A large, faint, light-blue Cisco logo watermark is visible in the background of the slide.

Cisco.com

인터넷 포탈/쇼핑몰 업체를 위한 고 가용성 Network Design

Cisco Systems Korea
S.E 최 우 형
(whchoi@cisco.com)

Session Number
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

2

목차

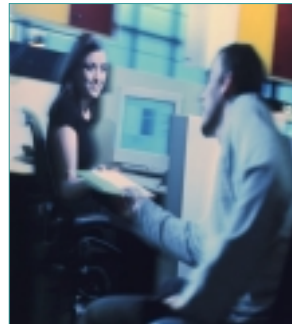
CISCO.COM

- **Contents User** 요구 사항
- 고 가용성 **Network Design**을 위한 요구 사항
- 고 가용성 **Network Design**
 - 성능 향상을 위한 **Design**
 - 가용성 향상을 위한 **Design**
 - 확장성을 고려한 **Design**
 - 손쉬운 관리를 위한 **Design**
- **Why Cisco ?**

Presentation_ID

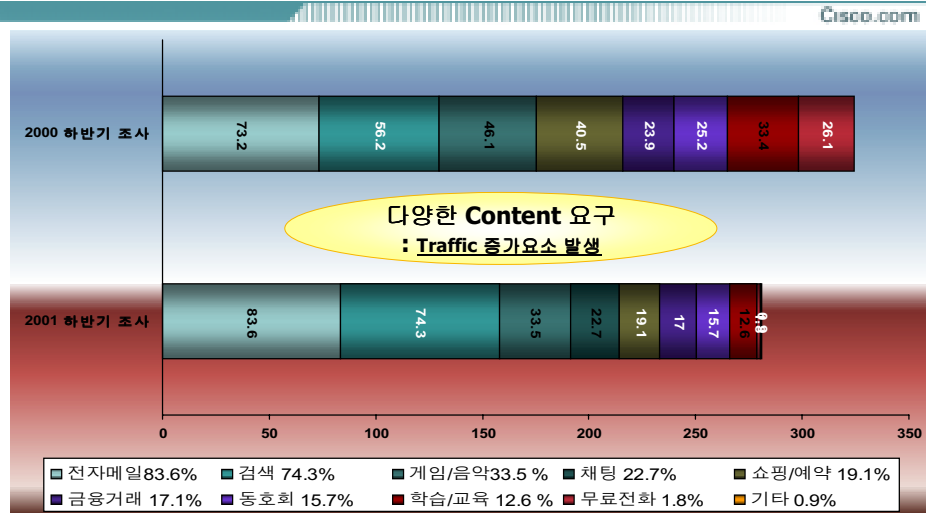
© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

3



Contents User 요구 사항

다양한 Contents 요구



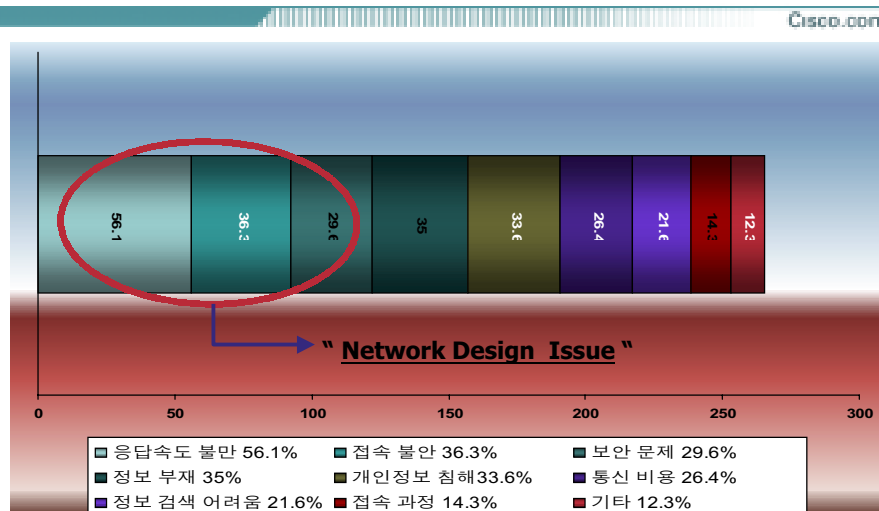
Korea Netizen Profile Report – 2001 fall

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

5

정보 이용자의 개선 요구사항



Korea Netizen Profile Report – 2001 fall

Presentation_ID

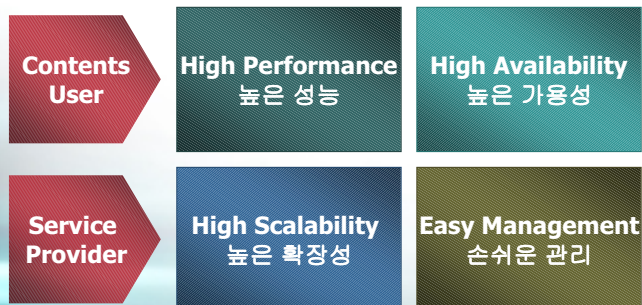
© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

6



고 가용성 **Design** 을 위한 고려사항

고 가용성 **Network Design**을 위한 고려사항



고 가용성 Network Design을 위한 고려사항

CISCO.COM

- **High Performance (높은 성능)**

신속한 응답 속도, 효율적인 Traffic 관리

High Performance
높은 성능

High Availability
높은 가용성

High Scalability
높은 확장성

Easy Management
손쉬운 관리

- **High Availability (높은 가용성)**

물리적인 이중화, 빠른 Convergence, 다양한 우회경로 확보, 장애 시 신속한 대처 능력

- **High Scalability (높은 확장성)**

성능의 확장성 (Layer 2,3 Performance 확장)

기능의 확장성 (침입탐지 기능, 방화벽기능, Contents분산기능, Network 분석기능)

- **Easy Management (손쉬운 관리)**

장비관리 Tool의 단일화, 간편한 Upgrade

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

9



고 가용성 Network Design

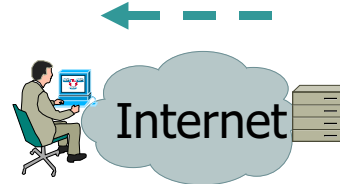
- 성능 향상을 위한 Design -

오늘날 Web Traffic 성격은?

Cisco.com

- 비대칭적 **Traffic** 전송구조
Server 와 Client 간의 불균형 Traffic 전송구조
- **Multi-Protocol Web**
TCP, UDP, HTTP, FTP, etc....
80%이상이 HTTP call setup 이후 동작....
- **90/10 Rule**
Hot Content & "Flash Crowds"....
동적이고, 다양한 contents 증가
→ 응답하는 Contents 크기 점점 증가
- **Connection** 신뢰성의 주요 요소
Bandwidth 병목현상
Server 부하
Content 크기
기타 Protocol

5-50 Larger Packets (Server to Client)



5-10 Small Packets (Client to Server)

Presentation_ID

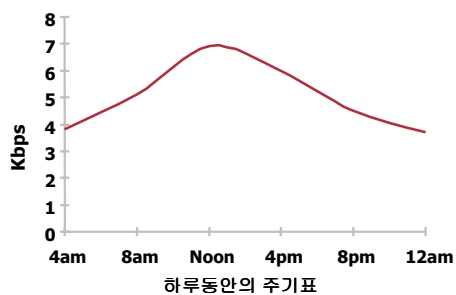
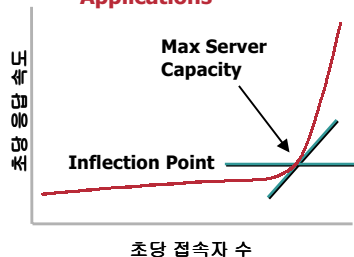
© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

11

그렇다면 Server 의 수행능력은?

Cisco.com

- Server들은 정해진 Resource를 가지고 수행...
- Server 응답속도를 결정짓는 요소들 :
CPU utilization,
Clustering 기술들,
NIC (Lan Card)
Applications



- Server의 **Performance**를 극대화시키기 위한 적절한 **Network** 구성 필요.....

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

12

Content Switch 들은 이럴 때 필요....

CISCO.COM

- 대형 server 또는 Server 군들 기반 **Application services** 제공 시
 - **Contents Service**들의 제한적 요소들의 한계 극복을 위해
 - Distance** (거리) 한계
 - Bandwidth** (대역폭) 한계
 - Server capacity** (서버 용량) 한계
 - 기타 **Service**
 - Hosting, E-Commerce**
- ❖ 효과적인 contents 분배 및 신속한 응답 시간을 위해 필요.....
- ❖ **Contents Switch** 필수 부가 요소
- ✓ 보안과 가용성
 - ✓ 병목현상 해소를 위한 고성능 Switch
 - ✓ 기본적인 L2,L3 Service 및 업계 표준화 지원

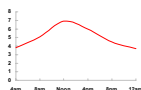
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

13

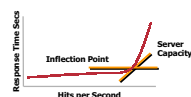
Contents 성능 확장을 위한 수치들?

CISCO.COM



성능 확장 요소

- 성능 Metrics
- 확장 Metrics



성능 Metrics

CPS(Connections Per Second)
CC(Concurrent Connections)
Throughput

확장 Metrics

Real Servers
VIPs
Content Rules/Policies

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

14

Connections Per Second

Cisco.com

***CPS must be >= Site 접속 Peak Time 동안의 Content 요청 최대 수를 파악
장비 선택시 고려 대상 필수!!!!***

- **uplink bandwidth** 당 일반적인 한계 값
Real workloads : 20 flow setups/1 mbps
100 Mbps uplink, 2000 CPS
1 Gbps uplink, 20,000 CPS
- **content size** 고려.....
- **Perspective**
1 million hits/day = 11.6 requests/sec!!
1 billion hits/day = 11,574 requests/sec!!

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

15

Concurrent Connections

Cisco.com

- **Function of:**
Connections per second (CPS)
Connection duration (CD)
- **CC = CPS * CD**
- **예제**
1 million hits/day, 15 sec ave. connection duration
CC = 11.6 CPS * 15 = 174
1 billion hits/day, 15 sec ave. connection duration
CC = 11,574 CPS * 15 = 173,610

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

16

다양한 Server Load Balancing

Cisco.com

- General Load Balancing
- Advanced Load Balancing (sticky)
- HTTP Header Load Balancing

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

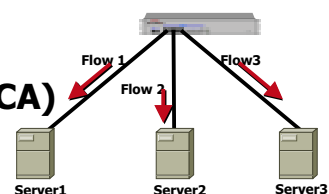
17

다양한 Server Load Balancing

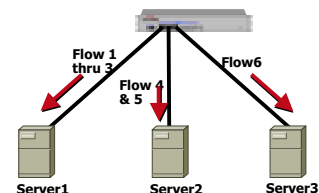
- 일반적인 SLB

Cisco.com

- Round Robin
- Weighted Based(RR,DFP,ACA)
- Least Connections
- Fastest
- ACA



Round Robin



Weighted Round Robin

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

18

다양한 **Server Load Balancing**

- HTTP Header Load Balancing

Cisco.com

- **HTTP Header Load Balancing**

1. Domain name, IP address, protocol, port, URL, HTTP header field group
2. IP address, protocol, port, URL, HTTP header field group
3. Domain name, protocol, port, URL, HTTP header field group
4. Protocol, port, URL, HTTP header field group

- 독일 User들은 단지 독일에 관련된 Contents 만을 요구!!
- 좀 더 세분화되고 구체적인 Loadbalancing

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

19

다양한 **Server Load Balancing**

- Advanced Load Balancing (sticky)

Cisco.com

- **"Sticky" Server와 Client** 간의 신뢰성있는 정보를 주고 받는 경우에 대한 유지되는 **session**

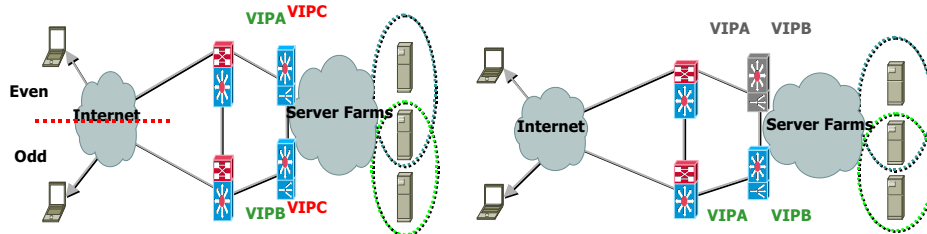
- advanced-balance sticky-srcip**
- advanced-balance sticky-srcip-dstport**
- advanced-balance cookies**
- advanced-balance url**
- advanced-balance cookieurl**
- advanced-balance ssl**
- advanced-balance arrowpoint-cookie**

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

20

SLB 구성예제....



	Active-Active	Active-Standby
SLB Traffic Path	많다	적음
SLB Failover Behavior	좀 더 복잡	간단
Troubleshooting	복잡	간단
Performance	향상	Single Switch
Scalability	Switch 구조 종속	Single Switch

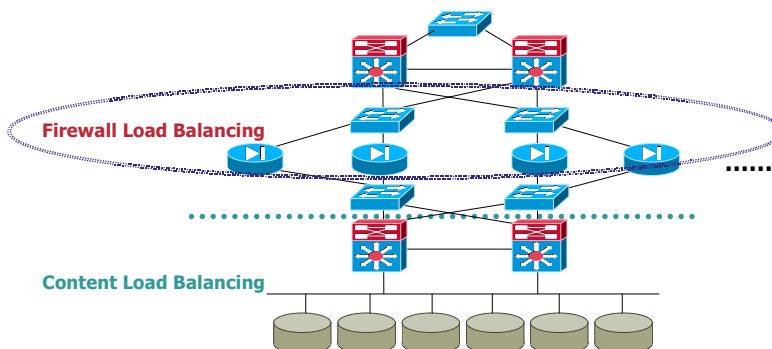
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

21

FWLB VS SLB

- Firewall Load balancing과 Contents Load balancing을 고려한 Design?



Presentation_ID

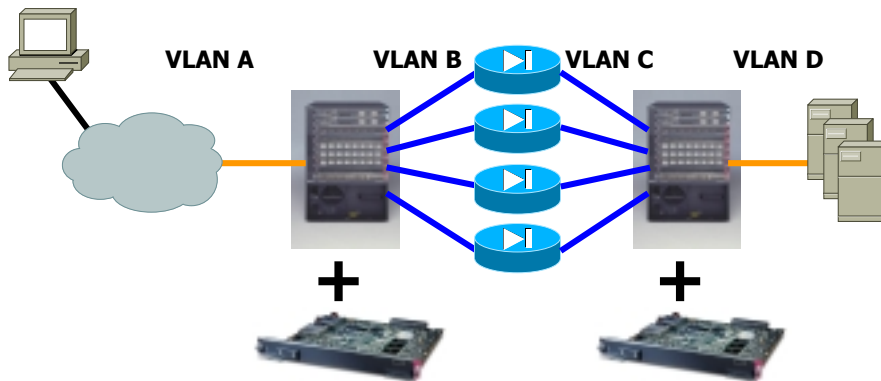
© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

22

Pix와 같은 FW의 Firewall Load Balancing

Cisco.com

PIX와 같은 firewall load balancing 구조



Presentation_ID

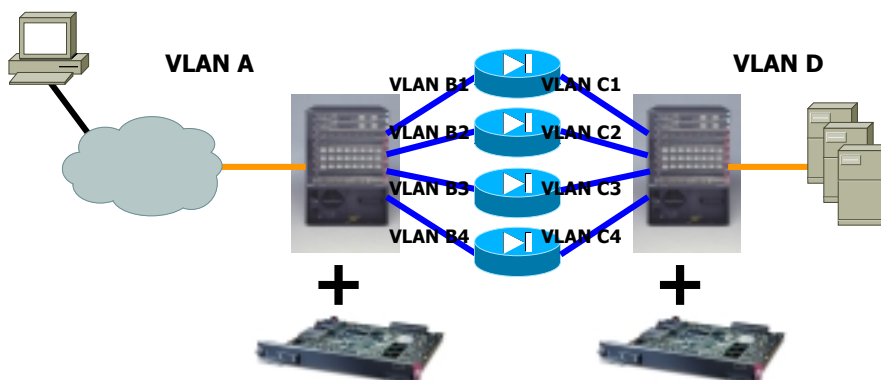
© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

23

Stealth Firewall Load Balancing

Cisco.com

Stealth firewall load balancing 구조



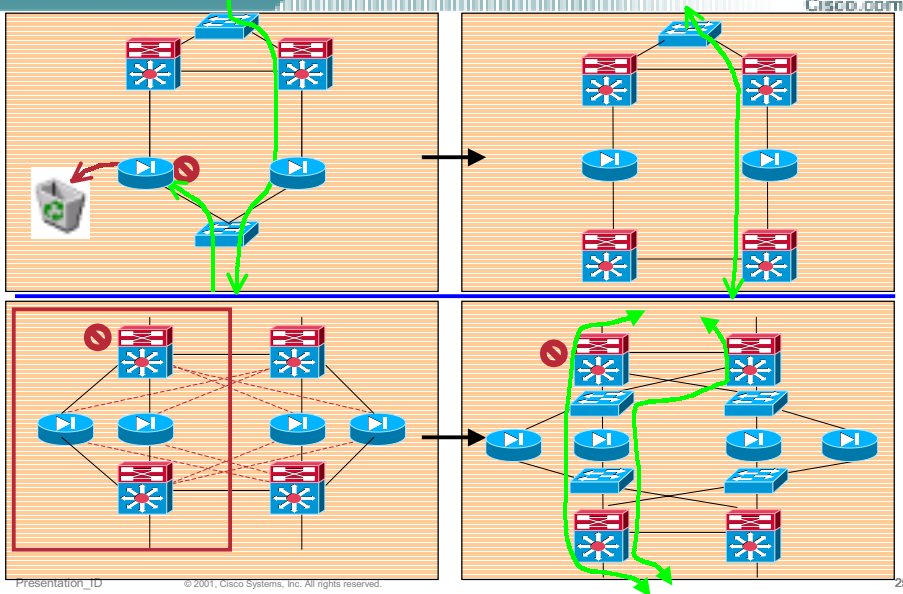
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

24

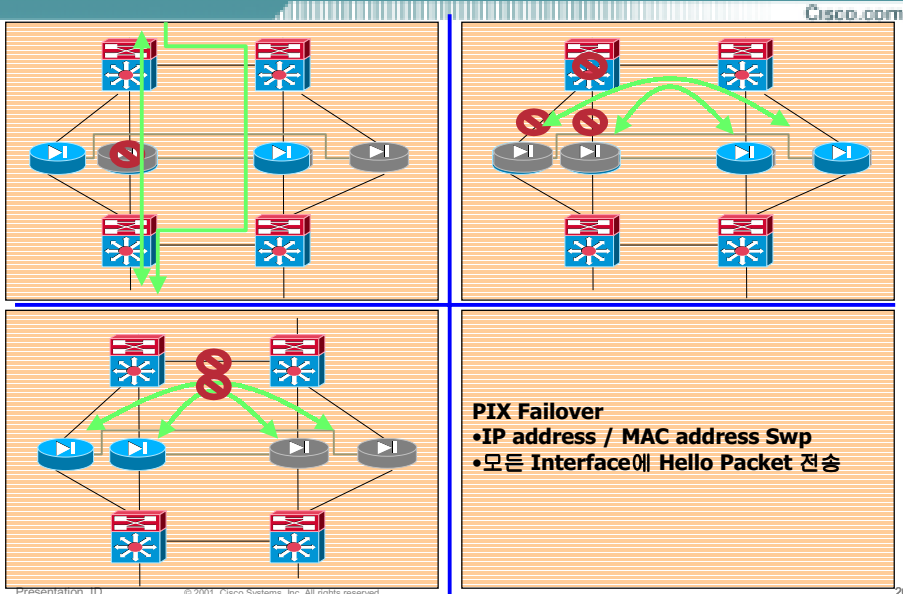
Active/Active 환경에서의 FWLB

- PIX를 통한 Design



Active/Standby 환경에서의 FWLB

- PIX를 통한 Design



Cisco Contents Switching

CISCO.COM



**Catalyst 6500
Or
Cat 4840G
Or
7200 Router
IOS Base SLB**



**Catalyst 6500
CSM(Content
Switching
Module)**



**CSS Series
Switch**

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

27

Content Switching Products

CISCO.COM

- LocalDirector 를 통한 ASLB구현 (LD+Catalyst 6500)
- Catalyst 6500 or Catalyst 4840G or 7200 Router: IOSSLB
- Catalyst 6500: CSM
- CSS11000 Series: Web NS

L5 기능

**Web NS
CSM
LD**

L4 기능 - High Availability

**IOSSLB
CSM
LD , ASLB**

L4 기능

**Web NS
CSM
IOSSLB
LD , ASLB**

L4 Features - High Performance

**CSM
IOSSLB (MSFCII)
LD , ASLB
Web NS**

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

28

Cisco Contents Switching - IOS 기반 SLB

Cisco.com



Catalyst 6500
IOS SLB

❖ Catalyst 6500 IOS Base SLB(sup 2)

✓ 장점

- 적은 비용으로 구축 가능
- 일반적인 SLB,FWLB 기능 구현 가능
- 단일 샤시에서 고성능과 다양한 기능 동시 수행 가능
- 손쉬운 관리

✓ 단점

- Performance Issue (H/W 한계)
- 다양한 SLB, FLB 기능 구현 제한

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

29

Cisco Contents Switching - CSM(Contents Switching Module)

Cisco.com



+



Catalyst 6500
CSM(Contents
Switching Module)

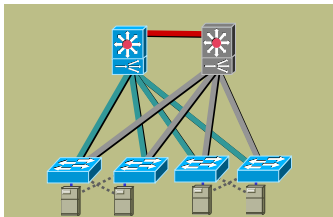
❖ Catalyst 6500 + CSM

✓ 장점

- 고성능, 고가용 Design 구현 가능
- 다양한 SLB,FWLB 기능 구현 가능
- 단일 샤시에서 고성능과 다양한 기능 동시 수행 가능
- 손쉬운 관리
- 현재 Product 가운데 최고의 성능.....

✓ 단점

- H/W 추가 비용 부담



CSM

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

30

Cisco Contents Switching - CSM(Content Switching Module)

Cisco.com

200,000 CPS Layer 4
Catalyst 6500 Series CSM



- 완벽한 Layer 4-7 기능
- URL / Cookie Switching
- **1 million CC(concurrent connections)**
- 4-Gbps line-rate Network Address Translation (NAT)
- **6500 Switch** 모든 Port에서 Service 제공할 수 있는 통합모델링 제시!!!!
- **MAN,POP** 연동등 Design의 다양성 제시!!

18 billion connections per day!

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

31

Cisco Contents Switching - CSS(Content Switch)

Cisco.com



CSS 11000 Series



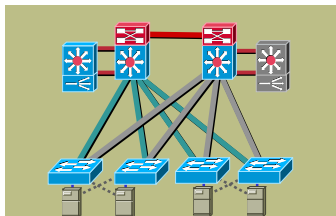
CSS

✓ 장점

- Service Type 가장 다양함.
- 다양한 SLB.FWLB 기능 구현 가능
- Model 다양화....

✓ 단점

- H/W 추가 비용 부담
- Port Mirroring ,Rate Limit 제한
- 추가적인 기능 제한
- Performance 확대에 대한 기대감 저하...



CSS

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

32

Cisco Contents Switching - CSS(Contents Switch)

CISCO.COM

- **11050 Series: Compact 5Gigabit standalone system**

8 10/100BASE-TX ports

Optional 1000BASE-SX port

- **11150 Series: Compact 5Gigabit standalone system**

12 or 16 10/100BASE-TX ports

12 10/100 plus 4 100BASE-FX ports

12 10/100 plus 2 1000BASE-SX port

- **11800 Series: Modular 20 Gigabit carrier-class platform**

Up to 64 Fast Ethernet or

Up to 32 Gigabit Ethernet ports



Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

33



고 가용성 **Network Design**
- 가용성 향상을 위한 **Design** -

High Availability Summary

Cisco.com

결과 : 무정지 Service 에 근접....

목표: 무정지 Service !!!

Graceful router reload

Rebooting 시에 Redundant processor 동작
Standby processor 는 CEF entrie들을 활성화 시킴
Linecard들은 packet들을 Forwarding

Online Software Upgrades

Router가 동작 중에 Upgrade

Synchronized L3 protocol states

Synchronized QoS & Security ACL states

“논리적인 이중화 구조”

HSRP, Gigabit EtherChannel, Layer 3 load balancing

“물리적인 이중화 구조”

두 장 이상의 Processor, power, fabrics, clocks



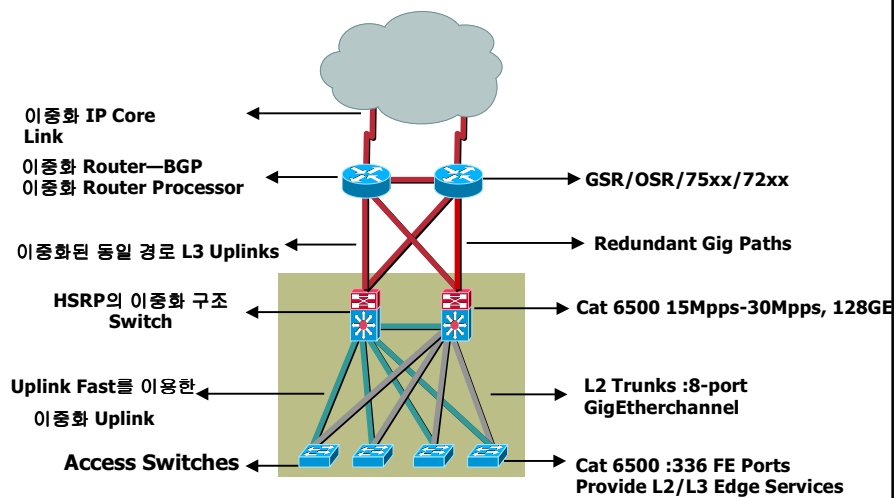
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

35

High Availability Network Design

Cisco.com



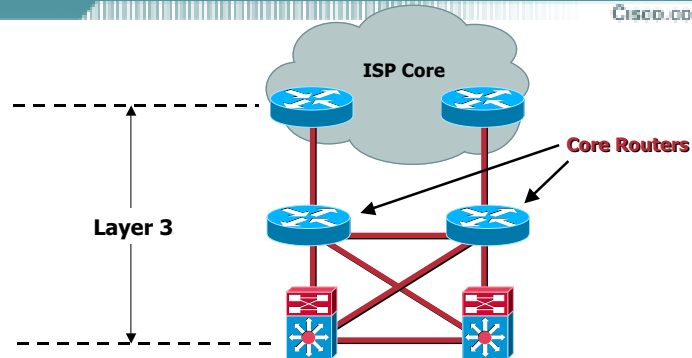
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

36

Core Layer : 올바른 Routing 설계 구현

CISCO.COM



- Core Layer에서는 주로 고성능 라우팅 설계가 일반적....
- Core Layer와 Backbone Switch간 2Gbps 이상의 대역폭 확보
- 외부구간과 연결시 WAN 속도가 응답체감속도에 가장 중요한 요소로 작용
- 올바른 Routing 구현이 최적화된 네트워크 환경 결정
- 이중화 Routing 구현으로 인한 장애시 신속한 우회경로 확보

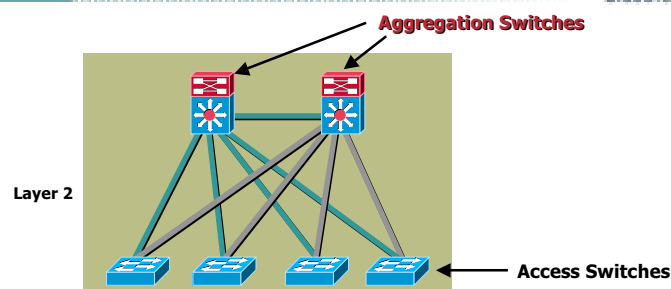
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

37

Aggregation Layer

CISCO.COM



- Router 또는 Core Switch간 연결은 고대역폭으로 연결 : Giga Channel
- 장애를 대비한 빠른 Layer2 기반의 우회경로 확보
- 불필요한 Traffic 제어를 위한 효과적인 기술들 제공
- 고대역폭(10/100/1000Base T) Module 제공 및 다양한 Etherchannel 기술 제공

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

38

Core/Aggregation Layer Features

Cisco.com

- **HSRP**
L3 Default router redundancy
- **IGP**
OSPF / EIGRP / ISIS
OSPF 가 일반적으로 널리 사용
Cisco의 EIGRP를 이용한 적절한 Resource 관리
- **EGP**
BGP4 (Dual Homed Routing)

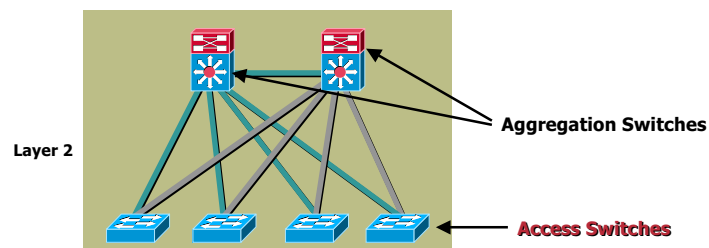
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

39

Access Layer

Cisco.com



- Backbone Switch 와 의 Uplink 이중화 고려
- 다양한 STP 기능 : MISTP, Port Fast, Uplink Fast, Backbone Fast
- 장애 시 손쉬운 대처 가능 : 추가, 교체, configuration
- Private VLAN을 통한 Traffic 의 관리

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

40

Access Layer Features

Cisco.com

- **Uplinkfast**
신속한 Layer 2 failover
- **Multi-Instance Spanning Tree (MIST)**
간편한 Troubleshooting
- **Port fast**
Faster in-service time

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

41

Access Layer Features

Cisco.com

- **802.1q or ISL**
Simple trunking
업계 표준화된 Trunking 기술 제공
- **Supervisor HA Failover**
Switch Processor 의 신속한 Failover
- **Ether Channel** 기술의 다양화
 홀수 구성
 8개 까지 Channel 구성
 서로 다른 Module 간 Channel 구성 가능

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

42



고 가용성 **Network Design**

- 확장성을 고려한 **Design** -

확장성을 고려한 **Design**

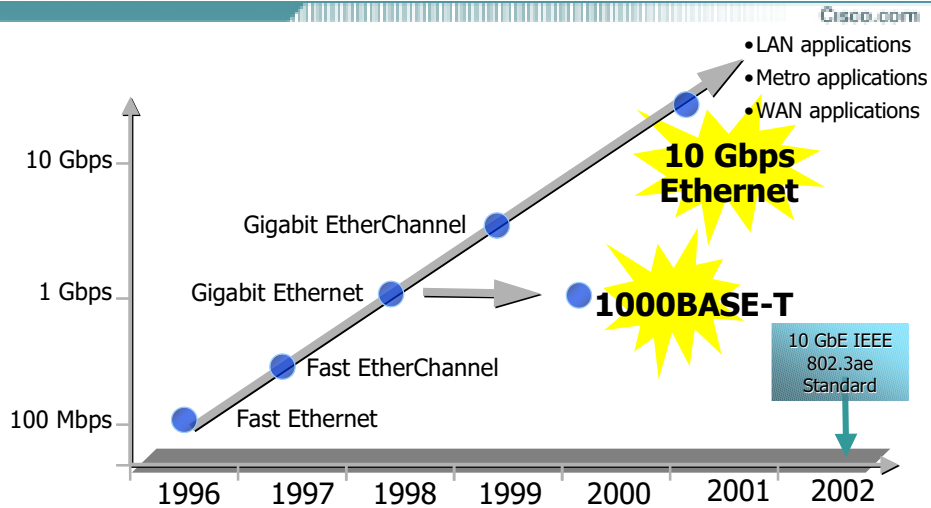
- 확장성 요소

Cisco.com

- 다양한 대역폭 수용 요구
 - ✓ 대역폭 변천에 따른 기존 대역폭 수용 및 향후 대역폭 확보 고려
- 성능의 지속적인 확장 요구
 - ✓ 향후 증가하는 **Traffic** 에 대비 지속적인 성능 확장
- 다양한 기능성 **Module** 추가 기능
 - ✓ **L2~L7 Switching, Security, Network** 분석 등 다양한 기능들 요구....

다양한 대역폭 요구

- 10/100/1000 Base x 수용 변천사



Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

45

다양한 대역폭 요구

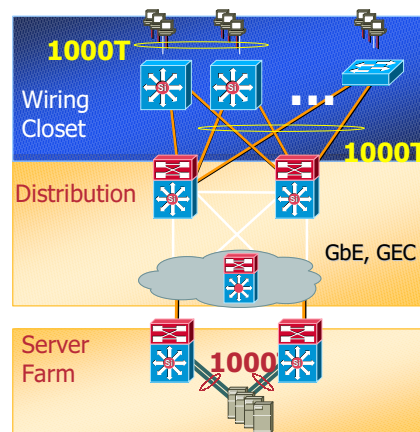
- 1000Base T solution 대두....

왜 1000BASE-T 인가?

- Category 5 표준을 통한 손쉬운 관리
- Cabling 비용의 최소화

어떤 환경에서 사용하는가?

- Wiring closets
- Uplinks
- Data centers



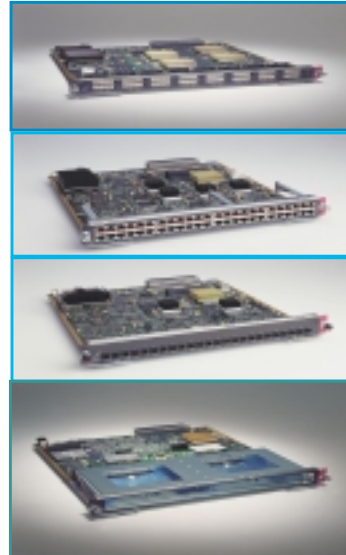
Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

46

다양한 대역폭 요구 - Cisco Catalyst 6500의 대역폭 수용

- **Ethernet**
24-port 10BaseFL
- **Fast Ethernet**
48-port 10/100 (RJ-45 or RJ-21)
24-port 100FX (MM or SM Fiber)
- **Gigabit Ethernet**
8-port Gigabit Ethernet (GBIC)
16-port Gigabit Ethernet
 - RJ-45 (Category 5 UTP)
 - GBIC (MM or SM Fiber, SC)
 - MT-RJ (Multimode Fiber)
- **ATM**
1-port ATM OC-12 (Dual-PHY, MM or SM)
- **WAN**
FlexWAN (Takes 2 Cisco 7200/7500 PAs)
Optical Services Modules

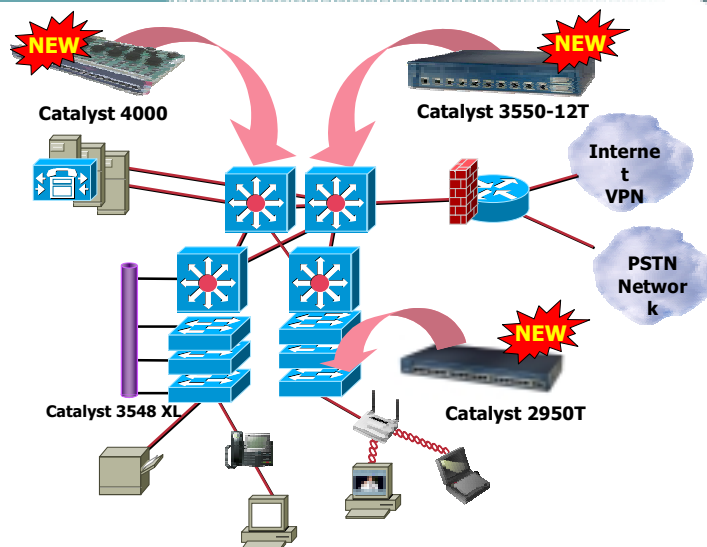


Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

47

다양한 대역폭 요구 - Cisco Catalyst 제품군들의 1000Base T 수용



Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

48

성능의 지속적인 확장요구 - Cisco Catalyst 6500 의 높은 성능 확장

CISCO.COM

- **Line-rate, multilayer switching**
scalable to 256 Gbps
- **Scalable IP forwarding**
performance to over 210 Mpps
- **Multiple routing protocols**
RIP, OSPF, IGRP, BGP, EIGRP, IS-IS
- **Intelligent network services**
QoS, security, multicast
- **Integrated LAN/MAN/WAN**
solution



Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

49

다양한 기능성 **Module** 추가 - Cisco Catalyst 6500 의 다양한 **Module**과 기능

CISCO.COM



Content Module



IDS Module



Network 분석

- **QoS 기능** : 서비스의 질 확보
- **Data/Video/Voice** 의 통합
- 최적의 **Security Service**
- **IOS** 를 통한 단일 관리
- **Contents Switching** 기술 구현
- **L2~L7 Switching** 구현
- 침입탐지기능을 통한 내부 침입자 방어
- **Network** 현황 파악 및 분석, **Report** 기능

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

50



고 가용성 **Network Design**

- 손쉬운 관리를 위한 **Design** -

- 관리의 용이

- ✓ **One Vendor** 선정

- 상호연동성 문제점 발생 소지 제거
 - **M/A** 및 기술지원 체계 확보

- ✓ 단일 관리 **Tool**을 사용

- 입증된 단일 관리 **Tool** 사용으로 인한 **Management Overhead** 제거

- ✓ 다양한 분석으로 **Back Data** 확보

- **Network Traffic** 분석을 통한 향후 **Migration, Trouble shooting** 자료 수집

Cisco.com

Easy Management

- Cisco IOS Software 기술....

Cisco.com

Cisco IOS Software Technologies

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

53

Easy Management

- Cisco Catalyst Management

Cisco.com

Configuration

- SNMPv1, v2c, v3
- Console Login
- Telnet

Catalyst 6500



Network Management

- 4 RMON groups: stats, history, alarm, events
- RMON1/RMON2 : monitoring at network and application levels
- MIB II

네트워크 분석

- SPAN : 스위치 port monitoring
- Remote SPAN: Remote 지역에서 Monitoring 가능
- Switch Reports: Collect port utilization bytes or packet counts, error counts

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

54

Easy Management

- 다양한 분석....

CISCO.COM

Account / Billing Statistics For:

Time of day	On or Off Network
Application	Distance based
QoS / CoS	Bandwidth usage
Transit or Peer	Data Transferred



NetFlow/BGP data exported to
3rd-party billing applications



Accounting & Billing Partners:

IP Mediation



Traffic Analysis or Billing



Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

55

Easy Management

- NAM Module을 통한 분석

CISCO.COM

- RMON1과 RMON2를 완벽 지원
- ISL과 802.1Q VLAN 모니터링
- EtherChannel 모니터링
- 서버 모니터링
- 문제해결을 위한 트래픽 분석
- 알람 및 이벤트 통보
- 트래픽 분석을 통한 네트워크한계 예측
- 어플리케이션의 응답시간 모니터링

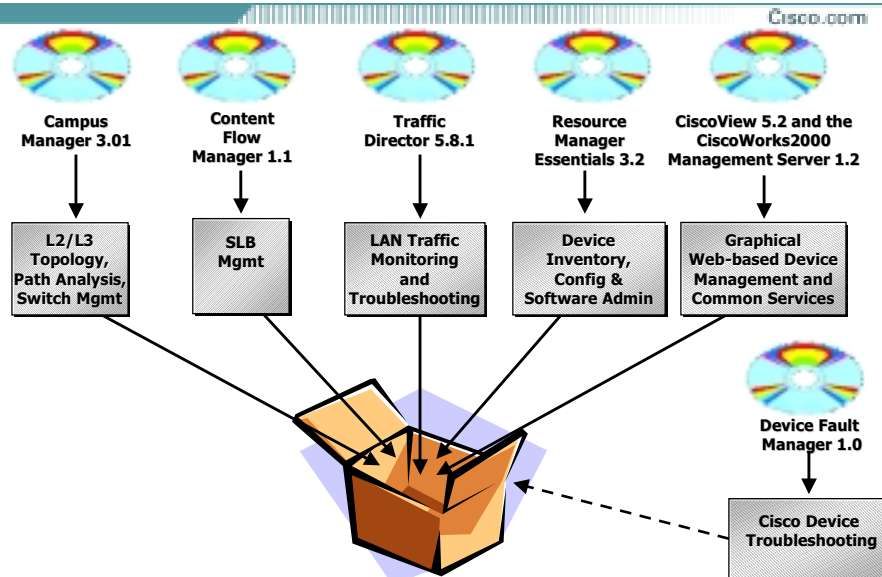


Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

56

Easy Management - NMS를 통한 관리 및 분석



Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

57

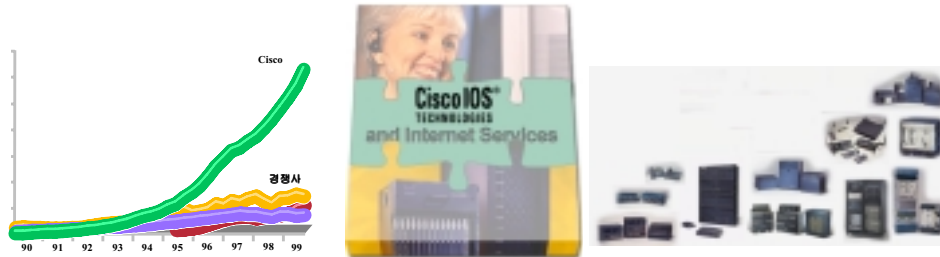


Why Cisco ?

Why Cisco ?

- 입증된 Solution/ 단일 관리/ End to End Solution

CISCO.COM



**End to End Solution Vendor
Only Cisco!!!**

Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

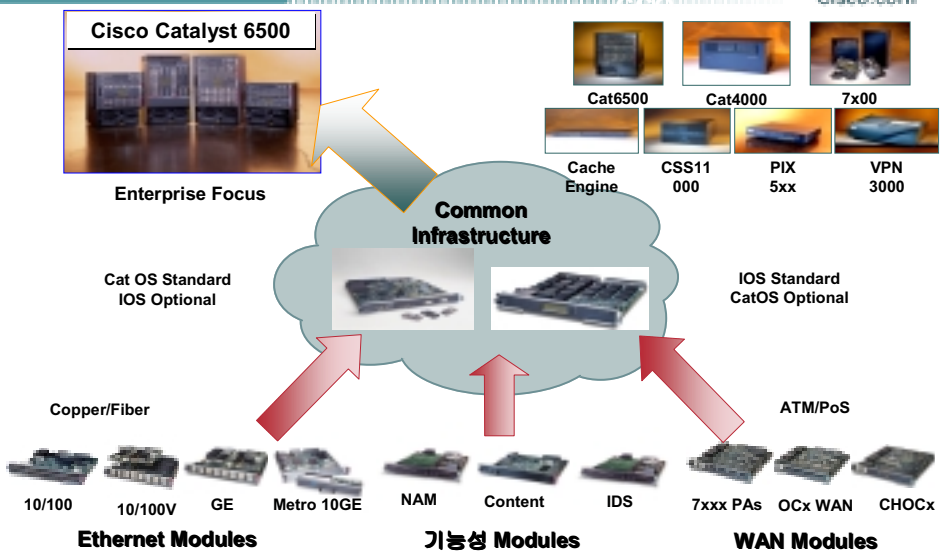
59

Why Cisco ?

- 강력한 확장성과 다양한 제품군

CISCO

CISCO.COM



Presentation_ID

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

60

