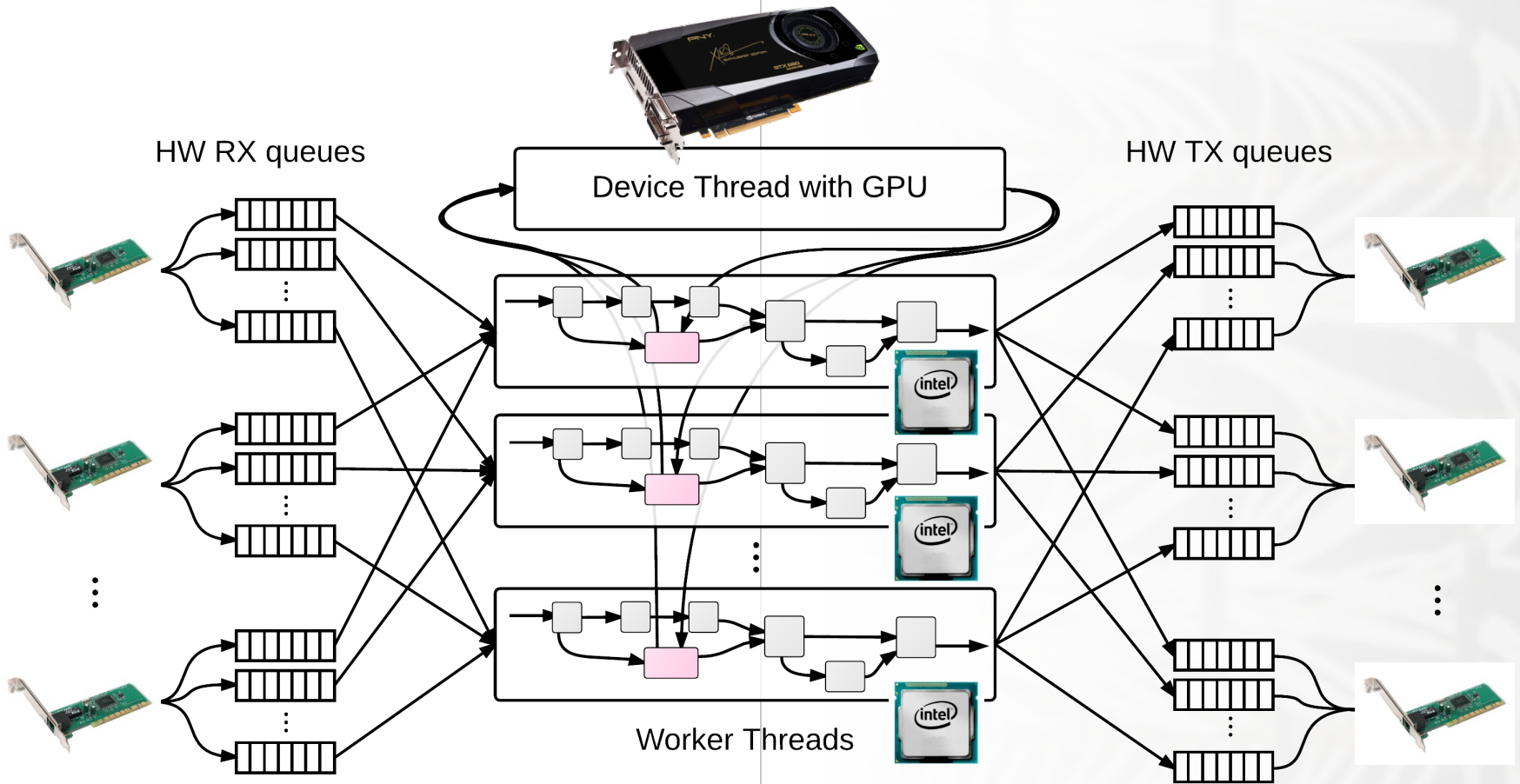
—• 10G port ↔ PCIe x16 ↔ PCIe x8 ↔ QPI

CPU: Intel Sandy Bridge E5-2670 octa-core, GPU: GTX580

NBA 프레임워크 구조

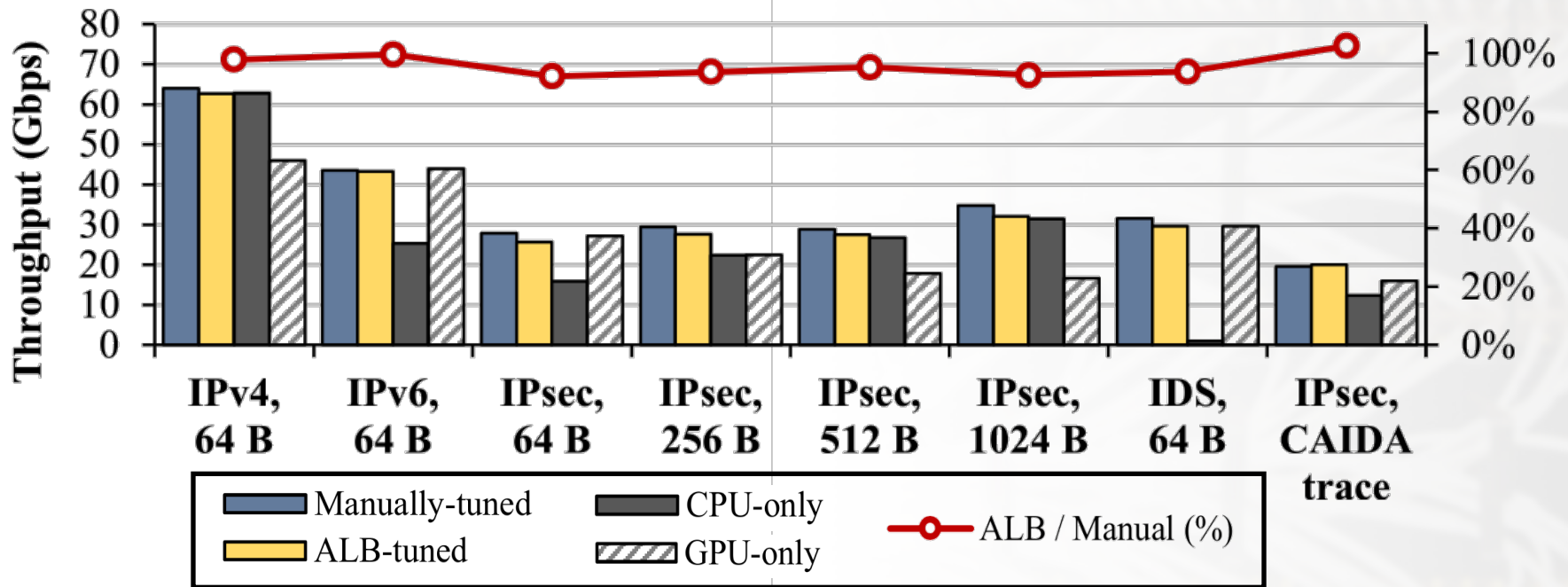


NBA 실행 흐름



80 Gbps급 자동 최적화 성능

- 다양한 application 및 workload 조합에서 최적 성능 자동 추출



- Latency는 중간값 기준 20 usec ~ 3.6 msec 범위 유지 (IPsec GPU 연산을 제외하면 99% 이상 350 usec 미만 유지)

활용 방안 및 파급 효과

- 고성능 SW 패킷 처리기의 기반 기술 확보
- 국내외 IDS, Firewall, VPN 장비 개발업체들이 직접 활용할 수 있는 소스코드 기반 제공
 - 예) 가정용 유무선 공유기 회사들이 고급 VPN (IPsec) 기능을 탑재하고자 할 때 어떻게 성능을 끌어올릴 수 있는지 가이드라인 역할
 - Linux 기반이기 때문에 서버급부터 임베디드 장비까지 활용 가능 (DPDK driver가 없더라도 pcap 등의 호환 인터페이스 지원)
- 통신사 기지국 효율성 제고
 - 데이터센터화되고 있는 Evolved Packet Core에 적용 가능
 - NFV (network function virtualization) 환경의 기본 요소로 활용