

Розробка комп'ютерної мережі для ПП «Теплицькі електромережі»



ВИКОНАВ: СТУДЕНТ 5 КУРСУ, ГР. 1 КС – 15 СП

ГАРНИК В. В.

КЕРІВНИК: К.Т.Н., СТ. ВИКЛАДАЧ КАФ. ОТ

ТРОЯНОВСЬКА Т. І.

Мета та задачі проекту



Метою даного дипломного проекту є Розробка комп'ютерної мережі для ПП «Теплицькі електромережі». Мережа повинна бути захищена від зловмисників, та забезпечувати високу швидкість передачі даних.

Для досягнення поставленої мети слід розв'язати такі задачі:

1. Проаналізувати сучасні технології побудови компютерних мереж.
2. Проаналізувати сучасні протоколи віддаленого доступу.
3. Проаналізувати сучасні технології резервного копіювання.
4. Визначити структуру мережі.
5. Розрахувати структуровану кабельну систему.
6. Виконати налаштування серверів, та мережевого обладнання.
7. Промодельювати роботу мережі.

- Згідно потреб замовника в двоповерховому адміністративному приміщенні необхідно спроектувати мережу підприємства. Відповідно до технічного завдання відношення комп'ютерів до кількості працівників можна побачити в таблиці

Відділ	Кількість працівників	Кількість комп'ютерів
Бухгалтерія	6	6
Адміністрація	10	10
Адміністратор	1	2
Робочий персонал	6	6

Розподіл адрес між робочими станціями здійснюється за допомогою DHCP-сервісу, що було налаштовано на сервері

Назва підмережі та розмір	Адреса підмережі	Маска підмережі	Діапазон доступних адрес	Широко-мовна адреса
Бухгалтерія	192.168.0.0	255.255.255.240	192.168.0.1 192.168.0.14	192.168.0.15
Адміністратор	192.168.0.16	255.255.255.248	192.168.0.17 192.168.0.30	192.168.0.31
Адміністрація	192.168.0.32	255.255.255.240	192.168.0.33 192.168.0.46	192.168.0.47
Робочий персонал	192.168.0.48	255.255.255.240	192.168.0.49 192.168.0.54	192.168.0.55
Сервера	192.168.0.56	255.255.255.248	192.168.0.57 192.168.0.62	192.168.0.63

Відповідно до вказаних адрес, що були обраховані та присвоєні відділам, будується структура і проводяться перші налаштування мережі

Розрахунок структурованої кабельної системи



У кожному приміщенні, згідно з вказаною нормою, монтується стільки блоків розеток, скільки робочих місць буде розміщено там.

У складі блоку розеток на робочих місцях будуть:

- телекомунікаційні розетки (RJ-45);
- телефонні розетки (RJ-14).

Вибір типу та кількості розеток для офісів

№ поверху	Кабінет	Інформаційні розетки
		2-х портова комбінована RJ45 + RJ14
1	Диспетчерська	1
	Заступника директора з енергозбуту	1
	Контролерів	3
	Інспекції	2
	Серверна	1
	Розрахункової групи енергозбуту	7
2	Головного бухгалтер	1
	Бухгалтера по ЗП	1
	Приймальня	1
	Кабінет директора	1
	Технічний клас	1
	Економіста	2
	Головного інженера	1
	Інженера РМ	2
	Інженера програміста	2
Всього		27

Оптимальна висота розташування буде становити 1 м. Після підрахунку виходить, що для двох поверхів буде потрібно 27 блоків розеток.

Розрахунок кабельних трас

Кількість необхідного кабелю для 1 поверху

№ Свіча	Кабінети	№ Розетки	Довжина кабелю до апаратної та кросової(м)	Технологічний запас +10%
№1	Розрахункової групи енергозбуту	P.1	25,6	28,16
		P.2	24,4	26,84
		P.3	22,6	24,86
		P.4	20,1	22,11
		P.5	18,3	20,13
		P.6	16,4	18,04
		P.7	14,6	16,06
	Заступника директора енергозбуту	з P.8	31,1	34,21
	Диспетчерська	P.9	12,5	13,75
№2	Контролерів	P.9	23,7	26,1
		P.10	21,4	23,54
		P.11	19,6	21,56
	Інспекції	P.12	17,8	19,58
№3	Серверна	P.13	6,65	7,32
	Switch №1 – Switch №2	-	8	8,8
	Switch №1 – Switch №3	-	3	3,3
Разом			286,75	317,36
Кількість бухт кабелю				2

Кількість необхідного кабелю для 2 поверху

№ Свіча	Кабінети	№ Розетки	Довжина кабелю до апаратної та кросової(м)	Технологічний запас +10%
№1	Головного бухгалтер	P.1	22	24,2
	Бухгалтера по ЗП	P.2	17,7	19,47
	Інженера програміста	P.3	8,7	9,56
		P.4	6,7	7,37
№2	Головного інженера	P.5	5	5,5
	Технічний клас	P.6	13	14,3
№3	Інженера РМ	P.7	5	5,5
		P.8	60	6,6
	Приймальна	P.9	4,3	4,43
	Директора	P.10	16,3	17,93
№4	Економіста	P.11	5,5	5,55
		P.12	4	4,4
	Switch №2 – Switch №3	-	11,7	12,87
	Switch №2 – Switch №4	-	17	18,7
	Разом		142,9	156,38
	Кількість бухт кабелю			1

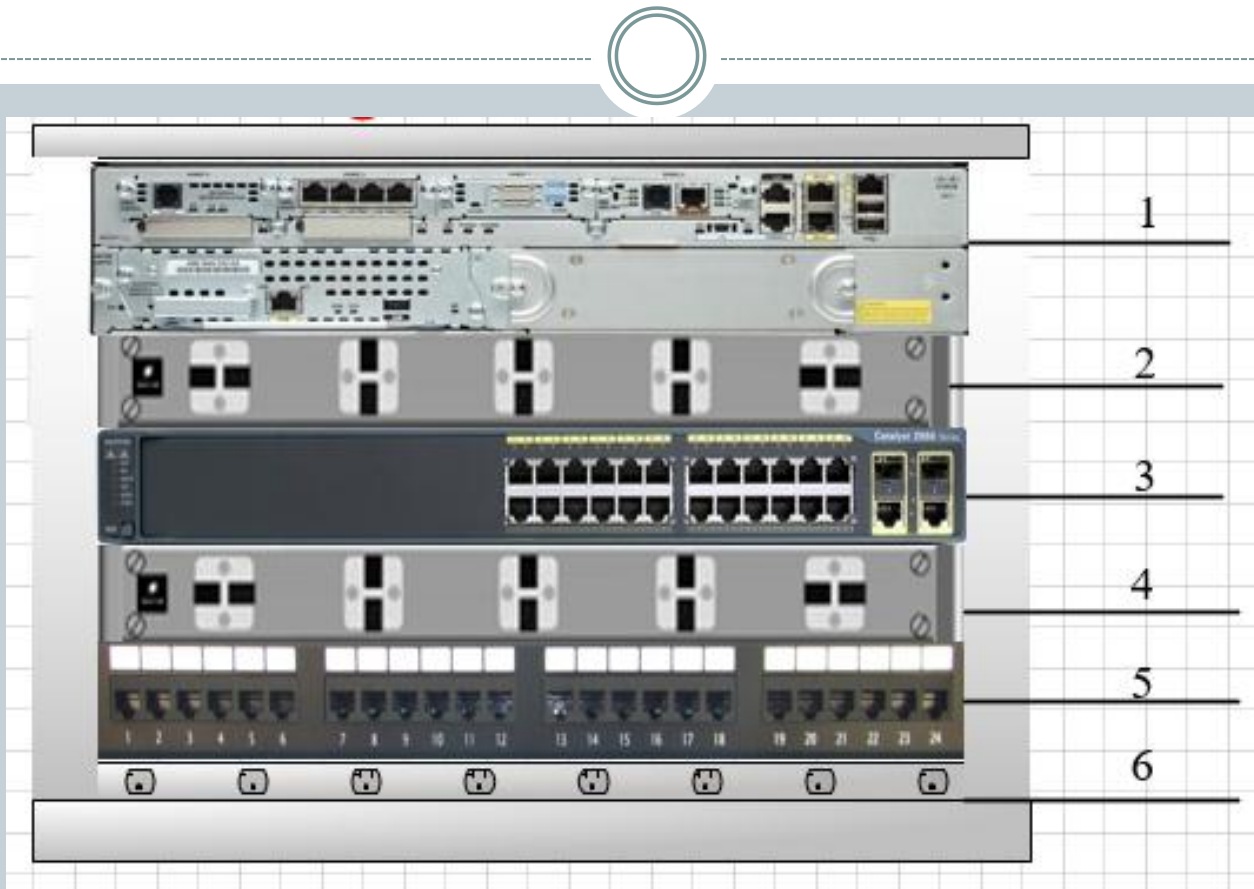
Проектування адміністративної підсистеми



Перелік обладнання у шафі

Позначення	Найменування	Кількість
1	Маршрутизатор CISCO 2911/ K9	1
2	19" пластиковий організатори S110-RWM-01	1
3	Комутатор Cisco Catalyst 2960	1
4	19" пластиковий організатори S110-RWM-01	1
5	Патч-панель 1U 24-портів RJ45	1
6	Мережевий фільтр	1

Комплектація комутаційної шафи



Вибір активного обладнання



- Маршрутизатор CISCO 2911/K9
- Комутатор Cisco Catalyst 2960 серій з програмним забезпеченням LAN Lite
- Автоматична телефонна станція (АТС) Panasonic КХ-ТЕМ848UA

Технічні характеристики міні-АТС Panasonic

KX-TEM824UA

Тип	Аналогова гібридна
Початкова місткість системи	6 зовнішніх і 16 внутрішніх ліній
Гранична місткість системи	8 зовнішніх і 48 внутрішніх ліній
Програмування	С комп'ютера (USB), по модему або з системного телефону
Режими роботи	Денний, нічний, обідній
Сумісність	З будь-якими аналоговими телефонними апаратами, факсами, модемами
Роз'єми	Для підключення резервного джерела живлення. Роз'єми для підключення домофонів, дистанційного управління замком входних дверей
Додаткові функції	Конференц-зв'язок. Маршрутизація SMS. Можливість контролювати витрати на зв'язок. Гнучкий розподіл і обмеження викликів. Функція DISA (прямий доступ до ресурсів системи).

• Сервер

Форм-фактор	Tower / Rack 4U
Процесор	Intel Xeon Processor E5-2400
Кількість процесорів (макс.)	2
Оперативна пам'ять (макс.)	RDIMM: до 192 Гб / UDIMM: до 48 Гб
Кількість слотів для пам'яті	До 12 роз'ємів DIMM (шість DIMM на процесор)
Слоти розширення	Слот 1: PCIe 3.0 x8; повної висоти, половинної довжини
	Слот 2: PCIe 3.0 x8; повної висоти, повної довжини.
	Слот 3: PCIe 3.0 x8 (провідний x4); повної висоти, половинної довжини.

	<p>Слот 4: PCIe 3.0 x16 (провідний x8); повної висоти, повної довжини.</p>
	<p>Слот 5: PCIe 2.0 x4 (провідний x1); повної висоти, половинної довжини.</p>
	<p>Слот 6: PCIe 2.0 x8 (провідний x4); повної висоти, половинної довжини (підтримує додаткову вбудовану карту PCI-X 64 bit /133 МГц)</p>
<p>HDD</p>	<p>До 16 жорстких дисків або твердо тільних накопичувачів 2.5-дюйма SAS / SATA з підтримкою гарячої заміни</p>
	<p>До 8 жорстких дисків 3.5-дюйма SAS / SATA з підтримкою гарячої заміни або звичайної;</p>
<p>RAID контролер</p>	<p>Стандартний RAID 0, 1, 10 з програмним рішенням для контролера Server RAID C105. Додатковий RAID з підтримкою RAID 0, 1 і 10 на контролерах ServeRAID H1110, M1115 або M5110</p>
<p>Мережевий контролер</p>	<p>До чотирьох вбудованих RJ-45 портів Gigabit Ethernet 1000BASE-T з вбудованим контролером Intel I350-СМ2</p>
<p>Блок живлення</p>	<p>До 2-х блоків живлення з можливістю гарячої заміни (550W або 750W)</p>
<p>Підтримка операційних систем</p>	<p>Microsoft Windows Server 2008 R2 and 2008, Red Hat Enterprise Linux 6, SUSE Linux Enterprise Server 11.</p>
<p>Гарантія</p>	<p>3 роки</p>

Перевірка налаштувань VLAN

IP Configuration [X]

IP Configuration

DHCP Static

IP Address: 192.168.2.6

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.1.1

DNS Server:

IPv6 Configuration

DHCP Auto Config Static

IPv6 Address: /

Link Local Address: FE80::2E0:F9FF:FECD:7367

IPv6 Gateway:

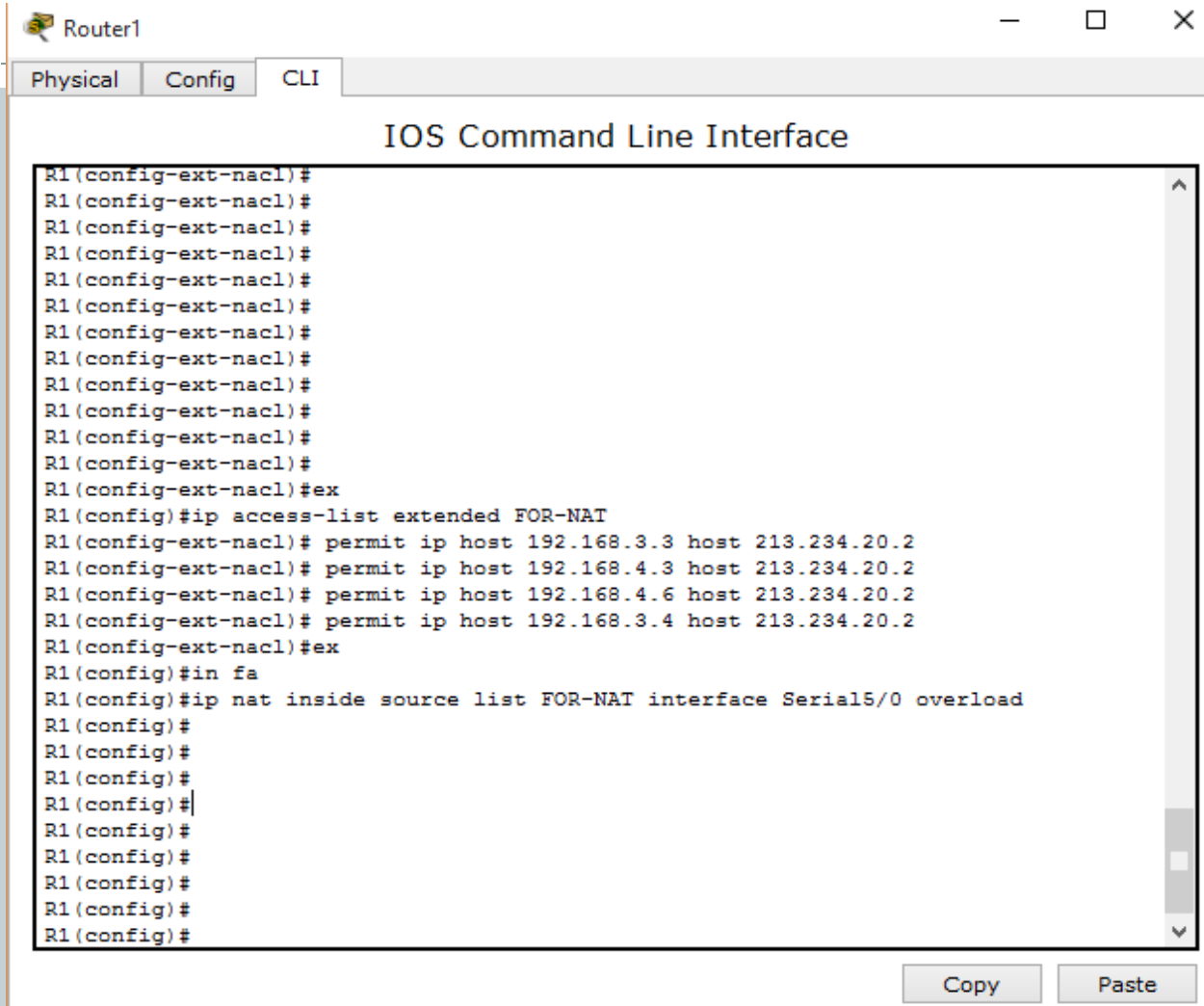
IPv6 DNS Server:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC15	PC9	ICMP	light blue	0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	PC16	PC11	ICMP	green	0.000	N	1	(edit)	(delete)

Перевірка доступу між різними VLAN-ами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC15	PC9	ICMP	light blue	0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC16	PC11	ICMP	green	0.000	N	1	(edit)	(delete)

Налаштування доступу до інтернет



The screenshot shows a Cisco Router CLI window titled "Router1" with tabs for "Physical", "Config", and "CLI". The main window is titled "IOS Command Line Interface". The terminal output shows the following commands and prompts:

```
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#  
R1(config-ext-nacl)#ex  
R1(config)#ip access-list extended FOR-NAT  
R1(config-ext-nacl)# permit ip host 192.168.3.3 host 213.234.20.2  
R1(config-ext-nacl)# permit ip host 192.168.4.3 host 213.234.20.2  
R1(config-ext-nacl)# permit ip host 192.168.4.6 host 213.234.20.2  
R1(config-ext-nacl)# permit ip host 192.168.3.4 host 213.234.20.2  
R1(config-ext-nacl)#ex  
R1(config)#in fa  
R1(config)#ip nat inside source list FOR-NAT interface Serial5/0 overload  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#|  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#  
R1(config)#
```

At the bottom right of the window, there are "Copy" and "Paste" buttons.

Лист доступу до інтернет

Router1

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

```
permit ip any host 213.234.10.2
ip access-list extended FOR-NAT
permit ip host 192.168.3.3 host 213.234.20.2
permit ip host 192.168.4.3 host 213.234.20.2
permit ip host 192.168.4.6 host 213.234.20.2
permit ip host 192.168.3.4 host 213.234.20.2
ip access-list standard TO-SERVER
permit 192.168.3.0 0.0.0.255
!
no cdp run
!
!
!
!
!
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
login
!
!
!
end

R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#
```

Copy Paste

Лист безпеки

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

```
ip access-list extended FROM-OUTSIDE
deny tcp any host 213.234.10.2 eq telnet
permit ip any host 213.234.10.2
```

Налаштування Outside інтерфейсу

Router1



Physical

Config

CLI

IOS Command Line Interface

```
R1>en conf t
  ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1>
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#int se
R1(config)#int serial 5/0
R1(config-if)#ip nat ou
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
```

Налаштування Inside інтерфейсу



```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R1>
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTRL/Z.
R1(config)#int gi
R1(config)#int gigabitEthernet 0/0.2
R1(config-subif)#ip nat
R1(config-subif)#ip nat i
R1(config-subif)#ip nat inside
R1(config-subif)#
```

Початковий вигляд пакету

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet 002.Ig

0		4		7		8		14		19	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D	DEST ADDR: 0006.2AEE.5AB7			SRC ADDR: 0004.9A60.2464			
TPID : 0x81	TCI: 0x3	TYPE: 0x1			DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0		

IP

0		4		8		16		19		31	
4		IHL		DSCP: 0x0		TL: 28					
ID: 0x3				0x0		0x0					
TTL: 255		PRO: 0x1		CHKSUM							
SRC IP: 192.168.3.3											
DST IP: 213.234.20.2											
OPT: 0x0						0x0					
DATA (VARIABLE LENGTH)											

ICMP

0		8		16		31		Бит
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM				
ID: 0x4				SEQ NUMBER: 3				

Кінцевий вигляд пакету

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

PPP

0		8		16		24		40		40+x		56+x		64	
FLG: 0111 1110		ADR: 0xff		CTR: 0x3		PROTOCOL: 0x21		LCP: (VARIABLE LENGTH)		FCS: 0x0		FLG: 0111 1110			

IP

0		4		8		16		19		31	
4		IHL		DSCP: 0x0		TL: 28					
ID: 0x2				0x0		0x0					
TTL: 254		PRO: 0x1		CHKSUM							
SRC IP: 213.234.10.2											
DST IP: 213.234.20.2											
OPT: 0x0						0x0					
DATA (VARIABLE LENGTH)											

ICMP

0		8		16		31		Бит
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM				
ID: 0x3				SEQ NUMBER: 2				

Налаштування PPP на маршрутизаторі R1

```
Router0
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hos
Router(config)#hostname R1
R1(config)#use
R1(config)#username R2 p
R1(config)#username R2 pa
R1(config)#username R2 password 2590
R1(config)#in
R1(config)#interface de
R1(config)#interface se
R1(config)#interface serial 5/0
R1(config-if)#en
R1(config-if)#encapsulation ppp
R1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial5/0, changed state to down
R1(config-if)#
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface Serial5/0
R1(config-if)#ip ad
R1(config-if)#ip address 213.234.10.2 255.255.255.252
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial5/0, changed state to up
```

Результат налаштування PPP

```
Router0
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R1#sh
R1#show ip in
R1#show ip interface br
R1#show ip interface brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
GigabitEthernet0/0 192.168.1.1 YES manual up
GigabitEthernet0/0.2 192.168.2.1 YES manual up
GigabitEthernet0/0.3 192.168.3.1 YES manual up
GigabitEthernet0/0.4 192.168.4.1 YES manual up
GigabitEthernet0/0.5 192.168.5.1 YES manual up
GigabitEthernet0/0.6 192.168.6.1 YES manual up
GigabitEthernet1/0 unassigned YES unset administratively down down
GigabitEthernet2/0 unassigned YES unset administratively down down
GigabitEthernet3/0 unassigned YES unset administratively down down
GigabitEthernet4/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial5/0 213.234.10.2 YES manual up
R1#
```

Налаштування PPP на маршрутизаторі R2

```
CopyRouter0
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hos
Router(config)#hostname R2
R2(config)#use
R2(config)#hostname R1 pa
R2(config)#hostname R1 pas
R2(config)#hostname R1 pass
R2(config)#use
R2(config)#username R1 pa
R2(config)#username R1 password 2590
R2(config)#int
R2(config)#interface se
R2(config)#interface serial 5/0
R2(config-if)#en
R2(config-if)#encapsulation ppp
R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial5/0, changed state to up
R2(config-if)#p
R2(config-if)#ppp au
R2(config-if)#ppp authentication ch
R2(config-if)#ppp authentication chap
R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial5/0, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial5/0, changed state to up
R2(config-if)#ip ad
R2(config-if)#ip address 213.234.10.1 255.255.255.252
```

Результат налаштування PPP

```
CopyRouter0
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial5/0, changed state to up
R2(config-if)#ip ad
R2(config-if)#ip address 213.234.10.1 255.255.255.252
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface Serial5/0
R2(config-if)#ip address 213.234.10.1 255.255.255.252
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#ex
R2(config)#ex
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ip interface brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
GigabitEthernet0/0 213.234.20.1 YES manual up
GigabitEthernet1/0 unassigned YES unset administratively down down
GigabitEthernet2/0 unassigned YES unset administratively down down
GigabitEthernet3/0 unassigned YES unset administratively down down
GigabitEthernet4/0 unassigned YES unset administratively down down
Serial5/0 213.234.10.1 YES manual up
R2#
```

Початковий вигляд пакету

Кінцевий вигляд пакету

OSI Model

Inbound PDU Details

Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II

0		4		7		8		14		19	
PREAMBLE: 1010 1010				S F D	DEST ADDR: 0006.2AEE.5AB7			SRC ADDR: 0004.9A60.2464			
TPID : 0x81	TCI: 0x3	TYPE: 0x1		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

IP

0		4		8		16		19		31	
4	IHL	DSCP: 0x0		TL: 28							
ID: 0x3				0x0		0x0					
TTL: 255		PRO: 0x1		CHKSUM							
SRC IP: 192.168.3.3											
DST IP: 213.234.20.2											
OPT: 0x0						0x0					
DATA (VARIABLE LENGTH)											

ICMP

0		8		16		31		Бит	
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM					
ID: 0x4				SEQ NUMBER: 3					

OSI Model

Inbound PDU Details

Outbound PDU Details

PDU Formats

PPP

0		8		16		24		40		40+x		56+x		64	
FLG: 0111 1110		ADR: 0xff		CTR: 0x3		PROTOCOL: 0x21		LCP: (VARIABLE LENGTH)		FCS: 0x0		FLG: 0111 1110			

IP

0		4		8		16		19		31	
4	IHL	DSCP: 0x0		TL: 28							
ID: 0x2				0x0		0x0					
TTL: 254		PRO: 0x1		CHKSUM							
SRC IP: 213.234.10.2											
DST IP: 213.234.20.2											
OPT: 0x0						0x0					
DATA (VARIABLE LENGTH)											

ICMP

0		8		16		31		Бит	
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM					
ID: 0x3				SEQ NUMBER: 2					

Командный рядок в Packet Tracer



```
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) PT1000 Software (PT1000-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang

PT 1001 (PTSC2005) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
.
Processor board ID PT0123 (0123)
PT2005 processor: part number 0, mask 01
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
5 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)
1 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
32K bytes of non-volatile configuration memory.
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial5/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state
to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial5/0, changed state to up

R2>
```


«Режим симуляції» в Packet Tracer

The screenshot displays the Packet Tracer interface in simulation mode. The main workspace shows a network topology with two routers (Router1 and Router2) connected via their Serial5 interfaces. Router1 is also connected to a switch (Sw-2) via its GigabitEthernet0/0 interface. The switch is connected to several PCs: 'ПК Бригадир контролерів', 'ПК Инженера - программист', and 'ПК Бухгалтер Энергозбуту'. The event log on the right shows a series of ICMP events occurring between the devices.

Панель симуляції

Список событий

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.003	Sw-2	Sw-1	ICMP	
	0.003	Sw-1	Router1	ICMP	
	0.004	Sw-1	Router1	ICMP	
	0.004	Router1	Sw-1	ICMP	
	0.005	Router1	Sw-1	ICMP	
	0.005	Sw-1	Sw-2	ICMP	
	0.006	Sw-1	Sw-2	ICMP	
	0.006	Sw-2	ПК Бриг...	ICMP	
	0.006	--	ПК Бухга...	ICMP	

Сбросить симуляцию Постоянная задержка Захвачено в: *
0.006 s

Управление воспроизведением

Назад **Авто захват / воспроизведение** Захват / Вперед

Event List Filters - Visible Events
ACL Filter, ARP, BGP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTP, EIGRP, EIGRPv6, FTP, H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPSec, ISAKMP, LACP, NDP, NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, PAgP, POP3, RADIUS, RIP, RIPng, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, VTP

Изменить фильтры Show All/None

ВНИМАНИЕ: Назад **Авто захват / воспроизведение** **Симуляция** Захват / Вперед

Перевірка з'єднання між окремими офісами

Командная строка



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.6.2

Pinging 192.168.6.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=0ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.6.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Перевірка з'єднання з поштовим сервером

Командная строка



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.6.2

Pinging 192.168.6.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.6.2: bytes=32 time=0ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.6.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Перевірка налаштувань ACL

Панель симуляції

Список событий

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.006	Sw-4	ПК Инже...	ICMP	
	0.006	--	ПК екон...	ICMP	
	0.007	ПК еконо...	Sw-6	ICMP	
	0.007	ПК Инжен...	Sw-4	ICMP	
	0.008	Sw-6	Sw-5	ICMP	
	0.008	Sw-4	Sw-1	ICMP	
👁	0.009	Sw-5	Sw-1	ICMP	
👁	0.009	Sw-1	Router1	ICMP	
👁	0.009	--	Router1	ICMP	

Сбросить симуляцию Постоянная задержка

Управление воспроизведением

Назад Авто захват / воспроизведение Захв

Event List Filters - Visible Events

ACL Filter, ARP, BGP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTP, EIGRP, EIGRP HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, LACP, NTP, OSPF, OSPFv6, PAgP, POP3, RADIUS, RIP, RIPng, RTP, SCCP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, VTP

Изменить фильтры Show All/No

Перевірка доступу між різними VLAN-ами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
🔴	Успешно	ПК Инженер PM	ПК инженер энергоз...	ICMP		0.000	N	0	(изменить)	

Основні результати роботи такі:

1. Проведено аналіз сучасних технологій та принципів побудови комп'ютерних мереж. Наведено переваги впровадження СКС у ПП «Теплицькі електромережі»

2. Розроблено логічну структуру мережі, що забезпечує роботу підрозділів в окремих підмережах і можливість обмеження доступу до глобальної мережі відповідно до певних правил. Розраховано та спроектовано СКС, що надасть необхідну швидкість і доступ кожному користувачеві до ресурсів та зменшить час при майбутньому розширенні мережі. Складено загальну специфікацію пасивного обладнання.

3. Проведено вибір та конфігурування активного мережевого обладнання. А саме: маршрутизатор Cisco 2911/K9 та комутатор Cisco Catalyst 2960. Піднято динамічне призначення адрес користувачам, що спрощує роботу адміністратора. Надано доступ до мережі Інтернет. Відповідні конфігураційні файли наведено в додатках роботи. Проведено моделювання роботи мережі у програмі Packet Tracer.



Дякую за увагу.
Доповідь завершено!