

# АКТИВНОЕ СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 3.0.1.1

Сетевое оборудование, способное анализировать передаваемую информацию называют *активным* (active).

### 3.0.2.1

Общая классификация:

1. *Коммутаторы* (switches) -- работают на втором уровне модели OSI и осуществляют целевую передачу принятых пакетов (кадров) в единственных правильных направлениях (в пределах сегментов).
2. *Маршрутизаторы* (routers) -- работают на третьем уровне модели OSI и осуществляют передачу принятых пакетов в соответствии с маршрутной информацией.

Этот список можно смело дополнить еще одним типом оборудования:

- +3. *Шлюзы* (gateways) -- не то же самое, что IP-шлюзы -- осуществляют «перенаправление» сетевых сервисов прикладного уровня.

### 3.0.3.1

С точки зрения крупноблочного проектирования все современные коммутаторы можно свести к трем базовым структурным схемам (и их комбинациям):

1. На основе коммутационной матрицы (crossbar fabric) -- пакеты между портами проходят по выделенным путям, проложенным через коммутационную матрицу.
2. На основе разделяемой шины (bus backplane) -- пакеты проходят через связывающую все порты общую высокоскоростную шину.
3. На основе разделяемой памяти (shared memory) -- пакеты перемещаются между портами посредством размещения в общей для всех портов памяти.

Следует различать программную и аппаратную буферизацию.

Следует учитывать и тот факт, что современные сетевые контроллеры (выполняющие роль сетевых интерфейсов) по сути являются интеллектуальными сопроцессорами.

### 3.0.3.2

Основные методы коммутации:

1. Store&Forward -- с промежуточной буферизацией -- коммутатор получает пакет полностью перед его ретрансляцией; анализируется адрес назначения и проверяется контрольная сумма.
2. Cut Through -- без промежуточной буферизации -- коммутатор не ожидает получения пакета целиком; анализируется лишь адрес назначения.
3. Fragment Free -- модифицированный метод с промежуточной буферизацией -- перед тем как осуществить коммутацию, коммутатор ожидает получение первых 64 байтов пакета; таким образом, если в пакете присутствует ошибка, то она почти всегда обнаруживается путем анализа этих байтов.
4. Hybrid -- гибридный -- поочередное адаптивное применение перечисленных методов.

### 3.0.3.3

В основу работы классического коммутатора второго уровня положена таблица MAC-адресов, по-другому называемая CAM-таблицей (Content Addressable Memory).

По сути, в таблице хранится соответствие MAC-адресов и портов.

При приеме юникаст-кадра некоторым портом, коммутатор связывает MAC-адрес источника с номером этого порта и заносит в таблицу (этот процесс называют изучением). При ретрансляции кадра порт для передачи определяется исходя из MAC-адреса назначения по таблице.

Широковещательный кадр и кадр с еще незнакомым юникаст-MAC-адресом назначения ретранслируются всеми портами.

Для передачи мультикаст-кадров в правильных направлениях нужна особая поддержка (IPv4 IGMP и IPv6 MLD).

При ретрансляции пакетов (Smart-коммутаторами) учитываются виланы.

### 3.0.3.4

В чем заключается атака MAC Address Flooding?

### 3.0.3.5

MAC-адреса в CAM-таблице коммутатора могут быть двух видов:

1. Динамические (dynamic) -- изучаются коммутатором автоматически.
2. Статические (static) -- администратор «вручную» привязывает их к портам по одному или по несколько.

### 3.0.3.6

В случае с более совершенными коммутаторами, добавлены возможности работы с адресами сетевого уровня.

Традиционно выделяют три основных типа коммутаторов третьего уровня («гибриды» коммутаторов и маршрутизаторов):

1. *Маршрутизирующие коммутаторы* (routing switches) -- направление ретрансляции определяется на основе анализа информации, относящейся к третьему уровню в заголовке пакета; от маршрутизаторов отличаются виртуальностью сетевых интерфейсов.

2. *Коммутаторы потоков* (flow switches) -- выполняются попытки обнаружить продолжительные потоки пакетов между двумя станциями; после того, как факт наличия потока установлен на третьем уровне, дальнейшая коммутация осуществляется традиционным способом.

3. *Коммутирующие маршрутизаторы* (switching routers) -- выполняются попытки снизить расчетную нагрузку с маршрутизатора и возложить часть функций на уровень коммутации.

### 3.0.3.7

Собственно маршрутизаторы представляют собой высокоспециализированное и высокоинтеллектуальное сетевое оборудование и имеют встроенные ОС.

Функции маршрутизаторов выполняют также шлюзовые и пользовательские станции-компьютеры -- речь идет о сугубо программной, а не «аппаратной» маршрутизации.

Маршрутизаторы могут иметь модули-коммутаторы.

### 3.0.3.8

«Вершиной» активного сетевого оборудования являются шлюзы. Шлюзы необязательно являются компьютерами -- как и маршрутизаторы, они изготавливаются и в высокоспециализированном виде.

### 3.0.4.1

Hubs	L1	Hubs (работа с сигналами)
	L1–L2	Smart Hubs (элементы разбора кадров)
Switches	L2	Switches (базовые возможности L2)
	L2+	Smart Switches (расширенные возможности L2, включая виртуальные L2-интерфейсы)
Routers	L2–L3	L3 Switches (элементы работы с L3-пакетами, включая виртуальные L3-интерфейсы)
	L3	Routers (полноценные возможности L3)
Gateways	L3–L4	
	...	Gateways (элементы разбора пакетов прикладного уровня)
	L7	

### 3.0.5.1а

Характеристики и критерии выбора активного сетевого оборудования:

1. Область применения: workgroup -- для рабочих групп, backbone (core) -- магистральные.
2. Тип и число физических портов: 4 (+1), 8, 12, 16, 24, 48 (другие редко).
3. Уровень модели OSI: L2, L2+, L3, L3+.
4. Набор поддерживаемых протоколов маршрутизации(для L3-устройств).
5. Управляемость: unmanaged -- неуправляемые, managed -- управляемые (свой IP адрес, выделенная консоль RS-232C, web-интерфейс, SNMP).
6. Структура: fixed -- фиксированная, modular -- модульная.
7. Возможность масштабирования: unstackable -- нестекируемые, stackable -- стекируемые.
8. Наличие разъемов расширений: стандартных и оригинальных.
9. Технические характеристики: размеры таблиц, времена задержек и другие.
10. Суммарная пропускная способность (стоит выделить отдельно).
11. Возможность автоматического определения скорости и режима (физического соединения): auto-negotiation и auto-MDI/MDIX.

### 3.0.5.1b

12. Поддержка виртуальных ЛКС: VLANs.
13. Поддержка резервирования: spanning tree, link aggregation, clusters.
14. Поддержка дополнительных возможностей по обеспечению безопасности: port security и access control lists.
15. Поддержка качества обслуживания: QoS.

### 3.0.5.2

Описание какого устройства показано ниже?

Product Specifications																							
	S9303	S9306	S9312																				
Backplane capacity	3Tbps	6Tbps	12Tbps																				
Switching capacity	720G/I.92T	2T/5.12T	2T/5.12T																				
Throughput	540Mpps/1440Mpps	1152Mpps/2880Mpps	1344Mpps/3360Mpps																				
LPU slots	3	6	12																				
VLAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports access, trunk, and hybrid VLAN.</li> <li>Supports the default VLAN.</li> <li>Supports VLAN switching.</li> <li>Supports QinQ and selective QinQ.</li> <li>Supports dynamic VLAN allocation based on MAC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports access, trunk, and hybrid VLAN.</li> <li>Supports the default VLAN.</li> <li>Supports VLAN switching.</li> <li>Supports QinQ and selective QinQ.</li> <li>Supports dynamic VLAN allocation based on MAC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports traffic classification based on the Layer-2 header, Layer-3 information, Layer-4 information, and 802.1p priority.</li> <li>Supports the actions of ACL, CAR, re-mark, and schedule.</li> <li>Supports the queue scheduling algorithms of PQ, WRR, DRR, PQ+WRR, and PQ+DRR.</li> <li>Supports the congestion avoidance mechanisms such as WRED and tail drop.</li> <li>Supports H-QoS.</li> <li>Supports traffic shaping.</li> </ul>																				
MAC address	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports dynamic learning and aging of MAC addresses.</li> <li>Supports static, dynamic, and blackhole MAC address entries.</li> <li>Filters packets based on source MAC addresses.</li> <li>Restricts MAC address learning based on ports and VLANs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports dynamic learning and aging of MAC addresses.</li> <li>Supports static, dynamic, and blackhole MAC address entries.</li> <li>Filters packets based on source MAC addresses.</li> <li>Restricts MAC address learning based on ports and VLANs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports IEEE 802.3ah.</li> <li>Supports DBA.</li> <li>Limit of ONU both downstream and upstream bandwidth.</li> <li>Loopback test of ONU.</li> </ul>																				
STP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports STP, RSTP, and MSTP.</li> <li>Supports BPDU protection, root protection, and loop protection.</li> <li>Supports BPDU tunnels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports STP, RSTP, and MSTP.</li> <li>Supports BPDU protection, root protection, and loop protection.</li> <li>Supports BPDU tunnels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports Console, Telnet, and SSH terminals.</li> <li>Supports the network management protocols, such as SNMPv1/v2/v3.</li> <li>Supports file uploading and downloading through FTP and TFTP.</li> <li>Supports BootROM upgrade and remote upgrade.</li> <li>Supports hot patches.</li> <li>Supports user operation logs.</li> </ul>																				
IP routing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports IPv4 routing protocols, such as RIP, OSPF, BGP, and IS-IS.</li> <li>Supports IPv6 routing protocols, such as, RIPv6, OSPFv3, ISISv6, and BGPv4.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports IPv4 routing protocols, such as RIP, OSPF, BGP, and IS-IS.</li> <li>Supports IPv6 routing protocols, such as, RIPv6, OSPFv3, ISISv6, and BGPv4.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports RADIUS and HWTACACS authentication for login users.</li> <li>Provides hierarchical protection for commands to prevent unauthorized users from accessing the equipment.</li> <li>Defends against DoS attack, TCP SYN Flood attack, UDP Flood attack, broadcast storm, and heavy traffic attack.</li> <li>Provides 1K CPU queues for CPU protection.</li> <li>Supports the ping and traceroute functions based on ICMP packets.</li> <li>Supports RMON.</li> </ul>																				
Multicast	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports IGMP v1/v2/v3 and IGMP v1/v2/v3 snooping.</li> <li>Support PIM DM, PIM SM and PIM SSM</li> <li>Supports MSDP and MBGP</li> <li>Supports prompt leave of multicast members.</li> <li>Supports multicast traffic control.</li> <li>Supports the multicast querier.</li> <li>Supports suppression on multicast packets.</li> <li>Supports multicast CAC.</li> <li>Supports multicast ACL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports IGMP v1/v2/v3 and IGMP v1/v2/v3 snooping.</li> <li>Support PIM DM, PIM SM and PIM SSM</li> <li>Supports MSDP and MBGP</li> <li>Supports prompt leave of multicast members.</li> <li>Supports multicast traffic control.</li> <li>Supports the multicast querier.</li> <li>Supports suppression on multicast packets.</li> <li>Supports multicast CAC.</li> <li>Supports multicast ACL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports Firewall.</li> <li>Supports NAT.</li> <li>Supports Netstream.</li> <li>Supports IPSec.</li> <li>Supports Load Balance.</li> <li>Supports WLAN AC.</li> </ul>																				
MPLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports basic MPLS functions.</li> <li>Supports MPLS OAM.</li> <li>Supports MPLS TE.</li> <li>Supports MPLS VPN/VLL/VPLS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports basic MPLS functions.</li> <li>Supports MPLS OAM.</li> <li>Supports MPLS TE.</li> <li>Supports MPLS VPN/VLL/VPLS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet.</li> </ul>																				
Reliability	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports LACP and Enhanced-Trunk.</li> <li>Supports VRRP and BFD for VRRP.</li> <li>Supports BFD for BGP, IS-IS, OSPF, and Static routing.</li> <li>Supports NSF and GR for BGP, IS-IS, OSPF and LDP.</li> <li>Supports TE FRR and IP FRR.</li> <li>Supports Ethernet OAM (802.3ah and 802.1ag).</li> <li>Supports ITU-Y.1731</li> <li>Supports DLDP.</li> <li>Supports ISSU.</li> <li>Supports CSS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supports LACP and Enhanced-Trunk.</li> <li>Supports VRRP and BFD for VRRP.</li> <li>Supports BFD for BGP, IS-IS, OSPF, and Static routing.</li> <li>Supports NSF and GR for BGP, IS-IS, OSPF and LDP.</li> <li>Supports TE FRR and IP FRR.</li> <li>Supports Ethernet OAM (802.3ah and 802.1ag).</li> <li>Supports ITU-Y.1731</li> <li>Supports DLDP.</li> <li>Supports ISSU.</li> <li>Supports CSS.</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>Chassis dimensions (width x depth x height) (mm)</td> <td>442×476×175</td> <td>442×476×442</td> <td>442×476×664</td> </tr> <tr> <td>Chassis weight (empty)</td> <td>&lt;15Kg</td> <td>&lt;30Kg</td> <td>&lt;45Kg</td> </tr> <tr> <td>Working voltage</td> <td>DC: -38.4V to -72V AC: 90V to 290V</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chassis power supply capability (without POE power supply)</td> <td>800W</td> <td>1600W</td> <td>1600W</td> </tr> <tr> <td>Chassis POE power supply capability</td> <td>2200W</td> <td>8800W</td> <td>8800W</td> </tr> </table>	Chassis dimensions (width x depth x height) (mm)	442×476×175	442×476×442	442×476×664	Chassis weight (empty)	<15Kg	<30Kg	<45Kg	Working voltage	DC: -38.4V to -72V AC: 90V to 290V			Chassis power supply capability (without POE power supply)	800W	1600W	1600W	Chassis POE power supply capability	2200W	8800W	8800W
Chassis dimensions (width x depth x height) (mm)	442×476×175	442×476×442	442×476×664																				
Chassis weight (empty)	<15Kg	<30Kg	<45Kg																				
Working voltage	DC: -38.4V to -72V AC: 90V to 290V																						
Chassis power supply capability (without POE power supply)	800W	1600W	1600W																				
Chassis POE power supply capability	2200W	8800W	8800W																				

### 3.0.6.1

Производители активного сетевого оборудования (и их известные торговые марки):

High-end:

Intel (в готовом виде уже давно не производит) (Shiva, Express, NetStructure),

HP (3COM) (OfficeConnect, Baseline, SuperStack), HPE (ProCurve), Aruba (HPE),

Cisco (множество серий коммутаторов Catalyst и маршрутизаторов), Avaya (Nortel) (Passport, Baystack, Netgear, много серий), Alcatel-Lucent (Nokia) (много серий),

Juniper (много серий),

Allied Telesis (много серий),

**Commscope** (Ruckus),

Zyxel (Omni LAN, Dimension),

Broadcom (Persona), Marvell (Prestera)

и некоторые другие.

Low-end: Huawei, D-Link, Compex, CeLAN, Realtek, Surecom и другие.

## 3.0.6.2a

Intel NetStructure® ZT 8101 10/100 Ethernet Switch - Overview - Mozilla Firefox

File Edit View Go Bookmarks Tools Help Minimize

Work Play Support About Intel Change Location Search

http://www.intel.com/design/network/products/cbp/zt8101.htm

Products Technology Communities Downloads Reseller

Home > Networking & Communications > Telecom & Compute > Compute Boards & Platforms > Intel NetStructure® ZT 8101 10/100 Ethernet Switch



This high-performance Managed Layer 2/3 switch provides twenty-four 10/100 Mbps Ethernet ports and two Gigabit Ethernet ports for fast connection speeds and flexibility in a 6U CompactPCI® form-factor board. The PICMG® 2.16-compliant, in-chassis switch minimizes external wiring, thus improving density and reliability. Console access is enabled through an RS-232 serial cable to configure SNMP, Telnet, CLI and RMON management functionalities.

The Intel NetStructure® ZT 8101 10/100 Ethernet Switch features an easy-to-use browser/Web-based management console. It routes and switches at full wire speed utilizing non-blocking architecture, and has sophisticated multicast protocols to limit unnecessary traffic. Front panel ports provide multiple Fast Ethernet and Gigabit Ethernet connections without the need for a rear transition card. Additionally it provides an in-chassis switch fabric that can operate in a redundant

**Product information**

- Application note
- Firmware
- Operating manual
- Product brief
- Technical product specification
- Technical specification summary
- Where to buy

**Related products**

- Intel NetStructure® ZT 4901
- Intel NetStructure® ZT 4807

### 3.0.6.2b

3Com - Products and Services - Mozilla Firefox

File Edit View Go Bookmarks Tools Help

Change | English (US)

3COM

SOLUTIONS PRODUCTS SUPPORT PARTNERS COMPANY BUY NOW Search Site GO

Products Home

- Convergence/IP Telephony
- Network Management
- Routers
- Security

:ts and Services NETWORKS FOR ENTERPRISES OF ALL SIZES

Home > Product Portfolio

Back

3COM® SWITCH S7900E

Next generation modular switches provide high performance, high availability and investment protection from network core to edge.

Read more >

Switches (Enterprise)

- Switches (SMB)
- Wireless communications with minimized comple

LAN Switches (Modular)

Versatile, highly-resilient 10-Gigabit, Gigabit and fast Ethernet switches for rack-mounted enclosures in switching infrastructure.

LAN Switches (Stackable / Enterprise)

Stackable, fixed configuration and desktop switches for enterprises and small businesses that require practical control with a low total cost of ownership.

Network Management

Applications that increase control and reduce complexity of administering a network environment.

Routers

Feature-rich, fault-tolerant routing hardware with unequalled price / performance value.

Modular Home

- Switch 8800
- Switch S7900E
- Switch 7750

Stackable Home

- Switch 5500 / 5500G
- Switch 4800G Family
- Switch 4500 / 4500G
- Switch 4210
- Switch 4200G

Transceivers

IntelliJack

All Enterprise Switches

SOLUTIONS SPOTLIGHT

Healthcare network solutions

In 3Com offer standards-based efficiency and robust performance, ensuring reliable, dependable communications and fast, secure information exchanges.

Read more >

ISTOMER STORIES

3Com customers around the world talk about the real-life benefits of 3Com solutions

### 3.0.6.2c

The screenshot shows the HPE Networking website homepage. At the top, there's a navigation bar with links for File, Edit, View, History, Bookmarks, Tools, Help, and a search bar. Below the navigation is a header with the HPE logo, Aruba, and HPE Financial Services. The main title "NETWORKING" is prominently displayed in large white letters against a dark background. Below it, a subtitle reads "AI-powered networking solutions for the Intelligent Edge." A navigation menu below the title includes links for Overview, Innovations, Portfolio, Resources, and Buy now. To the right, there's a "Contact us!" button with a message: "Our sales experts are here to help". The main content area features several cards with "Explore" buttons: "Access points and controllers", "Switches", "Networking security", "Network management", and "Location services". A red circular icon with a white question mark is located in the bottom right corner of the page.

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Networking - Enterprise Wired, Wi-Fi

https://www.hpe.com/us/en/networking.html

HPE GREENLAKE ARUBA HPE FINANCIAL SERVICES DISCOVER VIRTUAL EXPERIENCE UNITED STATES (EN)

Hewlett Packard Enterprise IT INFRASTRUCTURE Compute, Servers, and Systems Data Storage Networking Buy Now All HPE SIGN IN

# NETWORKING

AI-powered networking solutions for the Intelligent Edge.

HOME / IT PRODUCTS AND SOLUTIONS / NETWORKING

Overview Innovations Portfolio Resources Buy now →

Contact us! Our sales experts are here to help

## HARNESS THE POWER OF DATA TO DRIVE BUSINESS OUTCOMES AT THE EDGE

Take advantage of the industry's only networking portfolio designed to accelerate your adoption of mobile and IoT initiatives. You'll empower your workforce to create amazing digital experiences for your customers.

Access points and controllers Explore

Switches Explore

Networking security Explore

Network management Explore

Location services Explore

### 3.0.6.2d



The screenshot shows the Aruba Networking Products landing page. At the top, there's a navigation bar with links for File, Edit, View, History, Bookmarks, Tools, Help, and a search bar. Below that is a header with the Aruba logo, a sub-header mentioning "a Hewlett Packard Enterprise company", and several navigation links: HPE, HP GREENLAKE, ARUBA, HP FINANCIAL SERVICES, and DISCOVER VIRTUAL EXPERIENCE. To the right of the header are links for SEARCH, ENGLISH (US), LOGIN, CONTACT US, and TRY CENTRAL. The main content area features a large banner image showing people working in an office environment. Overlaid on the banner is the text "NETWORKING PRODUCTS" and "Harnessing data at the Edge for powerful business outcomes." Below the banner, there are six categories listed: Access Points, Switches, Gateways & Controllers, Network Management, SD-WAN, and Analytics & Assurance.

Aruba's portfolio of industry-leading wireless, wired, SD-WAN, security, and management solutions deliver the services that your organization depends on to create innovative digital experiences.



## Introducing Aruba ESP.

Aruba's game changing edge services platform (Aruba ESP) that combines Unified Infrastructure and management, with AIOps and Zero Trust Security to meet today's campus, branch, and teleworker needs.

 Learn more about Aruba ESP

## 3.0.6.2e

The screenshot shows a web browser window with the following details:

- Address Bar:** https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/index.html
- Page Title:** Cisco Digital Network Architecture
- Header:** Products, Support, Partners, More, Cisco logo, Search, User icon, US EN
- Main Content:**
  - A banner at the top says "Discover what's trending next in networking" and "Read report".
  - The main heading is "Cisco Digital Network Architecture (Cisco DNA)".
  - A subtext below the heading says "An intent-based network built on Cisco DNA continuously bridges the gap between business and IT."
  - A blue button says "Watch video (0:45)".
  - To the right of the main image, there are three circular icons: a person, a gear, and three dots.
  - The main image is a night view of a city skyline with illuminated buildings and roads.
- Navigation Bar:** Benefits, Solutions, Products, Software, Services, Resources, For Small Business, For Partners, Contact Cisco
- Callout Box:** A white box on a blue background features a woman working from home, a "Get started" button, and the text "The network, now more than ever" and "Your network plays a crucial role in keeping your organization running by facilitating remote work."
- Section:** Features and benefits
- Description:** Intent-based networking (IBN) built on Cisco DNA takes a software-delivered approach to automating and assuring services across your WAN and your campus and branch networks. Cisco DNA can help you to

### 3.0.6.2f

Nortel: Products: Ethernet Routing Switch 2500 Series: Overview - Mozilla Firefox

File Edit View Go Bookmarks Tools Help

**NORTEL**

SEARCH SITE

SOLUTIONS PRODUCTS SERVICES SUPPORT & TRAINING PARTNERS ABOUT NEI

HOME > PRODUCTS > PRODUCTS ▶ Customer Contact ▶ Application Switching & Optimization  
▶ HOW TO BUY ▶ LAN, MAN & WAN ▶ Ethernet Routing Switches  
▶ PROMOTIONS Optical Networks ▶ Multiservice Switches  
▶ Features & Benefits Phones, Clients & Accessories ▶ Secure Routers  
▶ Portfolio Literature ▶ OVERVIEW ▶ WLAN  
▶ Brochures The Nor new fam product  
▶ Case Studies wireless Networks  
▶ Datasheets All Products  
▶ Industry Reports enterprises, or the enterprise edge, requiring a low-cost but feature-rich solution in the wiring closet. Ideal for enterprises with big plans, but not-so-big budgets, the Ethernet Routing Switch 2500 offers convergence-ready flexibility, high-speed connectivity and cost-effectiveness to deploy next-generation technology today - while ensuring the high resiliency and performance customers need.  
▶ White papers  
▶ News  
▶ Promotions  
▶ Related Products, Services & Solutions  
▶ Country Availability

View Larger Image

> Additional Product Images

EXPLORE MORE



# 3.0.6.2g

The screenshot shows a web browser window displaying the Alcatel-Lucent website. The URL in the address bar is <https://www.alcatel-lucent.com/products-solutions/outers-switches>. The page title is "Routers & switches | Alcatel-Lucent". The main navigation menu includes "Products & Solutions", "Industries", "Support & Training", "About Us", "Sustainability", and a highlighted "HOW TO BUY" button. The "Products & Solutions" section is currently selected. Below it, there's a sub-section for "Routers & switches" with a brief description about managing massive traffic growth. A sidebar on the right lists "WE CAN HELP YOU..." with two items: "Connect with ultra-broadband" and "Virtualize your network functions (NFV)". The "SOLUTIONS" section lists "Cloud-Optimized Metro Solutions", "IP Core Routing", "IP Edge Routing", "IP/optical integration [New]", "Mobile Backhaul", and "NFV". The "PRODUCTS" section lists various models: 5620 Service Aware Manager, 5650 Control Plane Assurance Manager, 7210 Service Access Switch, 7450 Ethernet Service Switch, 7705 Service Aggregation Router, 7750 Service Router, 7950 Extensible Routing System, Network Services Platform, and Virtualized Service Router. At the bottom, there are links for "CAN'T FIND YOUR PRODUCT?", "Products A-Z", and "By Category". The footer contains sections for "INFORMATION FOR", "ABOUT US", "AFFILIATE SITES", "FOLLOW US", and "CONTACT". The "INFORMATION FOR" section includes links for Customers, Industry Analysts, Investors & Shareholders, Partners, and Suppliers. The "ABOUT US" section includes Corporate Governance, Executive Team, Fact Sheet, Stock Chart, and Connect Program. The "AFFILIATE SITES" section includes Nuage Networks™, GreenTouch™, and Connect Program. The "FOLLOW US" section includes links for Blog, RSS, Twitter, LinkedIn, and YouTube. The "CONTACT" section includes Contact Us and Contact Sales. The footer also includes a copyright notice: "©2015 Alcatel-Lucent All Rights Reserved | Terms of Use | Privacy | Cookie Policy | Site Map".

## 3.0.6.2h

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Data Networking Solutions & ... +

www.avaya.com/usa/products/networking/

Support USA Search

AVAYA Engage The Power of We™

SOLUTIONS PRODUCTS SERVICES CASE STUDIES PARTNERS ABOUT

Home > Products > Networking

Chat

LEARN MORE +

## Networking



Virtual Services Platform 9000 Series>  
Raising the bar in network reliability and performance.

○○○○

How to Buy

- Call Us  
U.S. or Canada: 1-866-GO-AVAYA  
All Other Locations: 1-908-953-6000
- Email Us  
Find a Partner  
Chat

Support Options

- Contact Us  
Service Requests: Visit Support Site  
Invoice Inquiries: 1-800-328-7833
- Customer Training  
Support Forums  
Avaya Products

NARROW RESULTS BY:

SEARCH

Search

BUSINESS NEED

- Networking (14)
- Conferencing (2)
- Security (4)
- Customer Experience Management (2)

THERE ARE 14 PRODUCTS MATCHING YOUR SEARCH SELECTION(S).

Your Selections:

Sort Results By: Name | Most Popular



3.0.6.2i

The screenshot shows a web browser displaying the Juniper Networks website at <https://www.juniper.net/us/en/products-services/>. The page features a large banner with the text "Products, Solutions & Services" over a background of blurred orange and blue light streaks. Below the banner, there are three main sections: "Products", "Solutions", and "Services".

**Products**

- All Products A-Z >
- End of Life >
- Switching
- SDN, Management, and Operations
- Identity and Policy Control
- Wireless Access Points

**Solutions**

- All Solutions >
- Enterprise
- Cloud Provider
- Service Provider

**Services**

- All Services >
- Advisory Services
- Implementation Services
- Maintenance Services

A "Chat With Us" button is located in the bottom right corner of the "Services" section.

## 3.0.6.2j

File Edit View History Bookmarks Tools Help  
Allied Telesis | NETWORK SMARTER X +  
<https://www.alliedtelesis.com/en> Search

Allied Telesis SOLUTIONS PRODUCTS SERVICES & SUPPORT ABOUT RESOURCES

Speed up your search with our **Product Selector**.

Switches

Wireless  
Firewalls & Routers  
FTTx  
Network Adapters  
Media Converters  
Transceivers  
Network Management  
Our Technology

All Products

Enterprise Campus SMB Industrial PoE

All Switches


**GG**

We're delighted that No Compromise Wi-Fi and Self-Defending Networks have won against the toughest competition, because each addresses a critical network requirement: wireless reliability and network security. We've brought practical, easy-to-use solutions that deliver real and immediate value to our customers and are proud to be recognized for that.

Graham Walker  
VP Sales and Marketing, Allied Telesis

Read the press release

NETWORK PRODUCTS GUIDE  
IT World Awards 2020 GOLD

NETWORK PRODUCTS GUIDE  
IT World Awards 2020 SILVER

Allied Telesis solutions are recognized for global excellence in Endpoint Security and Wireless Device Solutions.

<https://www.alliedtelesis.com/en/products>

FOLLOW US SHARE THIS PAGE TOP OF PAGE ↑

# 3.0.6.2k

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Ruckus ICX Switches | Product Family

https://support.ruckuswireless.com/product\_families/21-ruckus-icx-switches

PURCHASE SUPPORT PROGRAMS RENEWALS CONTACT ABOUT LOGIN

COMMSCOPE® RUCKUS DOCUMENTATION DOWNLOADS KNOWLEDGE HOW-TO HUB FORUMS CASES ASSETS WARRANTY

Products » Ruckus ICX Switches NEW Advanced Search

Ruckus ICX Switches



**Ruckus ICX Campus Switches** The ICX® family of fixed form-factor switches works together to deliver a complete, scalable, and high-performance network solution that supports today's demanding video, Unified Communications (UC), VDI, and mobile applications. They leverage the innovative Campus Fabric technology, which provides simplified network deployment and management, scale-out networking, and investment protection with the industry's lowest total cost of ownership.

[View Ruckus ICX Product Guide at this Link.](#)

[View Ruckus ICX FastIron End User License Agreement at this Link.](#)

[Ruckus ICX 7150 Switches](#)

[Ruckus ICX 7250 Switches](#)

[Ruckus ICX 7450 Switches](#)

[Ruckus ICX 7650 Switches](#)

[Ruckus ICX 7750 Switches](#)

[Ruckus ICX 7850 Switches](#)

\*EoL Ruckus ICX Switches found [Here](#).

For Switch Technical Specifications and HW Installation

Documentation  
Software Downloads  
Knowledge Articles  
Forum Discussions  
Security Bulletins

## 3.0.6.21

Screenshot of the Broadcom Ethernet Connectivity, Switching, and PHYs product page.

The page features a navigation bar with links for File, Edit, View, History, Bookmarks, Tools, Help, and a search bar. The main content area includes the Broadcom logo and navigation links for PRODUCTS, SOLUTIONS, SUPPORT, COMPANY, and HOW TO BUY. A red banner at the top indicates the current section: Products / Ethernet Connectivity, Switching, and PHYs.

## Ethernet Connectivity, Switching, and PHYs

Leveraging our long-standing industry leadership in Ethernet, Broadcom offers solutions for a wide range of applications including data center infrastructure, service provider and enterprise networks, SMB/ROBO and automotive and industrial. The portfolio includes Ethernet switching and routing SoCs, network adapters and Smart NICs, and copper and optical PHY ICs.

**Automotive Ethernet PHYs**  
Broadcom offers the industry's most comprehensive portfolio of copper PHY transceivers for the automotive market. These PHYs support 100M and 1000M transmission rates and are conforming to the BroadR-Reach®, IEEE 100BASE-T1, 100BASE-Tx, 1000BASE-T1 standards.

**Ethernet Network Adapters**  
Broadcom's extensive Ethernet network adapters deliver board-level solutions for standard PCIe NICs and Open Compute Project (OCP) adapters ranging from 1GbE to 200GbE for Enterprise, Cloud and Telco markets.

**Ethernet PHYs and PoE**

**Ethernet Switches and Switch Fabric Devices**  
Broadcom switching technology, along with our leading-edge software solutions, can be found in a wide array of products for home and small business, data center, enterprise, and service provider networks.

**Reference Designs**  
Reference designs to shorten design cycles and speed up the time to market.

**Ethernet Switching Software**  
FASTPATH® networking software enables a wide range of Ethernet switching and routing products.

Call-to-action buttons: CONTACT SALES, REQUEST INFO, Print, Share Page.

Links to developer communities: Ethernet Developer Communities for Switches, PHY & POE Mass Market Program.

3.0.6.2m

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Ethernet Switching +

https://www.marvell.com/products/switching.html

Search

MARVELL PRODUCTS COMPANY SUPPORT

# Ethernet Switching



Products > Ethernet Switching

 Innovative leadership

20 years of customer-driven innovation and leadership

 Broad Switching Portfolio

Enterprise, SMB/Industrial, Carrier, Data Centers

 Scalable Prestera Architecture

Common architecture minimizes development of cost and time

EXPLORE SWITCHING INFRASTRUCTURE

## Ethernet Switching

# 3.0.6.2n

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Z ZYXEL - сетевое оборудование X +

https://www.zyxel.com/ru/ru/

Search

Решения Продукция Поддержка Истории внедрений Где купить Для партнеров

ZYXEL

Управляемые L2 коммутаторы GS2220

Разработаны для конвергентных сетей

ZYXEL GS2220-10HP

ZYXEL GS2220-28P

Дом | Бизнес | Провайдеры

The screenshot shows the ZYXEL website's main page. At the top, there's a navigation bar with links for File, Edit, View, History, Bookmarks, Tools, and Help. Below that is a header bar with the ZYXEL logo and a search field. The main content area features a large banner image of an office with several people working at desks. Overlaid on this is a white rectangular box containing the text "Управляемые L2 коммутаторы GS2220" and "Разработаны для конвергентных сетей". To the right of this text is a photograph of three ZYXEL GS2220 series switches. Below the banner, there are three categories: "Дом" (Home), "Бизнес" (Business), and "Провайдеры" (Providers). On the left side of the banner, there's a vertical column of social media icons for Facebook, YouTube, LinkedIn, Instagram, and others.

### 3.0.7.1

По состоянию на сентябрь 2021 г. коммутаторы Cisco делали на шесть основных целевых категорий (LAN access, LAN compact, LAN core and distribution, Data center, Industrial Ethernet, Small-business) и множество серий.

#### Switches for every network

Find and compare switches by using the Cisco Switch Selector. [View all Cisco switches](#).

[Explore switch selector](#)

[View Catalyst 9000 family](#)



##### LAN access

Strengthen security, and simplify operations.

Catalyst 9400, Catalyst 9300, and Catalyst 9200 Series

Catalyst 1000 Series

Meraki MS Series

Catalyst PON Series



##### LAN compact

Small, flexible switches go where others can't.

Catalyst Micro Switches

Catalyst Digital Building Series

Catalyst 3560-CX Series

Meraki MS120-8



##### LAN core and distribution

Enjoy top-of-the-line resiliency, scale, and services.

Catalyst 9600 Series

Catalyst 9500 Series

Catalyst 9400 Series

Meraki MS400 Series



##### Data center

Meet the next-generation data center.

Nexus 9000 Series

Nexus 3550 Series (new)

MDS 9000



##### Industrial Ethernet

Add scalable, secure switching to your industrial network.

Cisco IE5000

Cisco IE4000

Catalyst IE3400 Heavy Duty Series

Catalyst IE3400 Rugged Series



##### Small business

Get features, affordability, for growing businesses.

Cisco Business 250 Series

Cisco Business 350 Series

Cisco Business 110 Series

Catalyst 1000 Series

По состоянию на сентябрь 2022 г. категорий уже пять (Access, Core and distribution, Data center and cloud, Industrial Ethernet, Small business and LAN compact).

### 3.0.7.2

Основу всех трех основных сегментов рынка (SOHO, SMB, enterprise) составляют различные серии флагманских коммутаторов Catalyst (зарегистрированная торговая марка Cisco).

Для сегмента рынка SOHO доступны несколько серий не Catalyst-коммутаторов, которые немного дешевле, но поддерживают все основные возможности.

Коммутаторы Nexus (также зарегистрированная торговая марка Cisco) предназначены именно для центров обработки данных и являются лидерами по производительности (при прочих равных условиях). Даже первые модели (серии почти не выражены) имеют основные порты 10 Gigabit Ethernet (за очень редким исключением). Уже доступны модели с основными портами 100 Gigabit Ethernet, причем некоторые с малой латентностью (low latency) -- особый класс оборудования (по сути, системы реального времени с регламентированными коммутационными задержками).

### 3.0.7.3

В качестве лабораторной базы для первоначального обучения обычно используют очень долго бывшую в массовом производстве серию 2960 и ее более поздние «вариации»: 2960-S, 2960+, 2960-X, 2960-L и другие, плюс позиционируемую как замену 2960 серию 1000 (Smart, немодульные, обычно нестекируемые).

А также серии (L3 или, как официально называли раньше, многоуровневые): 3560, 3560v2, 3560-X, другие «вариации» 3560 (немодульные и модульные, нестекируемые),

плюс заменившую 3560 серию 3650 (немодульные, стекируемые),

плюс заменяющую 3650 серию 9200 (немодульные и модульные, стекируемые);

и 3750, 3750v2, 3750-X, другие «вариации» 3750 (немодульные и модульные, стекируемые),

плюс заменившую 3750 серию 3850 (модульные, стекируемые),

плюс заменяющую 3850 серию 9300 (немодульные и модульные, стекируемые).

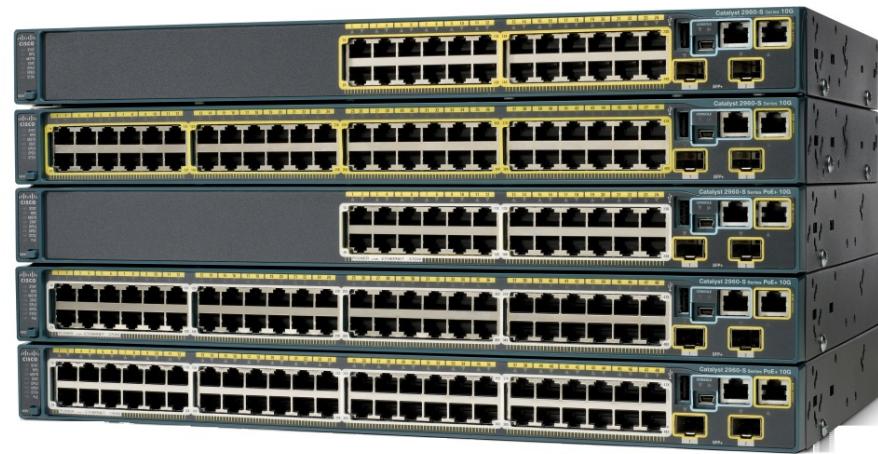
Программа CCNA ориентирована в первую очередь на монтируемые в стойки (хотя подойдут и компактные) модели 2960 (с поддержкой усиленной безопасности).

### 3.0.7.4a



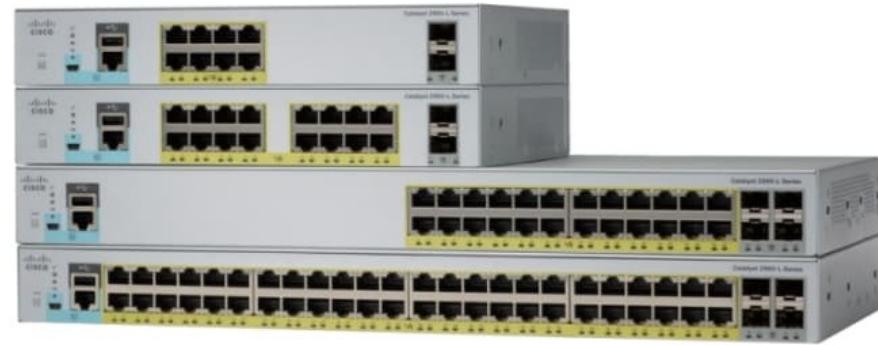
Catalyst 2960, 3560, 3750 series (some models) [Cisco]

### 3.0.7.4b



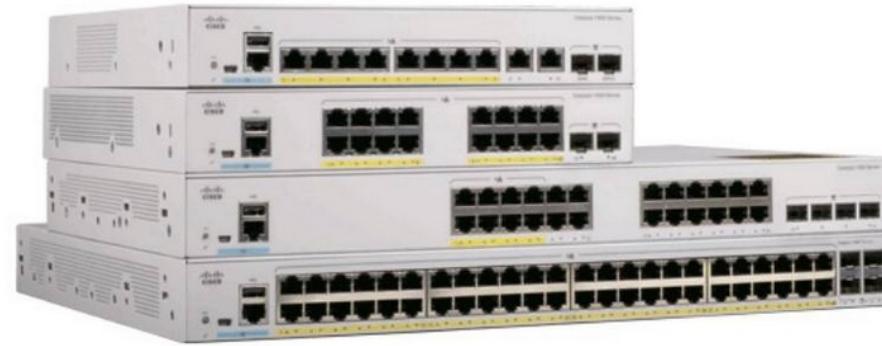
Catalyst 2960-S, 3560-X, 3750-X series (some models) [Cisco]

### 3.0.7.4c



Catalyst 2960-L, 3650, 3850 series (some models) [Cisco]

### 3.0.7.4d



Catalyst 1000, 9200, 9300 series (some models) [Cisco]

### 3.0.7.5

Некоторые серии поддерживают модули.

Модули разрабатываются целенаправленно -- только для конкретной серии (либо нескольких «родственных» серий).

### 3.0.7.6



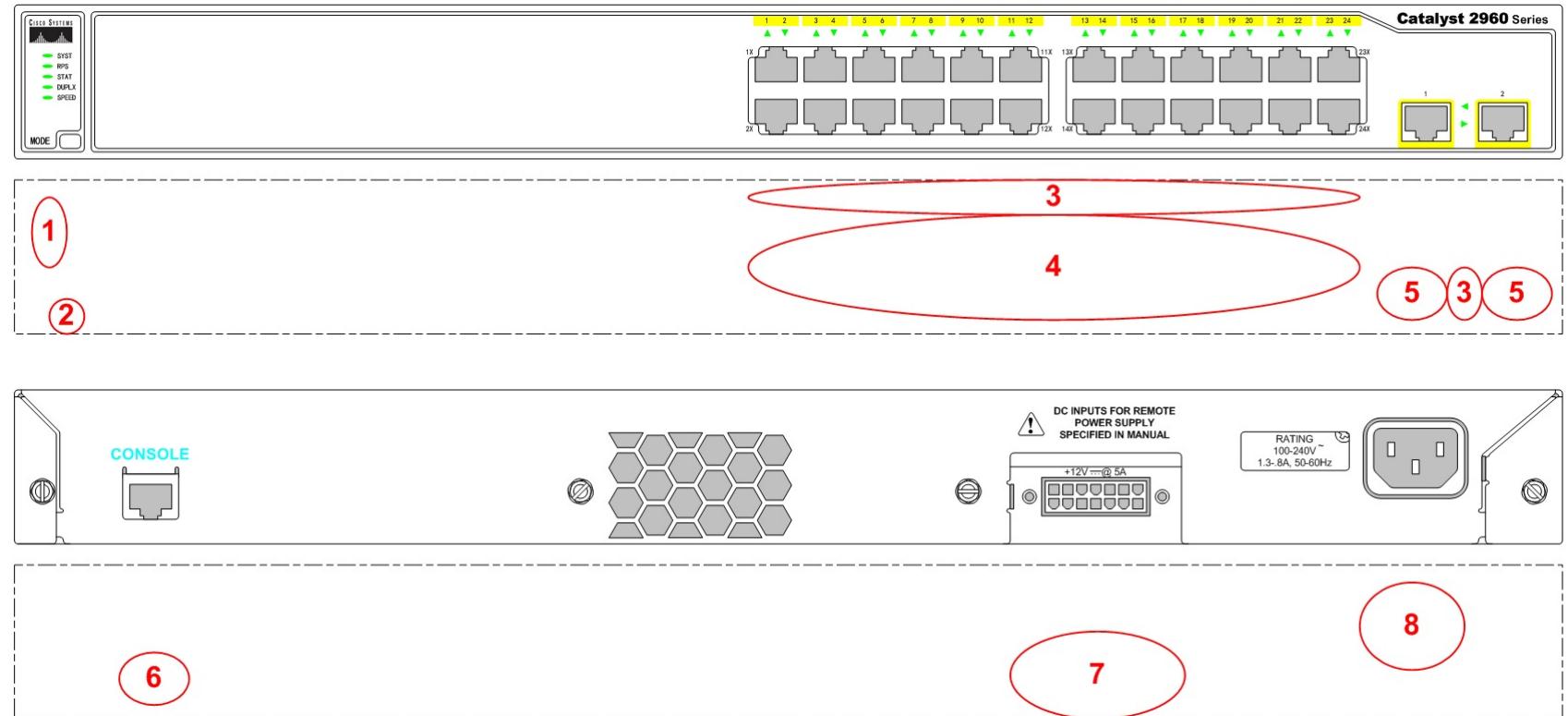
C3KX-NM-10G (3560-X & 3750-X), C3850-NM-8-10G, C9300-NM-4M [Cisco]

### 3.0.7.7

Некоторые серии поддерживают стекирование.

Интересно, что для наращивания портов коммутаторов Nexus вместо стекирования используют внешние устройства-расширители (fabric extenders).

### 3.0.7.8



Где: 1 -- индикаторы (SYST, RPS, STAT, DUPLX, SPEED), 2 -- кнопка Mode, 3 -- индикаторы (портов), 4 -- двадцать четыре Fast Ethernet-порта, 5 -- два Gigabit Ethernet-порта, 6 -- CON-порт, 7 -- розетка (оригинальная) для подключения резервного источника питания, 8 -- розетка (евро) для подключения питания.

Передняя (сверху) и задняя (снизу) панели 2960 (модель WS-C2960-24TT-L)

### 3.0.7.9

Заметно, что AUX-порты в коммутаторы Cisco не устанавливают.

У относительно дешевых коммутаторов нет тумблеров питания.

Отдельно взятый порт отдельно взятого коммутатора Cisco имеет традиционно совмещенный двуцветный (зеленый и оранжевый) индикатор.

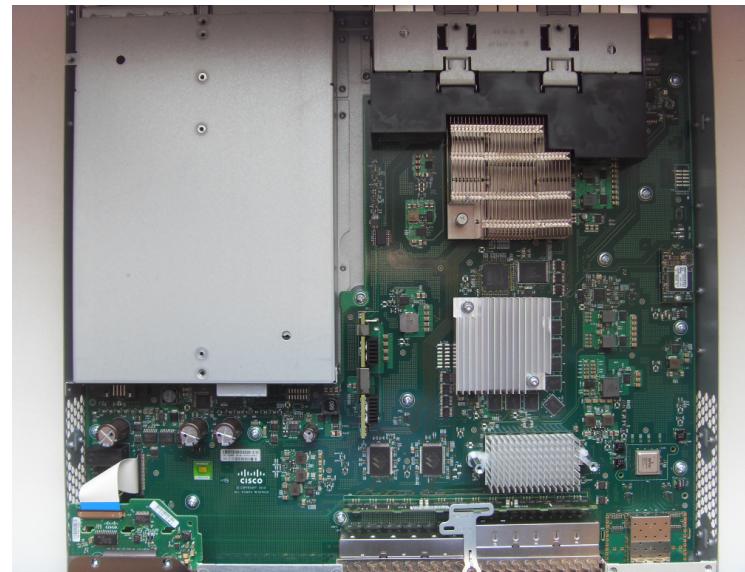
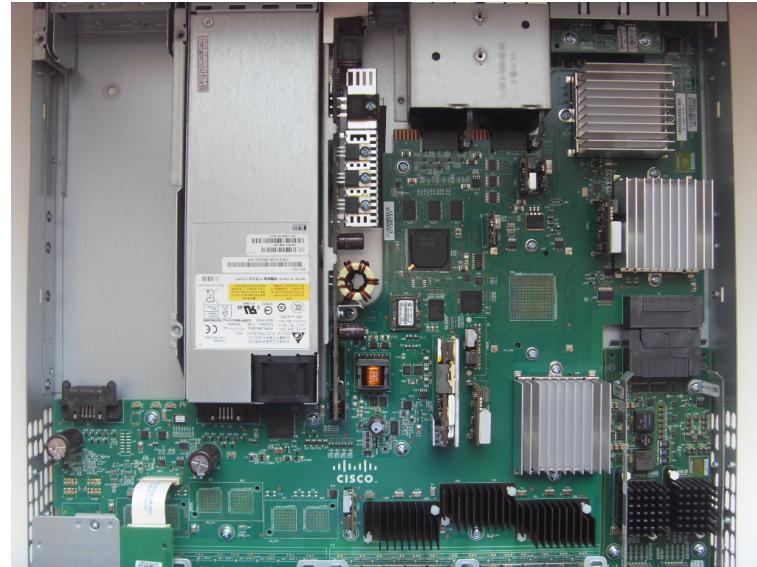
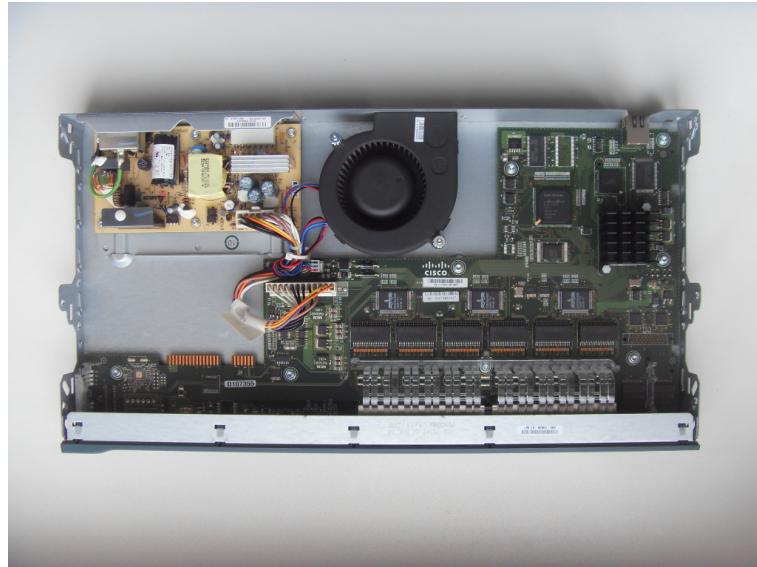
Для переключения режима индикации (состояние и другое) используют кнопку Mode, расположенную так же на лицевой панели (эту кнопку используют и в других целях).

Некоторые индикационные коды (например, коды скорости) на коммутаторах не такие как на маршрутизаторах.

### 3.0.7.10

Как и маршрутизатор, коммутатор представляет собой микро-ЭВМ, только с более специализированной элементной базой.

### 3.0.7.11



Виды внутри 2960 (модель WS-C2960-24TT-L V06), 3560-X (модель WS-C3560X-24T-S V05), 3650 (модель WS-C3650-8X24PD-L V02)

### 3.0.7.12

В 3750 (во всех моделях кроме самых ранних), как и в 3560, как и в 2960 (2960+), установлен процессор Cisco Yeti-2 (изготавливаемый под заказ вариант IBM -- AMCC PowerPC 405 с архитектурой Power, одноядерный, SoC);

в 3750-X, как и в 3560-X -- Cisco Yeti-3 (еще более усовершенствованный вариант Yeti, по-прежнему одноядерный);

в 3850, как и в 3650 -- Cavium Octeon II CN6230 (с архитектурой MIPS64, четырехядерный, SoC) либо CN6335 (в моделях с поддержкой Multigigabit Ethernet, шестиядерный);

в 9300 -- Intel Xeon D-1526 (с архитектурой Intel 64, четырехядерный, SoC),

в 9200 -- ARM Cortex-A53 (с архитектурой ARM64, четырехядерный, SoC - - не отдельно, а на одном кристалле с ASIC).

### 3.0.7.13а

Процессор составляет основу административного плана.

Основу же планов управляющего и данных составляют оригинальные коммутационные ASICs, не менее «весомые» чем процессор (часто называют просто «асикс»).

В зависимости от конкретной серии (из упомянутых), одна таковая микросхема предназначена для обслуживания до 8 -- 48 портов, что позволяет масштабировать порты (набирать нужное количество).

В структуре 3750, как и в 3560, как и в 2960 (2960+) это Cisco Sasquatch (в связке с отдельными микросхемами памяти TCAM -- как правило производства Renesas и SRAM);

в 3750-X, как и в 3560-X это Cisco StriderCR + MadMaxCR (пара ASICs -- первый и второй коммутационные ярусы соответственно, TCAM и SRAM уже интегрированы);

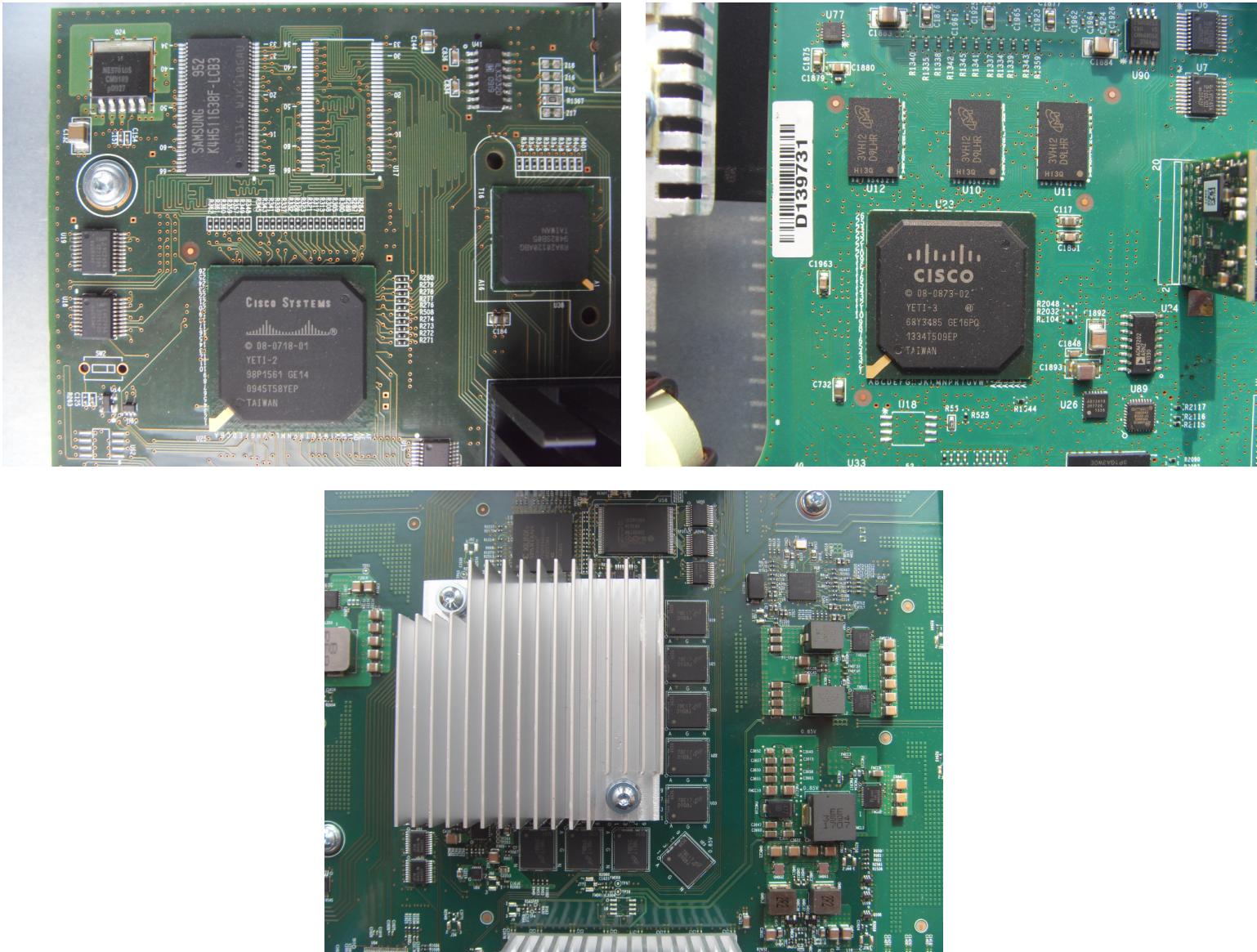
в 3850, как и в 3650 это Cisco Doppler UADP (Unified Access Data Plane) 1.0 либо 1.1 (в моделях с поддержкой Multigigabit Ethernet);

в 9300 это Cisco UADP 2.0, в 9200 это UADP 2.0 Mini.

### 3.0.7.13b

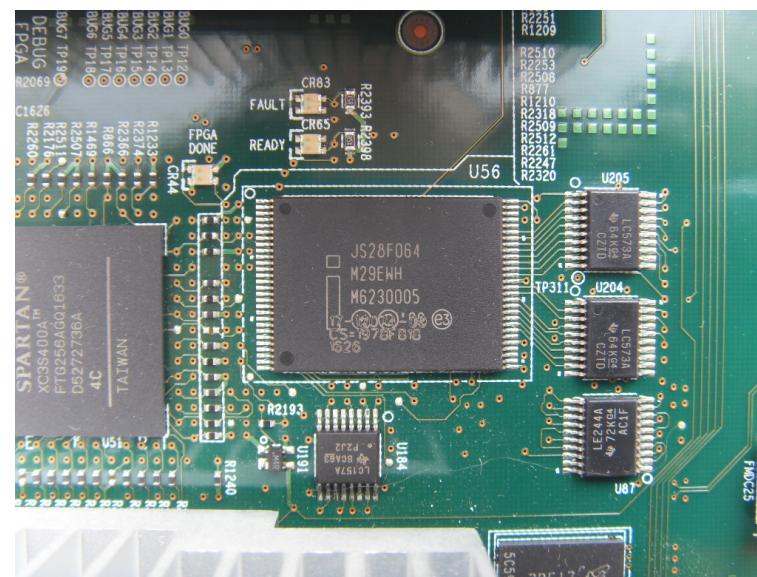
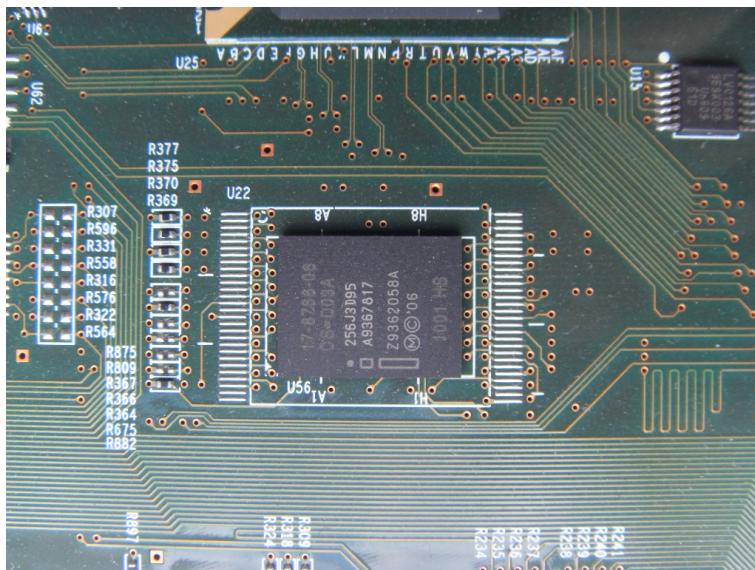
Cisco все больше берет за основу перепрограммируемые ASICs (не совсем то же самое что FPGA) и другие аппаратные программируемые структуры (в том числе FPGA), что позволяет найти компромисс между гибкостью, производительностью и стоимостью.

### 3.0.7.14



Процессоры и DRAM 2960, 3560-X, 3650 (те же модели)

3.0.7.15



On-board flash (не только подсистема памяти Flash) 2960 (BootROM плюс NVRAM плюс Flash),  
3560-X (BootROM плюс NVRAM плюс Flash, в двух разных микросхемах), 3650 (BootROM) соответственно (те же модели)

### 3.0.7.16

В 3650, 3850, 9200, 9300 устанавливают модули eUSB.

### 3.0.7.17

Основы IOS, которые относятся к коммутаторам, а также те, которые уместнее изучать на примерах с коммутаторами.

В настоящее время наиболее актуальны следующие версии IOS для коммутаторов:

12.2 -- для 2960, 3560, 3750 и других «современников» (по-прежнему),

15.X -- для 2960, 2960-S, 3560-X, 3750-X, 2960-L, 1000 и других.

И IOS XE для коммутаторов:

16.X -- для 3650, 3850, 9200, 9300 и других.

### 3.0.7.18

Коммутаторы серии 2960 поставляли со встроенным web-интерфейсом -- адаптированным вариантом SDM (2960+ поставляют с CP for Catalyst).

Исключением, в смысле администрирования, являются не Catalyst-коммутаторы. Они вовсе не имеют CLI («младшие» серии) либо имеют упрощенный CLI, называемый Textview («старшие» серии), зато имеют полноценный встроенный web-интерфейс (поэтому и не Catalyst).

3.0.7.19a

### Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph (c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, California 95134-1706

## Пример загрузки IOS на 2960

### 3.0.7.19b

```
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASEK9-M), Version 15.0(2)SE11, REL  
EASE SOFTWARE (fc3)  
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport  
Copyright (c) 1986-2017 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Sat 19-Aug-17 09:34 by prod_rel_teamInitializing flashfs...  
  
fsck: Disable shadow buffering due to heap fragmentation.  
flashfs[2]: 1 files, 1 directories  
flashfs[2]: 0 orphaned files, 0 orphaned directories  
flashfs[2]: Total bytes: 32514048  
flashfs[2]: Bytes used: 11834368  
flashfs[2]: Bytes available: 20679680  
flashfs[2]: flashfs fsck took 2 seconds.  
flashfs[2]: Initialization complete....done Initializing flashfs.  
Checking for Bootloader upgrade..  
Boot Loader upgrade not required (Stage 2)  
  
POST: CPU MIC register Tests : Begin  
POST: CPU MIC register Tests : End, Status Passed  
  
POST: PortASIC Memory Tests : Begin  
POST: PortASIC Memory Tests : End, Status Passed  
  
POST: CPU MIC interface Loopback Tests : Begin  
POST: CPU MIC interface Loopback Tests : End, Status Passed  
  
POST: PortASIC RingLoopback Tests : Begin  
POST: PortASIC RingLoopback Tests : End, Status Passed  
  
POST: PortASIC CAM Subsystem Tests : Begin  
POST: PortASIC CAM Subsystem Tests : End, Status Passed  
  
POST: PortASIC Port Loopback Tests : Begin  
POST: PortASIC Port Loopback Tests : End, Status Passed  
  
Waiting for Port download...Complete
```

Пример загрузки IOS на 2960

### 3.0.7.19c

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:  
<http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to [export@cisco.com](mailto:export@cisco.com).

cisco WS-C2960-24TT-L (PowerPC405) processor (revision G0) with 65536K bytes of memory.  
!Объем DRAM

Processor board ID FOC1404Y5WV

Last reset from power-on

1 Virtual Ethernet interface

24 FastEthernet interfaces

2 Gigabit Ethernet interfaces

The password-recovery mechanism is enabled.

64K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory. !Объем NVRAM

Base ethernet MAC Address	:	30:37:A6:5B:E6:00
Motherboard assembly number	:	73-11473-07
Power supply part number	:	341-0097-02
Motherboard serial number	:	FOC14042AT1
Power supply serial number	:	DCA13528M4Y
Model revision number	:	G0
Motherboard revision number	:	B0
Model number	:	WS-C2960-24TT-L
System serial number	:	FOC1404Y5WV
Top Assembly Part Number	:	800-29859-03
Top Assembly Revision Number	:	E0

Пример загрузки IOS на 2960

## 3.0.7.19d

Version ID	:	v06
CLEI Code Number	:	COMFY00BRA
Hardware Board Revision Number	:	0x01
Switch Ports Model	SW Version	SW Image
-----	-----	-----
* 1 26 WS-C2960-24TT-L	15.0(2)SE11	C2960-LANBASEK9-M !

!Сводная информация о модели и IOS

Press RETURN to get started! !До вопроса о конфигурационном диалоге

```
*Mar 1 00:00:34.166: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to down
*Mar 1 00:00:34.275: %SMI-5-CLIENT: Smart Install Client feature is enabled. It is recommended to disable the Smart Install feature when it is not actively used. To disable feature execute 'no vstack' in configuration mode
*Mar 1 00:00:35.483: %SPANTREE-5-EXTENDED_SYSID: Extended SysId enabled for type vlan
*Mar 1 00:00:36.515: %DC-4-FILE_OPEN_WARNING: Not able to open flash:/dc_profile_dir/dc_default_profiles.txt
*Mar 1 00:00:36.515: %DC-6-DEFAULT_INIT_INFO: Default Profiles DB not loaded.
*Mar 1 00:00:58.460: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASEK9-M), Version 15.0(2)SE11, RELEASE SOFTWARE (fc3)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2017 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Sat 19-Aug-17 09:34 by prod_rel_team
*Mar 1 00:00:59.416: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
*Mar 1 00:01:00.423: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
```

--- System Configuration Dialog ---

Enable secret warning

Пример загрузки IOS на 2960

### 3.0.7.19e

In order to access the device manager, an enable secret is required  
If you enter the initial configuration dialog, you will be prompted for the enable secret  
If you choose not to enter the intial configuration dialog, or if you exit setup without setting the enable secret, please set an enable secret using the following CLI in configuration mode-  
enable secret 0 <cleartext password>

-----

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Switch>

Switch>

\*Mar 1 00:01:19.532: %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to administratively down

Switch>

Пример загрузки IOS на 2960

### 3.0.7.19f

```
Booting...
Interface GE 0 link down***ERROR: PHY link is down
The "IP_ADDR" environment variable is not set.

Getting rest of image
Reading full image into memory...Check base package header ...: done = 16384
Getting rest of image
Reading full image into memory....done
Reading full base package into memory...: done = 27904017
Bundle Image
-----
Kernel Address      : 0x537783bc
Kernel Size         : 0x365d89/3562889
Initramfs Address  : 0x53ade145
Initramfs Size     : 0x16ddecc/23977676
Compression Format: mzip

Bootable image at @ ram:0x537783bc
Bootable image segment 0 address range [0x81100000, 0x81bffb30] is in range [0x8
0180000, 0x90000000].
@oooooooooooo@oooooooooooo@oooooooooooo@oooooooooooo@oooooooooooo@oooooooooooo@oooo
@oooooooooooo@boot_system: 623
Loading Linux kernel with entry point 0x816e0330 ...
Bootloader: Done loading app on core_mask: 0x3f

### Launching Linux Kernel (flags = 0x5)

%IOSXEBOOT-5c8e9d6656e9d89a8dedeae457871084-new_cksum: (rp/0): 4
%IOSXEBOOT-5c8e9d6656e9d89a8dedeae457871084-saved_cksum: (rp/0): 4

Both links down, not waiting for other switches
Switch number is 1
```

Пример загрузки IOS XE на 3660

## 3.0.7.19g

### Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph (c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software [Everest], Catalyst L3 Switch Software (CAT3K\_CAA-UNIVERSALK9-M), Version 16.6.5, RELEASE SOFTWARE (fc3)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>

Copyright (c) 1986-2018 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Mon 10-Dec-18 11:34 by mcpre

Cisco IOS-XE software, Copyright (c) 2005-2018 by cisco Systems, Inc.  
All rights reserved. Certain components of Cisco IOS-XE software are licensed under the GNU General Public License ("GPL") Version 2.0. The software code licensed under GPL Version 2.0 is free software that comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. You can redistribute and/or modify such GPL code under the terms of GPL Version 2.0. For more details, see the documentation or "License Notice" file accompanying the IOS-XE software, or the applicable URL provided on the flyer accompanying the IOS-XE software.

% Checking backup nvram  
% No config present. Using default config

FIPS: Flash Key Check : Begin  
FIPS: Flash Key Check : End, Not Found, FIPS Mode Not Enabled

Пример загрузки IOS XE на 3660

## 3.0.7.19h

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:  
<http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to [export@cisco.com](mailto:export@cisco.com).

cisco WS-C3850-24XU (MIPS) processor (revision D0) with 853097K/6147K bytes of memory.

Processor board ID FOC2229U0VB

2048K bytes of non-volatile configuration memory.

4194304K bytes of physical memory.

257008K bytes of Crash Files at crashinfo::.

1590435K bytes of Flash at flash::.

0K bytes of WebUI ODM Files at webui::.

Base Ethernet MAC Address : 18:8b:45:53:d3:00

Motherboard Assembly Number : 73-15756-05

Motherboard Serial Number : FOC2229A59Q

Model Revision Number : D0

Motherboard Revision Number : A0

Model Number : WS-C3850-24XU

System Serial Number : FOC2229U0VB

%INIT: waited 0 seconds for NVRAM to be available

--- System Configuration Dialog ---

Пример загрузки IOS XE на 3660

## 3.0.7.19i

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
```

```
Would you like to terminate autoinstall? [yes]: yes
```

```
Press RETURN to get started!
```

```
*Sep  4 08:53:43.007: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
*Sep  4 08:53:48.423: %PLATFORM_PM-6-FRULINK_INSERTED: 8x10G uplink module inser
ted in the switch 1 slot 1
Switch>
*Sep  4 08:53:56.728: %PnP-6-PNP_DISCOVERY_STOPPED: PnP Discovery stopped (Confi
g Wizard)
...
...
```

Пример загрузки IOS XE на 3660

### 3.0.7.20

По понятным причинам, ОС IOS XE более громоздка с сравнением с IOS. IOS XE может быть установлена на коммутатор -- режим `install`. Процесс установки сильно упрощен в сравнении с процессом установки Linux.

Альтернативно, IOS XE может быть загружена традиционно с использованием бинарного образа -- режим `bundle`. Необходимое файловое окружение воссоздается (на накопителе все равно будет достаточно много файлов).

Режим `install` позволяет ускорить загрузку и более эффективно использовать память (программные пакеты не распаковываются в память, а хранятся на накопителе в виде файлов `.cfg`).

Коммутаторы соответствующих серий поставляют с IOS XE в режиме `install`.

На маршрутизаторах режим `install` не доступен (по крайней мере пока).

### 3.0.7.21a

```
Switch#show file systems
```

File Systems:

*	Size(b)	Free (b)	Type	Flags	Prefixes
	32514048	20678144	flash	rw	flash:
	-	-	opaque	rw	vb:
	-	-	opaque	ro	bs:
	-	-	opaque	rw	system:
	-	-	opaque	rw	tmpsys:
	65536	64460	nvram	rw	nvram:
	-	-	opaque	ro	xmodem:
	-	-	opaque	ro	ymodem:
	-	-	opaque	rw	null:
	-	-	opaque	ro	tar:
	-	-	network	rw	tftp:
	-	-	network	rw	tcp:
	-	-	network	rw	http:
	-	-	network	rw	ftp:
	-	-	network	rw	scp:
	-	-	network	rw	https:
	-	-	opaque	ro	cns:

Пример состояния файловых систем, доступных на 2960

### 3.0.7.21b

```
Switch#show file systems
```

File Systems:

	Size (b)	Free (b)	Type	Flags	Prefixes
	-	-	opaque	rw	system:
	-	-	opaque	rw	tmpsys:
	148750336	102870016	disk	rw	crashinfo:
*	3572699136	2971398144	disk	rw	flash:
	1835507712	1721864192	disk	ro	webui:
	-	-	opaque	rw	null:
	-	-	opaque	ro	tar:
	-	-	network	rw	tftp:
	2097152	2084194	nvram	rw	nvram:
	-	-	opaque	wo	syslog:
	-	-	network	rw	rcp:
	-	-	network	rw	http:
	-	-	network	rw	ftp:
	-	-	network	rw	scp:
	-	-	network	rw	https:
	-	-	opaque	ro	cns:

Пример состояния файловых систем, доступных на 3650

### 3.0.7.22a

```
Switch#dir
Directory of flash:/

      2  drwx        256  Mar  1 1993 00:16:01 +00:00  c2960-lanbasek9-mz.150-2.S
E11
      588 -rwx         107  Mar  1 1993 00:19:53 +00:00  info
      589 -rwx       1315  Mar  1 1993 00:22:57 +00:00  config.text !
                                                !startup-config из NVRAM
      590 -rwx          5  Mar  1 1993 00:22:57 +00:00  private-config.text
      591 -rwx       2072  Mar  1 1993 00:22:57 +00:00  multiple-fs
```

32514048 bytes total (16463360 bytes free)

```
Switch#dir flash:/c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE11
Directory of flash:/c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE11/
```

```
      3  -rwx        537  Mar  1 1993 00:14:48 +00:00  info
      4  -rwx       68774  Mar  1 1993 00:14:49 +00:00  dc_default_profiles.txt
      5  drwx        4992  Mar  1 1993 00:16:01 +00:00  html !Web-интерфейс
      587 -rwx     11832946  Mar  1 1993 00:19:53 +00:00  c2960-lanbasek9-mz.150-2.S
E11.bin !Образ IOS
```

32514048 bytes total (16463360 bytes free)

### 3.0.7.22b

```
Switch#dir nvram:  
Directory of nvram:/  
  
 62  -rw-          1315      <no date>  startup-config  
 63  -----         5      <no date>  private-config  
  2  -rw-          0      <no date>  ifIndex-table  
  
65536 bytes total (62116 bytes free)
```

### 3.0.7.22c

```
3650#dir
Directory of flash:/

158408 -rw-          407449018 Sep 14 2020 18:20:53 +03:00 cat3k caa-universalk
9.16.06.07.SPA.bin !Образ IOS XE (режим bundle)
198001 drwx          4096 Mar 27 2021 16:27:08 +03:00 .installer
158403 -rw-          2097152 Mar 27 2021 16:29:08 +03:00 nvram config !NVRAM
158409 -rw-          2097152 Mar 27 2021 16:29:08 +03:00 nvram_config_bkup
158402 -rw-          259 Mar 27 2021 16:27:09 +03:00 bootloader_evt_handl
e.log
158404 drwx          4096 Sep 14 2020 18:31:07 +03:00 core
166321 drwx          4096 Sep 14 2020 18:26:49 +03:00 .prst_sync
182161 drwx          4096 Sep 14 2020 18:28:21 +03:00 .rollback_timer
    11 drwx          4096 Sep 14 2020 18:28:26 +03:00 gs_script
    7921 drwx          4096 Mar 27 2021 16:27:19 +03:00 dc_profile_dir
158405 -rw-          128103 Mar 27 2021 16:27:36 +03:00 memleak.tcl
158407 -rw-          35 Sep 15 2020 10:09:21 +03:00 pnp-tech-time
158410 -rw-          60116 Sep 15 2020 10:09:30 +03:00 pnp-tech-discovery-s
ummary
158411 -rw-          736 Oct  9 2020 16:15:19 +03:00 vlan.dat !Если
!созданы виланы

3572699136 bytes total (2971398144 bytes free)
```

Команды IOS

### 3.0.7.23а

Примеры конфигурирования физических параметров портов коммутаторов Cisco.

(Конечно, набор доступных команд зависит от вида порта коммутатора либо маршрутизатора, и версии IOS.)

### 3.0.7.23b

```
Switch(config)#interface range gi0/1,gi0/11-12
Switch(config-if-range)#speed 1000
Switch(config-if-range)#duplex full
Switch(config-if-range)#no mdix auto
Switch(config-if-range)#exit
```

```
Switch(config)#interface gi1/1
Switch(config-if)#media-type sfp
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#interface gi1/0/1
Switch(config-if)#flowcontrol receive on
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#interface range gi0/1 - 10
Switch(config-if-range)#power inline never !Отключить PoE
Switch(config-if-range)#exit
```

Команды IOS

## 3.0.7.24

**Table Default Layer 2 Ethernet Interface Configuration**

<b>Feature</b>	<b>Default Setting</b>
Operating mode	Layer 2 or switching mode (switchport command).
Port enable state	All ports are enabled.
Port description	None defined.
Speed	Autonegotiate.
Duplex mode	Autonegotiate.
Flow control	Flow control is set to receive: off. It is always off for sent packets.
Port blocking (unknown multicast and unknown unicast traffic)	Disabled (not blocked)
Broadcast, multicast, and unicast storm control	Disabled.
Protected port	Disabled.
Port security	Disabled.
Port Fast	Disabled.
Auto-MDIX	Enabled.
Power over Ethernet (PoE)	Enabled (auto).
Keepalive messages	Disabled on SFP module ports; enabled on all other ports.

Конфигурация порта (**Ethernet**) коммутатора Cisco по умолчанию [Cisco]

### 3.0.7.25

Для привязки статических MAC-адресов к портам используют команду mac-address-table static.

### 3.0.7.26

```
Switch(config)#mac-address-table static 12ab.47dd.ff89 vlan 3 interface fa0/1
```

### 3.0.7.27

Для просмотра CAM-таблицы используют команду `show mac address-table`.

### 3.0.7.28a

```
Switch#show mac address-table
```

Mac Address Table

Vlan	Mac Address	Type	Ports	! С учетом виленов
All	0100.0ccc.cccc	STATIC	CPU	! Должен обработать сам коммутатор
All	0100.0ccc.cccd	STATIC	CPU	! (входит в мультикаст-группы служебных
All	0180.c200.0000	STATIC	CPU	! протоколов второго уровня)
...				
All	0180.c200.0010	STATIC	CPU	
All	<u>ffff.ffff.ffff</u>	STATIC	CPU	! Так же должен обработать сам ! коммутатор (управляемый) (свои L3- ! интерфейсы не отображены)
500	0019.d102.ce0a	DYNAMIC	Gi0/4	
500	001c.c06e.f7cb	DYNAMIC	Gi0/11	
500	0022.4d80.e641	DYNAMIC	<u>Gi0/10</u>	! Порт соединен с портом другого
500	0027.0elf.af88	DYNAMIC	<u>Gi0/10</u>	! коммутатора (либо портом
500	bcf6.8503.3c6a	DYNAMIC	Gi0/10	! «продвинутого» устройства)
502	001b.2122.8e77	DYNAMIC	Gi0/2	
502	009e.1e8e.edcf	DYNAMIC	<u>Po1</u>	! EtherChannel (агрегированный канал)
...				
508	0025.906c.ea64	DYNAMIC	Gi0/8	
Total Mac Addresses for this criterion: 51				

Команды IOS

### 3.0.7.28b

```
3650#show mac address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan      Mac Address          Type      Ports
----      -----              -----      -----
All       0100.0ccc.cccc      STATIC    CPU
...
All       0180.c200.0021      STATIC    CPU
All       ffff.ffff.ffff      STATIC    CPU
1        00a3.8e8d.72c7      STATIC    V11 !Должен обработать сам коммутатор
                                         ! (свой L3-интерфейс)
1        188b.4553.d357      DYNAMIC   Gi1/0/11
...
Total Mac Addresses for this criterion: 224
```

