

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بررسی

روترهای Core شرکت‌های

سیسکو و جونیپر

شرکت ارتباطات داده‌ها

دفتر تحقیق و توسعه

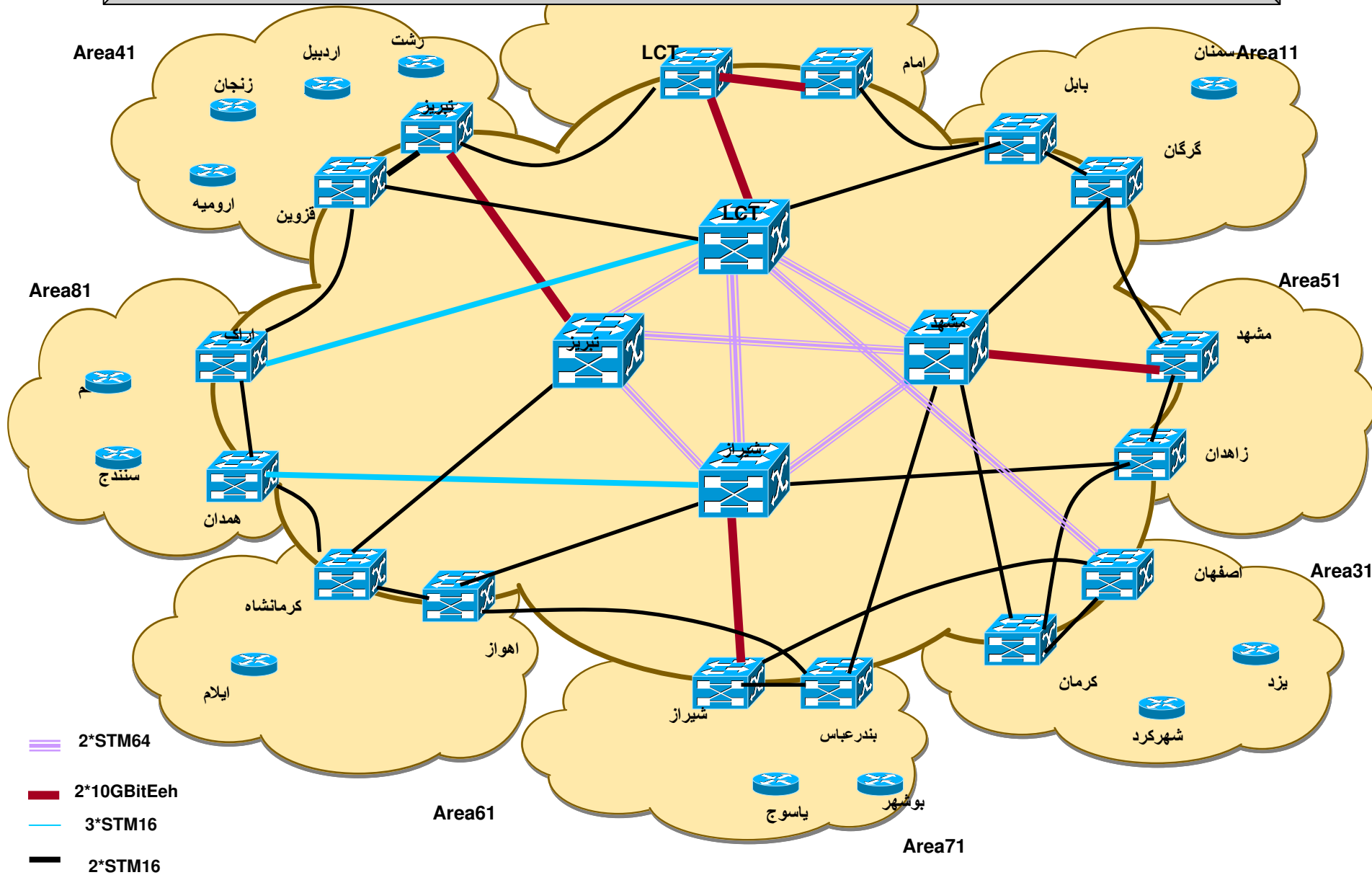
آرش فنائی

اردیبهشت ۸۴

# فهرست

- مقدمه
- بزرگترین تولید کنندگان روتر
- بازار روترهای سیسکو و جونیپر
- platform روترهای سیسکو و جونیپر
- روترهای جونیپر
- روترهای سیسکو
- روترهای CRS
- مقایسه بین روترهای سیسکو و جونیپر
- شبکه های مبتنی بر روترهای جونیپر
- برآورد قیمت تجهیزات شبکه بر اساس روترهای سیسکو و جونیپر
- نتیجه گیری

# شبکه IP کشور تا پایان برنامه چهارم توسعه دیتا



# بزرگترین تولید کنندگان روتر

Cisco ○

Juniper ○

Coms ○

Nortel ○

Extreme ○

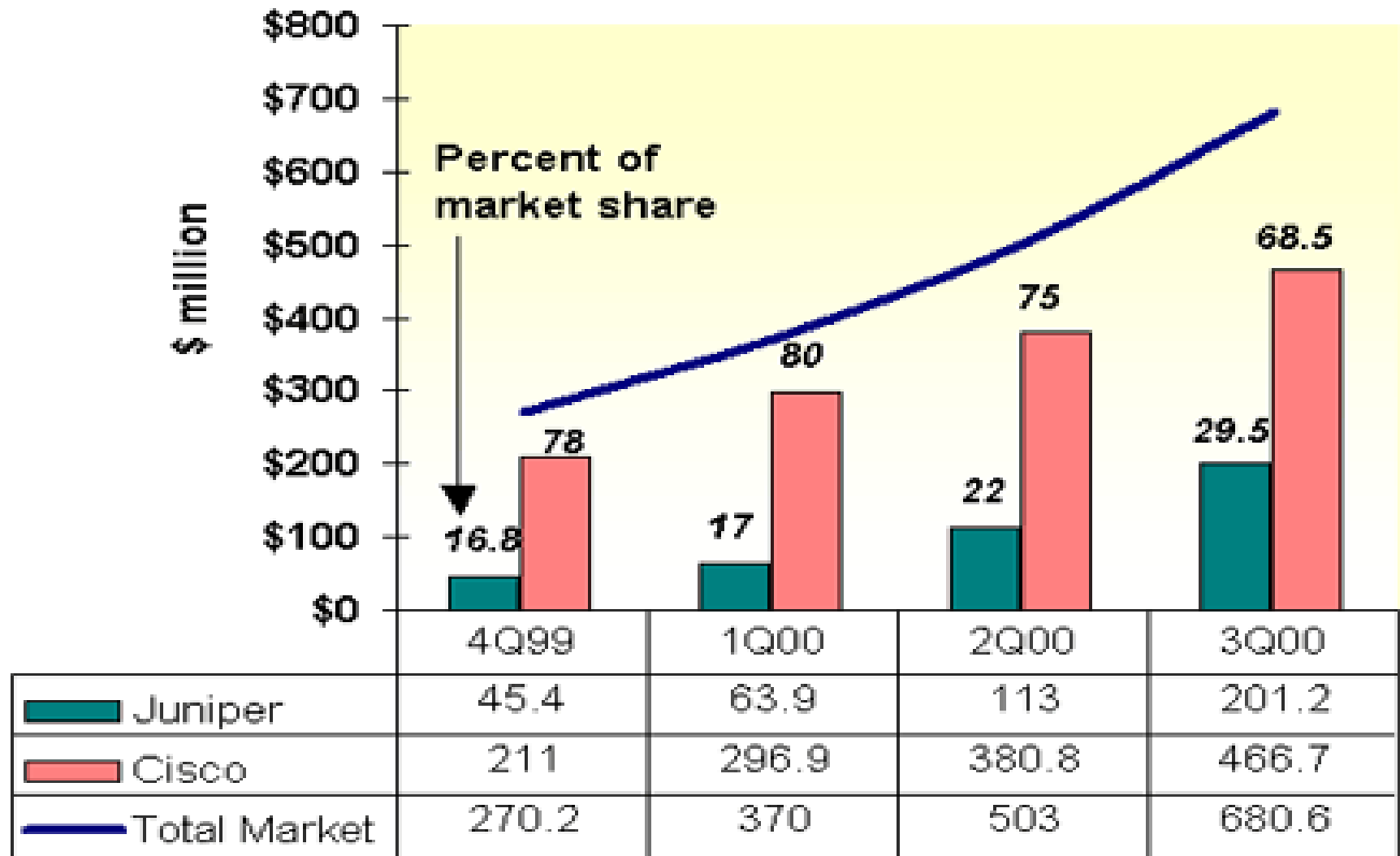
Lucent ○

Riverstone ○

بازار روترهای

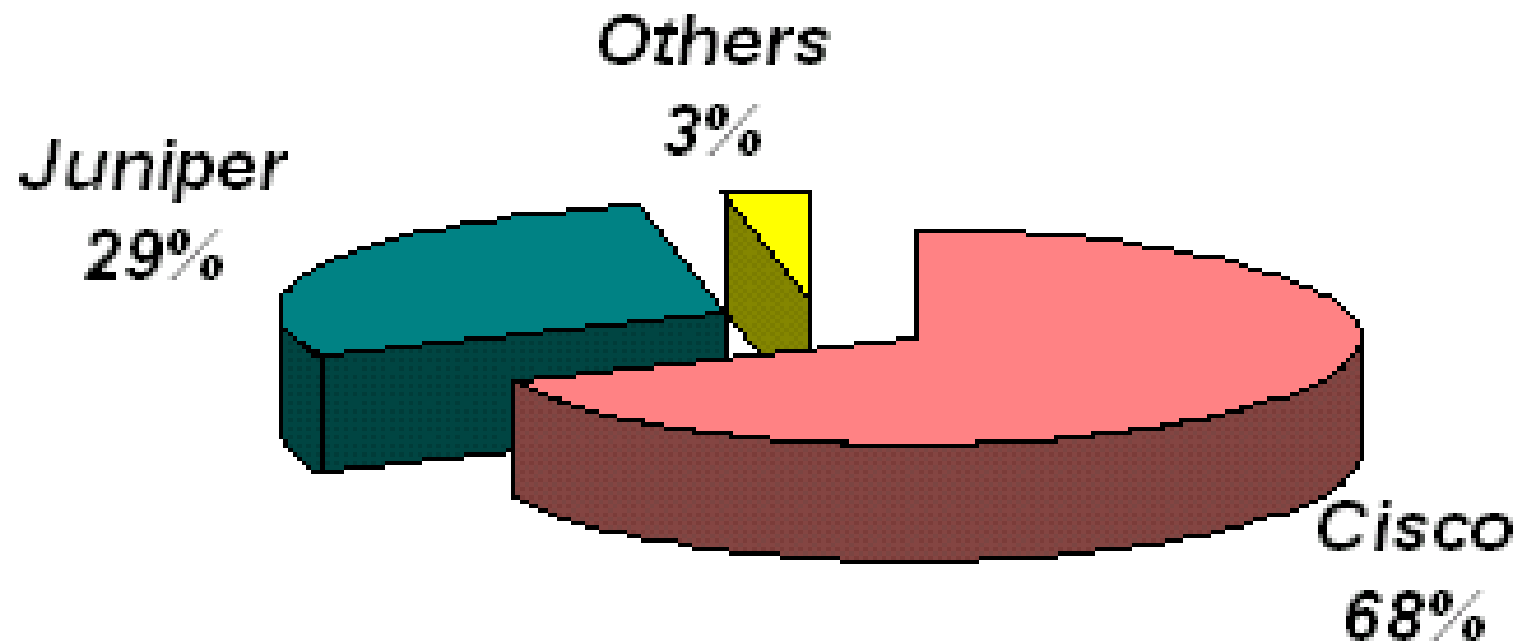
سیسکو و جونیپر

## Tracking Cisco and Juniper in the Worldwide Core and Edge Router Market



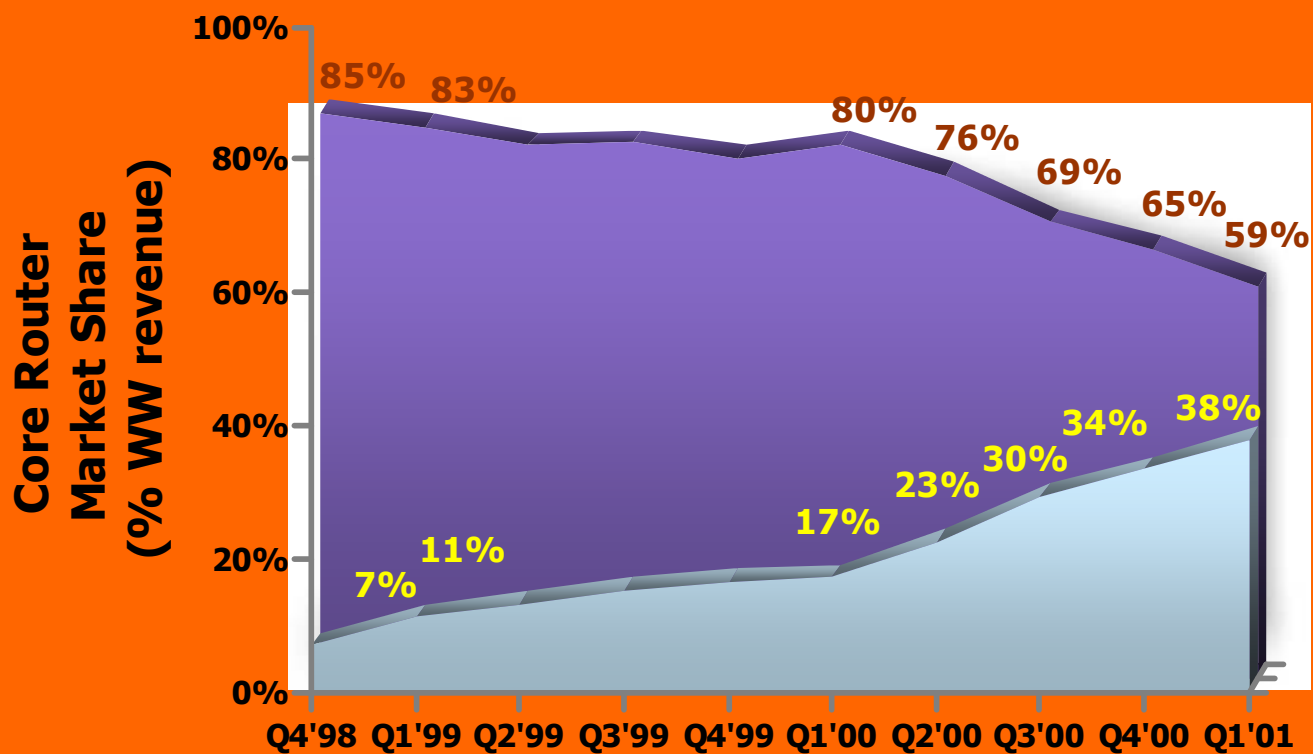
Source: The Dell'Oro Group, [www.delloro.com](http://www.delloro.com)

# Worldwide Core and Edge Router Market: 3Q00



Source: *The Dell'Oro Group, [www.delloro.com](http://www.delloro.com)*

# نمودار رشد بازار روترهای سیسکو و جونیپر



Juniper

Cisco

Source: Dell'Oro Group



# مقایسه تولید کنندگان روتر در سال ۲۰۰۵

	<u>CSCO</u>	<u>COMS</u>	<u>JNPR</u>	<u>NT</u>
Market Cap	111.18B	1.20B	10.74B	10.88B
Employ-ees	34,000	1,925	2,948	35,160
Rev. Growth (ttm)	16.80%	-25.10%	90.50%	-3.60%
Revenue (ttm)	23.58B	657.95M	1.34B	10.48B

**Platform روترهای Core**

**سیسکو و جونیپر**

# Platform روترهای Core سیسکو و جونیپر

Min slot Capacity Brand	>10 Gbps Slot slot capacity	2.5 to <10 Gbps	1 to <2.5 Gbps
<b>Cisco</b>	CRS, 12800 and 12400 Series	12000 Series, 10000, 7600, 7300	7500, 7200, 7400*, 6400*, 7301
<b>Juniper</b>	T640, T320, M320, and M160	M40e, M40, M20, J20	M10, M10i, M7i, M5, ERX 1400, 700, 310

# روتريهای جونیپر

● سری – E

● سری – J

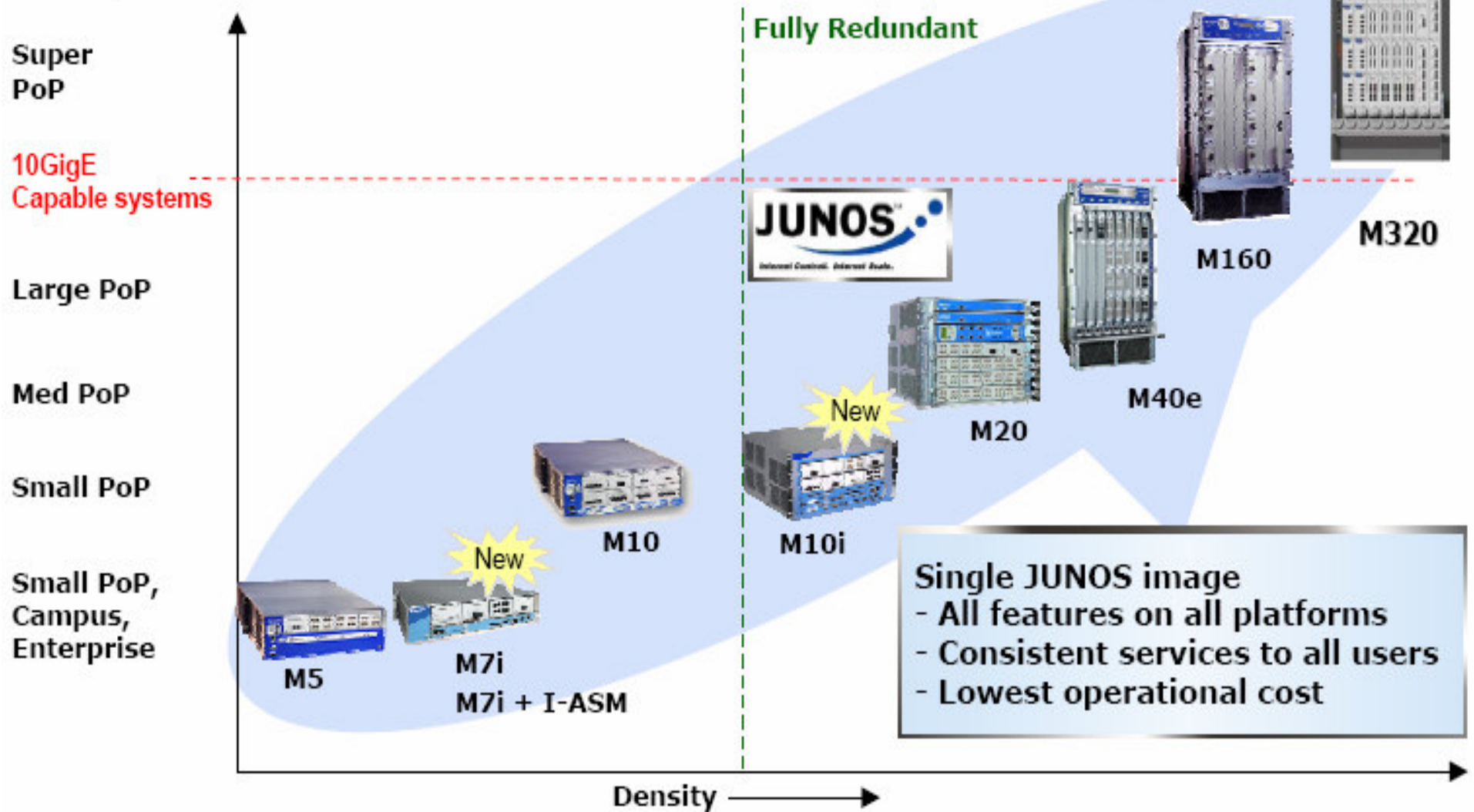
● سری – M

● سری – T

# سری - M



# M-series Portfolio



# مشخصات فنی

Platforms سری M

M7i, M10i, M20, M40e, M160, M320

ظرفیت سوئیچینگ

از 5 Gbps تا 320 Gbps

Ethernet, TDM, ATM, Frame Relay Interfaces

Speed from DS0/64Kbps up to OC-192 /STM-64 and 10 Gigabit Ethernet

# ماژولها

**ATM** ○

**Channelized** ○

**DS3, E1, E3, and T1** ○

**Ethernet** ○

**IP Services** ○

**Serial** ○

**SONET/SDH** ○



# Ethernet Port Density

Platform	Fast Ethernet				1-Gbps Gigabit Ethernet				10-Gbps Gigabit Ethernet
	4-port	8-port	12-port	48-port	1-port	2-port	4-port	10-port	1-port
<b>M160</b>									
Per chassis	128	256	—	1,152	32	64	128	—	8
Per rack	256	512	—	2,304	64	128	256	—	16
<b>M320</b>									
Per chassis	128	256	384	1,152	32	64	128	160	16
Per rack	256	512	768	2,304	64	128	256	320	32

# SDH Port Density

Platform	OC-3c/ STM-1		OC-12c/ STM-4		OC-48c/ STM-16		OC-192c/ STM-64
	2- port	4- port	1- port	4- port	1- port	4- port	1- port
<b>M160</b>							
Per chassis	—	128	32	128	32	—	8
Per rack	—	256	64	256	64	—	16
<b>M320</b>							
Per chassis	—	128	—	128	32	64	16
Per rack	—	256	—	256	64	128	32

# Channelized Port Density

Platform	Chann elized DS3	Channe lized E1	Chann elized OC-3	Chann elized OC-12	Chann elized STM-1	Multic hannel DS3
	4-port	10-port	1-port	1-port	1-port	2-port
<b>M160</b>						
Ports per chassis	128	320	32	32	32	64
Ports per rack	256	640	64	64	64	128
<b>M320</b>						
Ports per chassis	128	320	32	32	32	—
Ports per rack	256	640	64	64	64	—

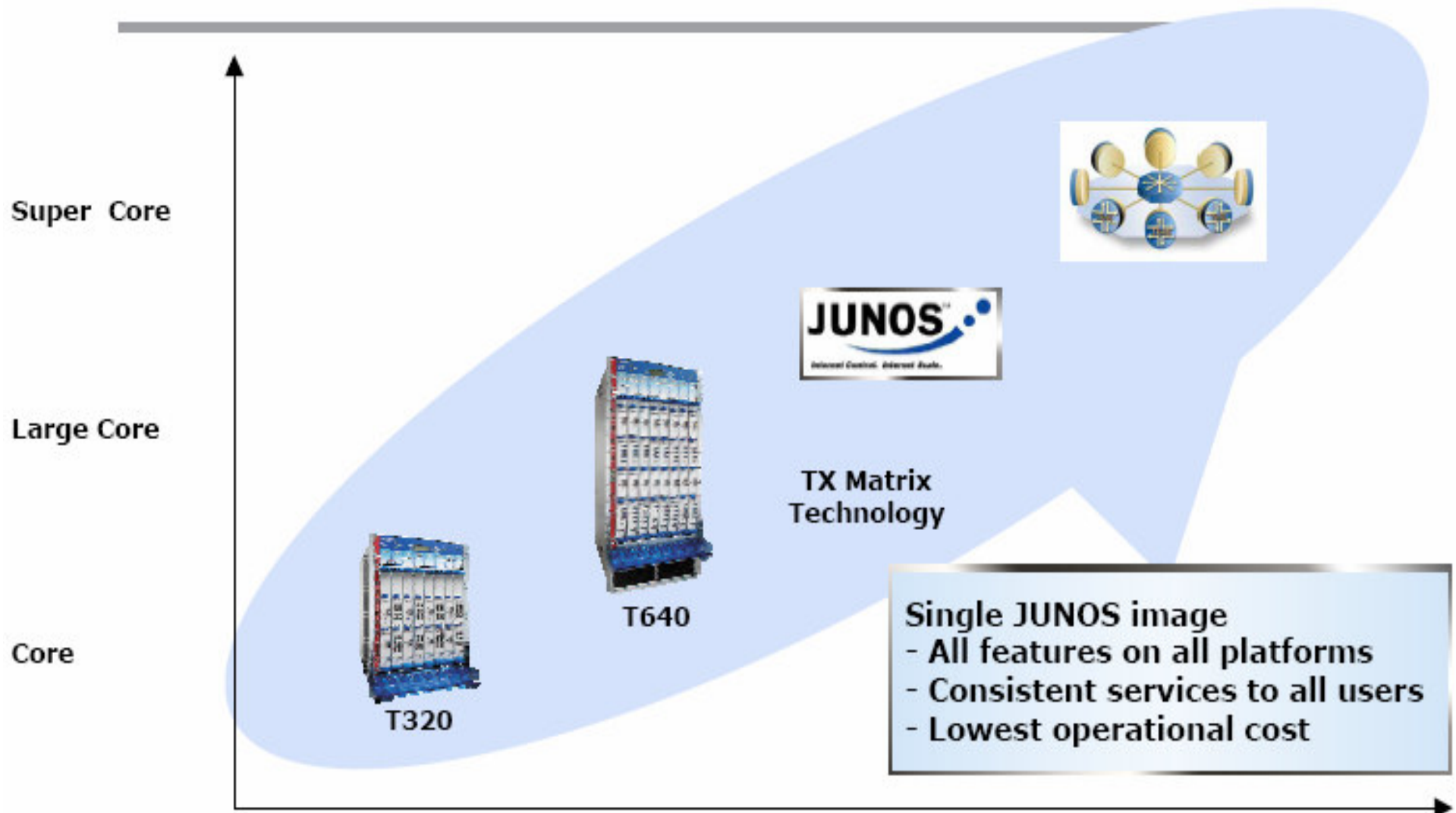
# نمونه راک M160



# روترهای Core سری - آجونپیر



# T-series Portfolio



# مَشْخَصَات فَنِي

Platform	Max Forwarding Rate	Throughput	Rack Space (19")	Max PICs	PICs Supported
<b>T320</b>	<b>385 M pps</b>	<b>320 Gbps</b>	<b>1/3 rack</b>	<b>16</b>	Ethernet SONET ATM Services  Channelized to 10G
<b>T640</b>	<b>770 M pps</b>	<b>640 Gbps</b>	<b>1/2 rack</b>	<b>32</b>	Ethernet SONET ATM Services  Channelized to 40G
<b>TX Matrix + (4) ( a full routing matrix)</b>	<b>3Billion pps</b>	<b>2.5 Terabits</b>	<b>3 racks</b>	<b>128</b>	Ethernet SONET ATM Services  hannelized to 40G



# T-SERIES PLATFORMS

T320 ○

پشتیبانی از حداکثر ۱۶ کارت 10-Gbps ○

(OC-192c/STM-64 or 10-Gbps Giga •  
bit Ethernet)

ظرفیت سوئیچینگ تا 320Gbps •

# T-SERIES PLATFORMS

T640 •

– پشتیبانی از حداکثر 32 کارت 10-Gbps

• OC-192c/STM-64 or 10-Gbps  
(Gigabit Ethernet)

• ظرفیت سوئیچینگ تا 640Gbps

– توانایی ارسال 770Mpps

– ظرفیت هر Slot – 40Gbps

# T-SERIES PLATFORMS

TX Matrix Platform ○

○ اتصال تا ۴ روتر T640 به یکدیگر

○ توانائی ارسال 3Bilioon packet  
per second

○ ظرفیت سوئیچینگ تا 2.5 Tbps

# ماژولها

**ATM** ○

**Channelized** ○

**DS3, E1, E3, and T1** ○

**Ethernet** ○

**IP Services** ○

**Serial** ○

**SONET/SDH** ○

**T-series PIC/FPC Compatibility** ○

**Matrix**

# Ethernet Port Density and Flexibility

Platform	Fast Ethernet				1-Gbps Gigabit Ethernet				10-Gbps Gigabit Ethernet
	4-port	8-port	12-port	48-port	1-port	2-port	4-port	10-port	1-port
<b>T320</b>									
Per chassis	64	—	192	—	16	32	64	160	16
Per rack	192	—	576	—	48	96	192	480	48
<b>T640</b>									
Per chassis	—	—	—	—	—	64	128	320	32
Per rack	—	—	—	—	—	128	256	640	64

# SDH Port Density and Flexibility

Platform	OC-3c/S TM-1		OC-12c/ STM-4		OC-48c/S TM-16		OC-192c /STM-64
	2-port	4-port	1-port	4-port	1-port	4-port	1-port
<b>T320</b>							
Per chassis	—	64	16	64	16	64	16
Per rack	—	192	48	192	48	192	48
<b>T640</b>							
Per chassis	—	128	32	128	32	128	32
Per rack	—	256	64	256	64	256	64

# Channelized Modules

- Channelising from STM-4 down to DS0 speeds
- 4-port DS3
- 10-port E1
- 1-port STM-1
- 1-port OC-12

# روترهای سیسکو



# روترهای سیسکو

**CRS- Carrier Routing System** ●

**12000 Series** ●

**7500 Series** ●

# روترهای CRS

Single-shelf

Multi-shelf

**Multi-shelf**



**Single-shelf**



# Single Shelf



# Cisco CRS-1 Single-Shelf System

16-slot برای کارتهای لاین

حداکثر ظرفیت سوئیچینگ 1.2 Tbps

8 ports of 10 Gigabit Ethernet per PLIM

(Physical Layer Interface Module) slot

# ماژولها

Cisco 4 Port OC-192c/STM-64 POS/DPT Interface Card

Cisco 10 Gigabit Ethernet Interface Cards

Cisco 16 Port OC-48c/STM-16c POS/DPT Interface Card

Cisco CRS-1 Single-Shelf System

Cisco IOS XR Software Release 2.0

CRS-1 16 Slots Route Processor

CRS-1 Modular Services Card (LC)

One Port OC-768c/STM-256c POS Interface Card

# Port Density and Maximum capacity

<b>Platform</b>	<b>STM-16</b>	<b>STM-64</b>	<b>10-Gbps Gigabit Ethernet</b>
	<b>16-port</b>	<b>4-port</b>	<b>8-port</b>
<b>CRS-16 Slot</b>			
<b>Per chassis</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>CRS-8 Slot</b>			
<b>Per chassis</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

# Multi-shelf



● حداکثر تا ۷۲ سیستم

Single- Shelf

● حداکثر ظرفیت

سوئیچینگ 92 Tbps



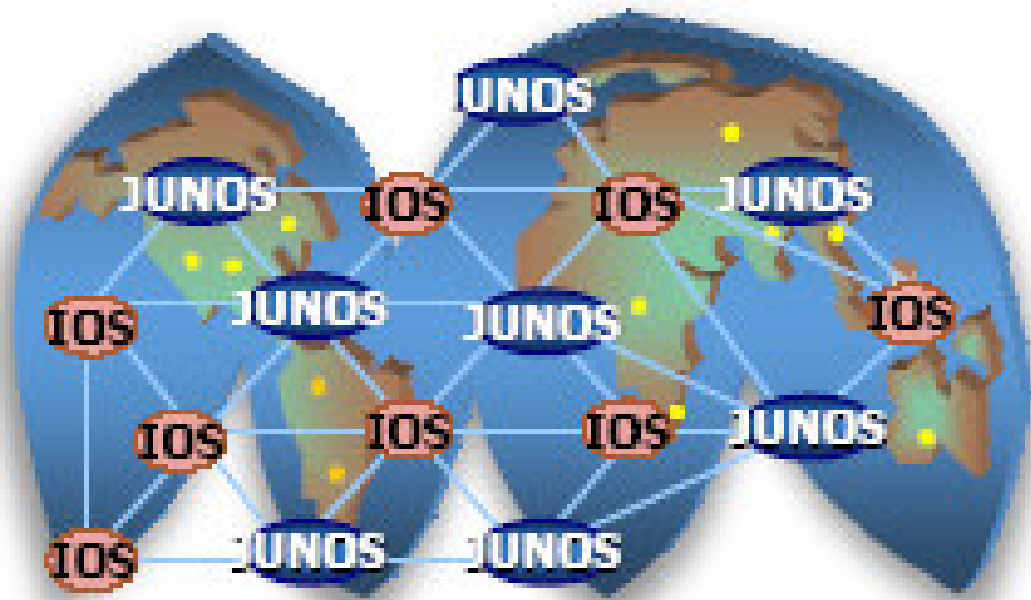
سازگاری روترهای سیسکو

و جونیپر

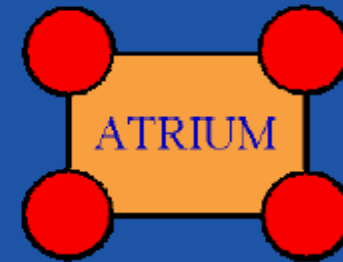
# Interoperability

## JUNOS Interoperates with IOS in Top Global Networks

- Interoperability with existing routing systems — proven by large deployments in the top 25 services networks in the world
- Fast learning curve for operations with familiar looking CLI that includes many aliases and help tools
- Rich set of tools & pro services with IOS-to-JUNOS (I2J) Translator



Juniper your Net



## **ATRIUM:** A testbed of terabit IP routers running MPLS over DWDM

### **Main Objective:**

**Develop an advanced testbed for experiments and validation of an Advanced Terabit Router (ATR) : the A7770 RCP**

**Research, Design and experiment with a set of traffic management algorithms and protocols**



information  
society  
technologies

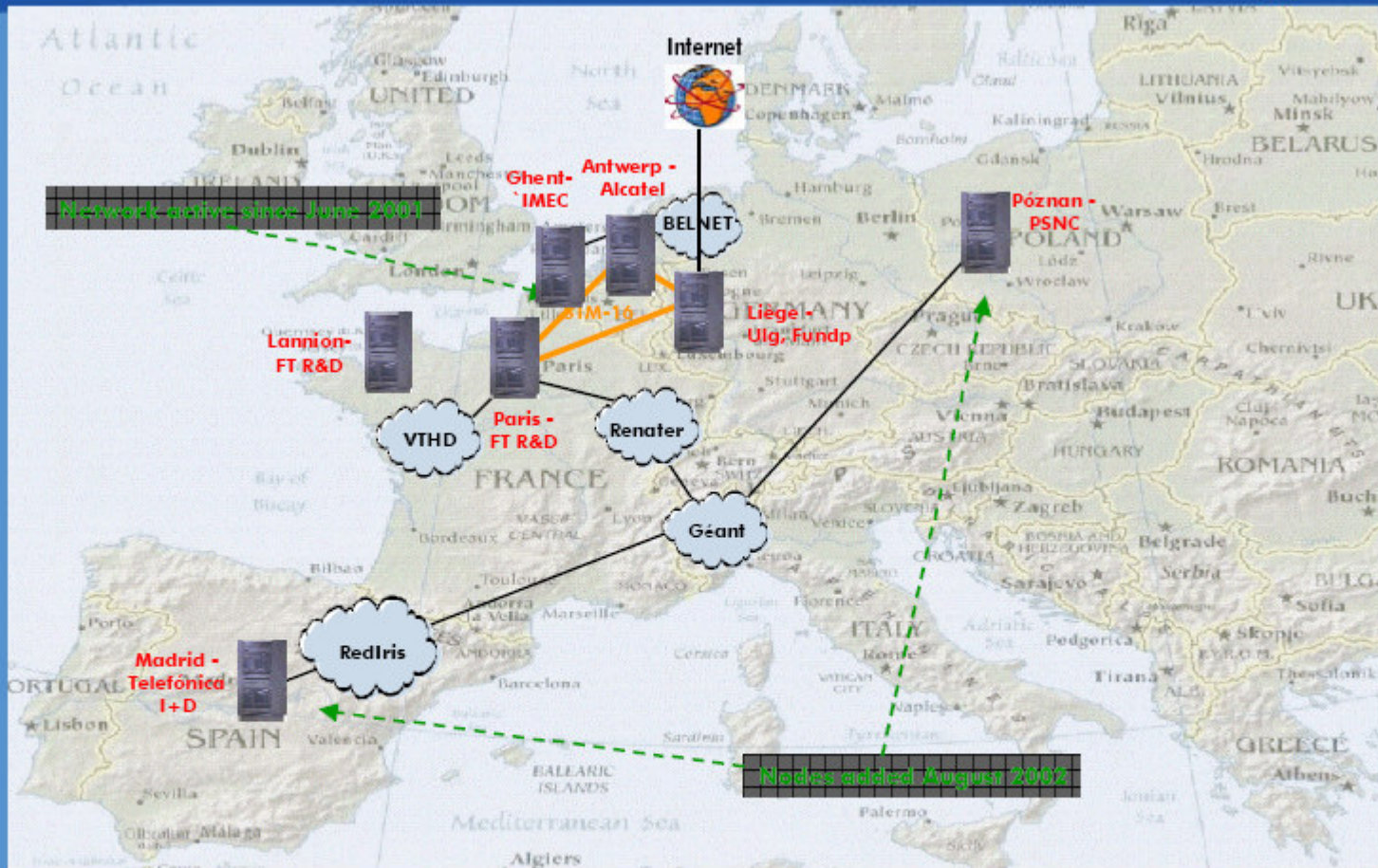
# Consortium

ATRIUM

Partner	Major Focal Points
Alcatel	<i>Equipment (ATR routers)</i> <i>Installation</i> <i>Testing</i> <i>Research</i> <i>Coordination</i> <i>Demonstration</i>
FTR&D – France Telecom Mobistar	<i>Network installation and maintenance</i> <i>Testing</i> <i>Research</i> <i>Demonstration</i>
Telefonica I+D	<i>Network installation and maintenance</i> <i>Testing</i> <i>Demonstration</i>
Poznan SuperComputing and Networking Center	<i>Network installation and maintenance</i> <i>Testing</i> <i>Demonstration</i>
Universite de Liege	<i>Installation</i> <i>Research</i> <i>Testing</i> <i>Demonstration</i>
Facultes Universitaires Notre Dame de la Paix Namur	<i>Research</i> <i>Testing</i> <i>Demonstration</i>
IMEC - Ghent	<i>Research</i> <i>Testing</i> <i>Demonstration</i>



# ATRIUM network topology



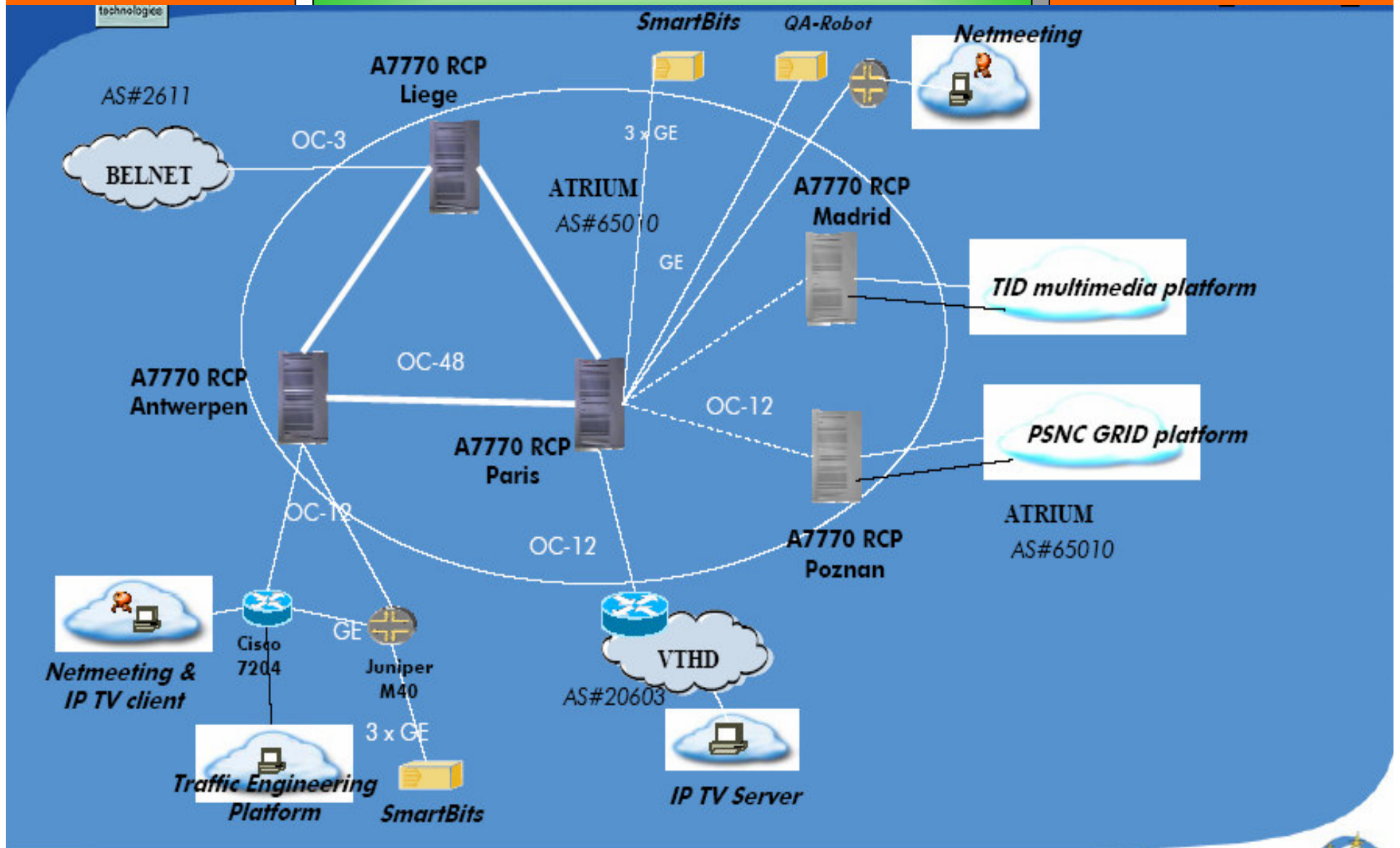
You are watching:

**ATRIUM: A testbed of Terabit IP routers running MPLS over DWDM**

**Category: Optical Networks and Network Management:: Transport Networks**



# پیکربندی بستر تست



You are watching:

**ATRIUM: A testbed of Terabit IP routers running MPLS over DWDM**  
**Category: Optical Networks and Network Management:: Transport Networks**

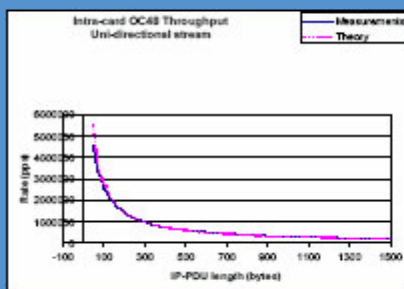




# Conformance , Interoperability and Performance testing of the A7770 Core router



- > Stand-alone test : Conformance and Performance of the A7770 & interoperability with selected network components like Cisco 12000, Juniper M160, Riverstone
- > QOS, MPLS-TE, BGP/IGP tests, forwarding tested by FT
- > multicast tested by Telefonica
- > IPv6 & VPN planned for Q3

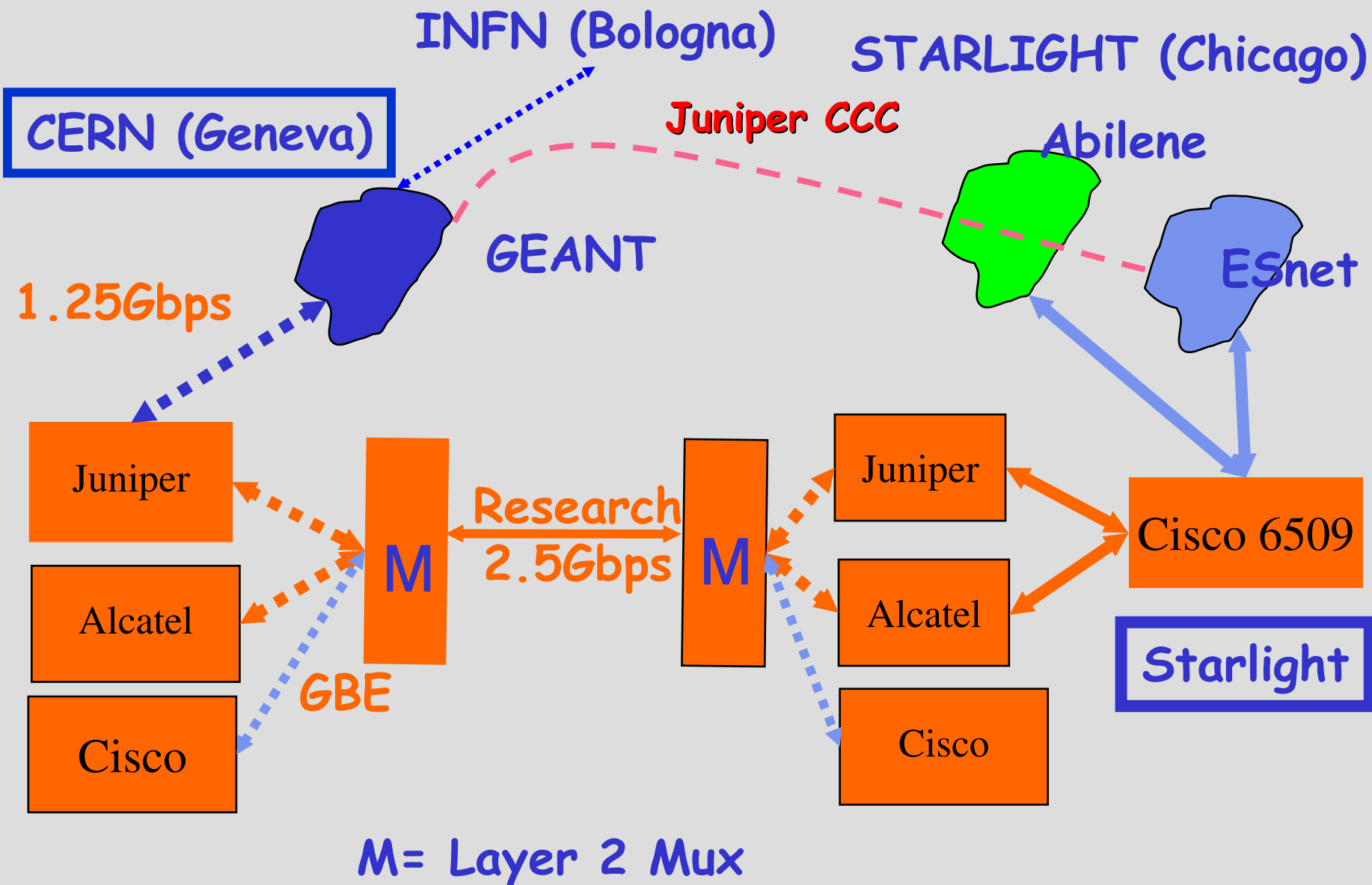


You are watching:

**ATRIUM: A testbed of Terabit IP routers running MPLS over DWDM**  
Category: Optical Networks and Network Management:: Transport Networks

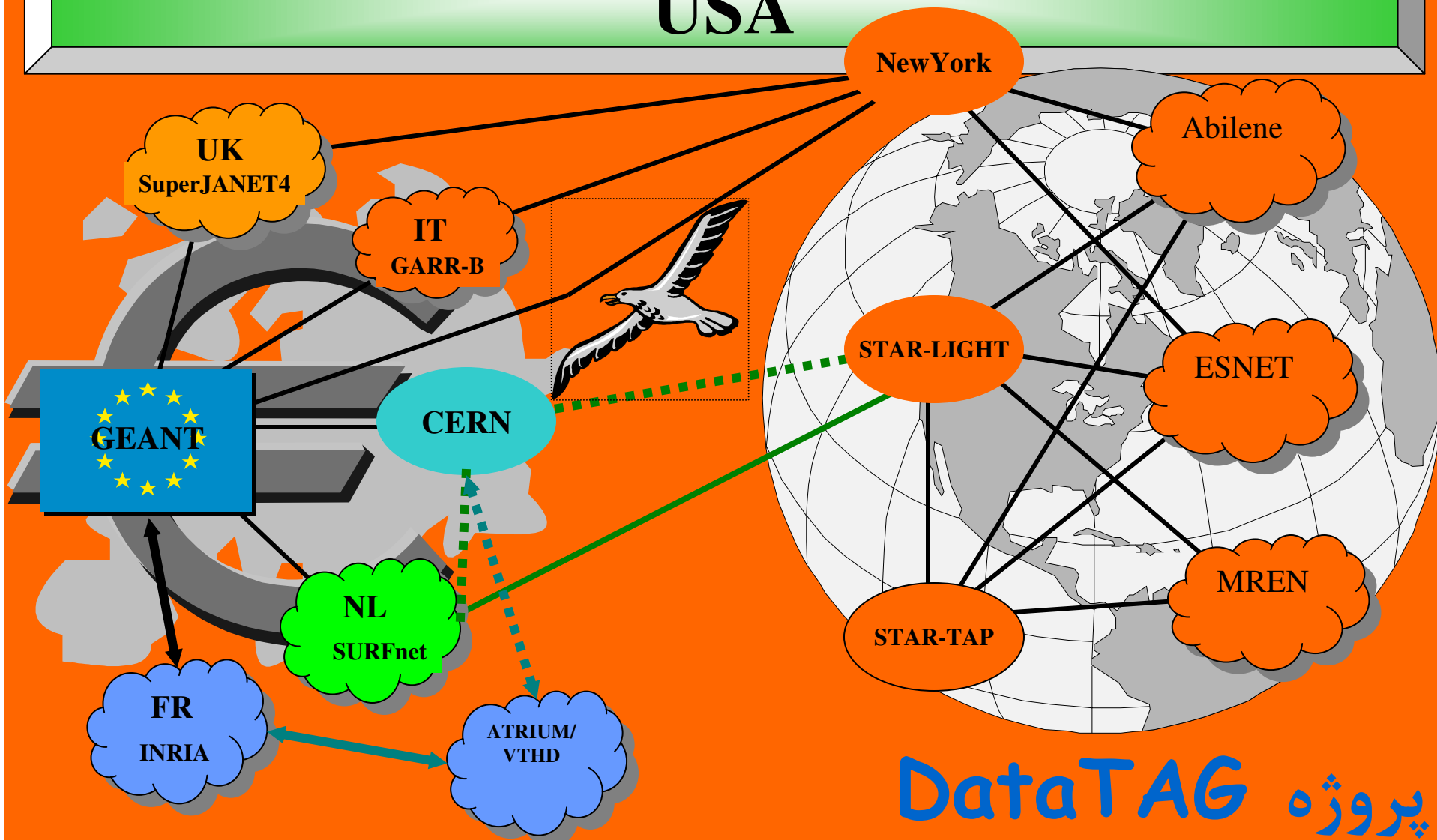


# شبکه تست شامل روترهای چندین سازنده



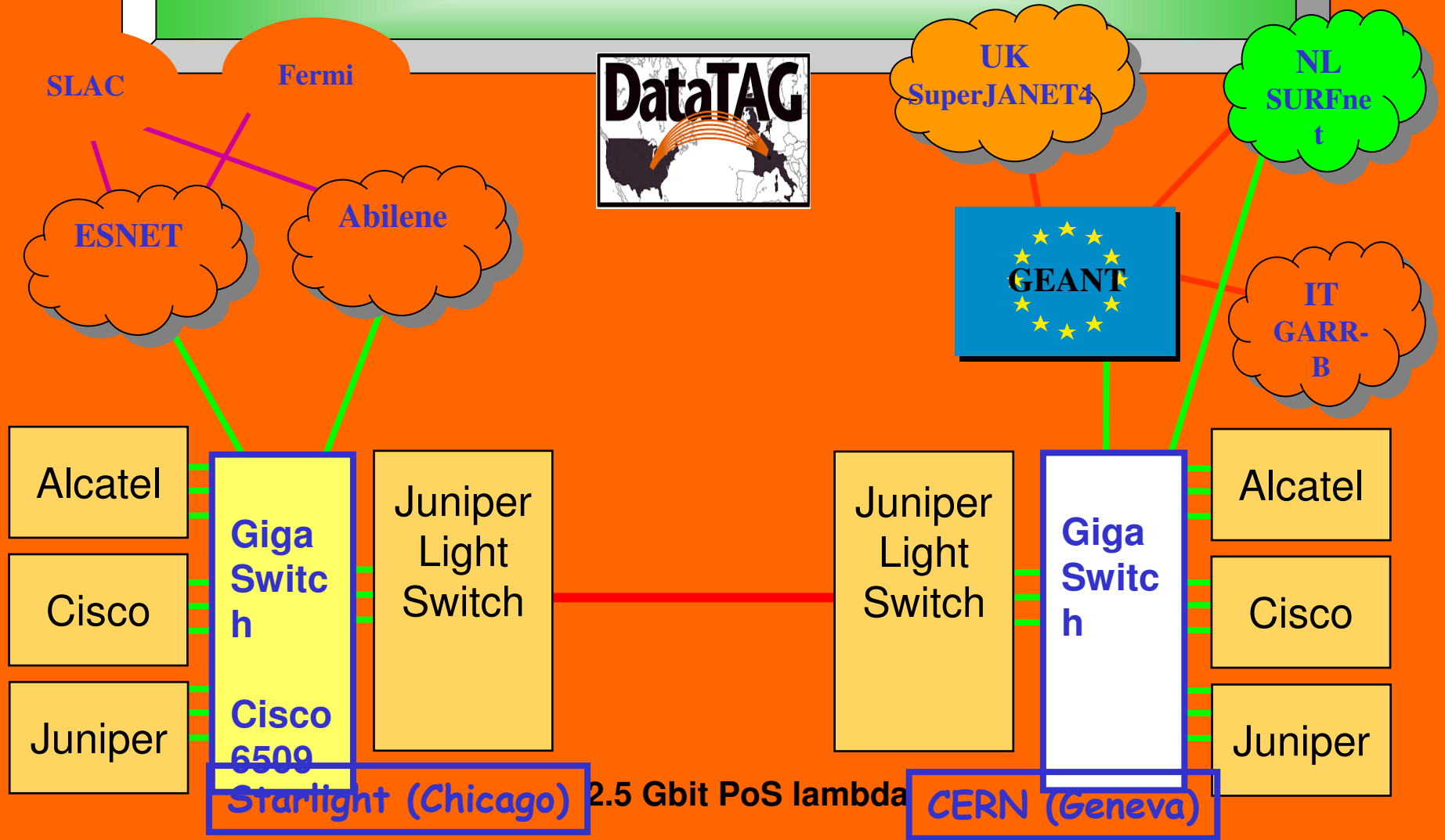


# Major 2.5 Gbps circuits between Europe & USA



# پیکربندی DataTAG

## شامل روترهای سازندگان مختلف



# مجموعه دستورات نرم افزاری جونپیر

**مجموعه دستورات روترهای جونیپر بسیار شبیه  
دستورات روترهای سیسکو میباشد.**

# نمونه برنامه روتر جونیپر برای پیکربندی RIP

To configure RIP:

Create a RIP process by enabling RIP.

```
host1(config)#router rip
host1(config-router)#version 2
host1(config-router)#network 10.2.1.0 255.255.255.0
host1(config-if)#ip rip
host1(config-if)#ip rip receive version 1
host1(config-if)#ip rip send version 2
host1(config-if)#ip rip authentication mode text
host1(config-if)#ip rip authentication key klaatu42
```

Associate the RIP routing process with an interface specified by an IP address or with an unnumbered interface, and configure RIP for the interface.

```
host1(config-router)#address 10.2.1.1
host1(config-router)#address 10.2.1.1 receive version 1
host1(config-router)#address 10.2.1.1 send version 2
host1(config-router)#address 10.2.1.1 authentication mode
text
host1(config-router)#address 10.2.1.1 authentication key
```

# مقایسه



# مقایسه فنی تجهیزات

نوع روتر / شرکت سازنده		Wire Speed	قابل استفاده در هسته NGN	تعداد Slot در هر شلف	حداکثر ظرفیت سوئیچینگ	آموزش مورد نیاز
Cisco	CRS- 16 Slot	40 Gbps	✦	16	1.2 Tbps	دوره های آموزشی سیسکو
	CRS- 8 Slot	40 Gbps	✦	8	640 Gbps	دوره های آموزشی سیسکو
Juniper	T-320	40 Gbps	✦	16	320 Gbps	*
	T-640	40 Gbps	✦	32	640 Gbps	*

\* پرسنلی که دوره های آموزشی سیسکو را گذرانده باشند به راحتی و با آموزش مختصری میتوانند با روترهای جونپیر کار نمایند.



# Light reading Competitive Product Test

## Juniper: Winner of Key and Overall Testing Categories

	Best IP	Best MPLS	Best OC-48c	Best OC-192c	Best Overall
Juniper					
Cisco					

Source: Lightreading, Feb, 2001  
<http://www.lightreading.com/testing/>

# شبکه های مبتنی بر روترهای جوئیپر

# شبکه های مبتنی بر روترهای جونیپر

- France Telecom
- China Telecom
- BellSouth
- SingTel
- Telefonica (Czech Republic)
- Sonera (Finland )
- Telia (Scandinavia countries such as sweden, denmark, Finland ,.....)
- Deutsch telecom
- Telekomunikacja polska ( Poland )
- Korea Telecom

بر آورد قیمت تجهیزات شبکه Core

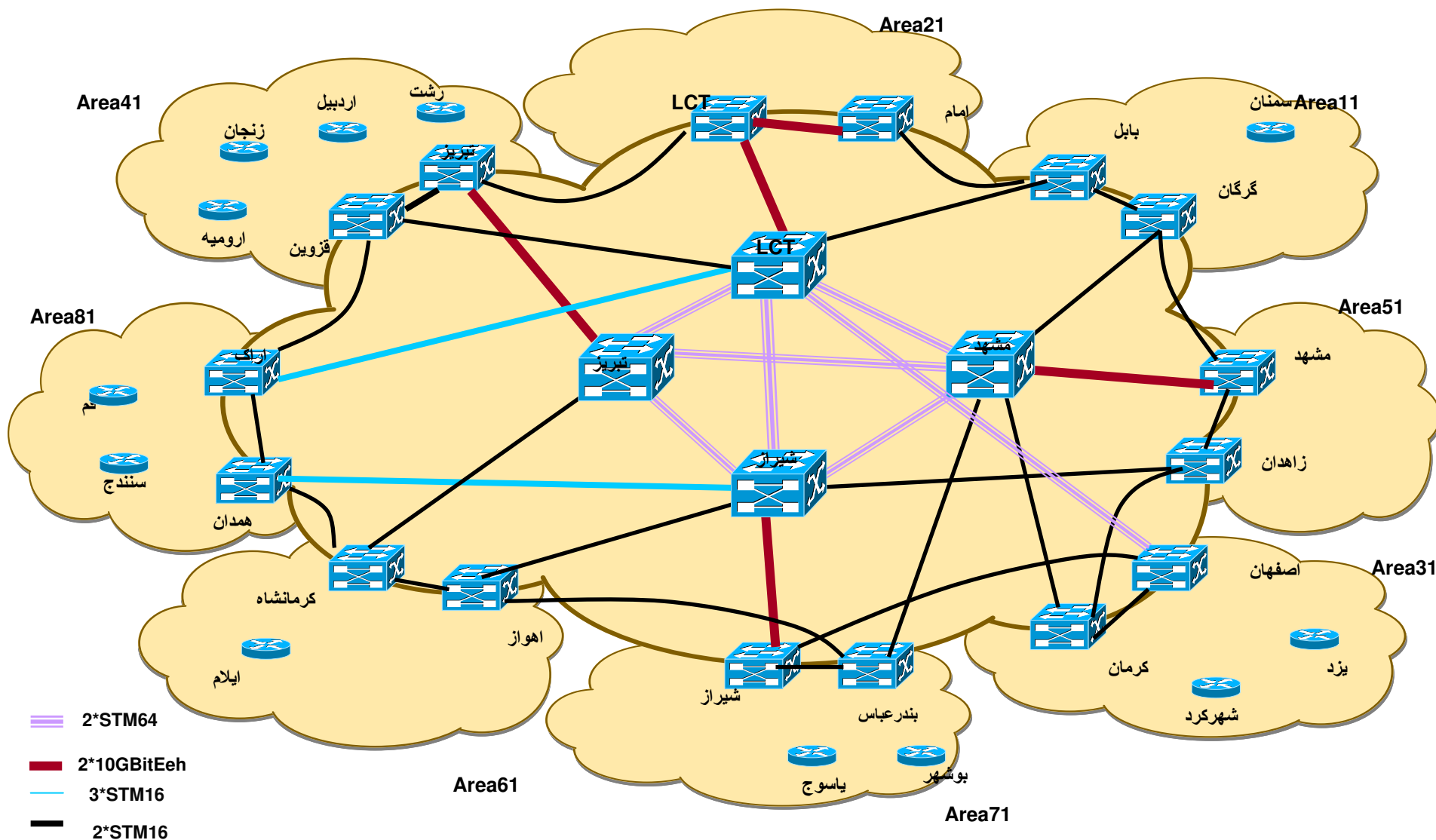
دیتا

بر اساس روترهای CRS سیسکو

## مقایسه قیمتی

قیمت (دلار)	مدل / کارت	سازنده
100,000	T-640 (Base System)	جونپیر
75,000	T-320 (Base System)	
145,000	1×10 Gbps Ethernet	
125,000	1×STM64	
225,000	4×STM16	
450,000	CRS (Base System)–16 slot	سیسکو
225,000	CRS (Base System)–8 slot	
110,000	8×10 Gbps Ethernet	
330,000	4×STM64	

# شبکه IP کشور تا پایان برنامه چهارم توسعه دیتا



# حالت اول: ۲۰ روتر CRS- 16 Slot در نودهای Core و ABR

○ ظرفیت هر Node — 1.2 Tbps

○ بر آورد قیمت تجهیزات شبکه:

28 Million \$

## حالت دوم : ۴ روتر CRS- 16 Slot در Core و ۱۶ روتر ABR CRS- 8 Slot به عنوان

- ظرفیت هر Node در روترهای Core — 1.2 Tbps
- ظرفیت هر Node در روترهای ABR — 640 Gbps
- برآورد قیمت تجهیزات شبکه:

**24 Million \$**



حالت سوم : ۲۰ روتر CRS- 8 Slot در نودهای Core و  
ABR

○ ظرفیت هر Node — 640 Gbps

○ بر آورد قیمت تجهیزات شبکه:

23.5 Million \$

بر آورد قیمت

تجهیزات شبکه Core دیتا بر اساس

روترهای سری T- جونیپر

# حالت اول: ۲۰ روتر T-640 در نودهای Core و ABR

○ ظرفیت هر Node—640 Gbps

○ بر آورد قیمت تجهیزات شبکه:

15 Million \$

## حالت دوم : ۴ روتر T- 640 در Core و ۱۶ روتر T-320 به عنوان ABR

- ظرفیت هر Node در روترهای Core — 640 Gbps
- ظرفیت هر Node در روترهای ABR — 320 Gbps
- برآورد قیمت تجهیزات شبکه:

**14.5 Million \$**

## نیاز شبکه دیتا در لایه Core

حداکثر ظرفیت سوئیچینگ مورد نیاز در

هر یک از روترهای Core شبکه تا پایان

برنامه چهارم 200 Gbps میباشد.

# نتیجه گیری و پیشنهاد

## با توجه به موارد ذیل:

- حداکثر ظرفیت سوئیچینگ مورد نیاز در هر یک از روترهای Core شبکه تا پایان برنامه چهارم 200 Gbps
- قیمت تمام شده تجهیزات
- رشد بازار روترهای Core جونیپر و کاهش تقاضا برای خرید روترهای Core سیسکو

## یکی از دو حالت ذیل پیشنهاد میگرددد:

● کلیه روترهای Core و ABR از سری T- 640 جونپیر انتخاب گردند.

( بر آورد قیمت : \$ 15 Million )

● روترهای Core از سری T- 640 و روترهای ABR از سری T- 320 جونپیر انتخاب گردند.

( بر آورد قیمت : \$ 14.5 Million )



بِاتَشْكُرُ