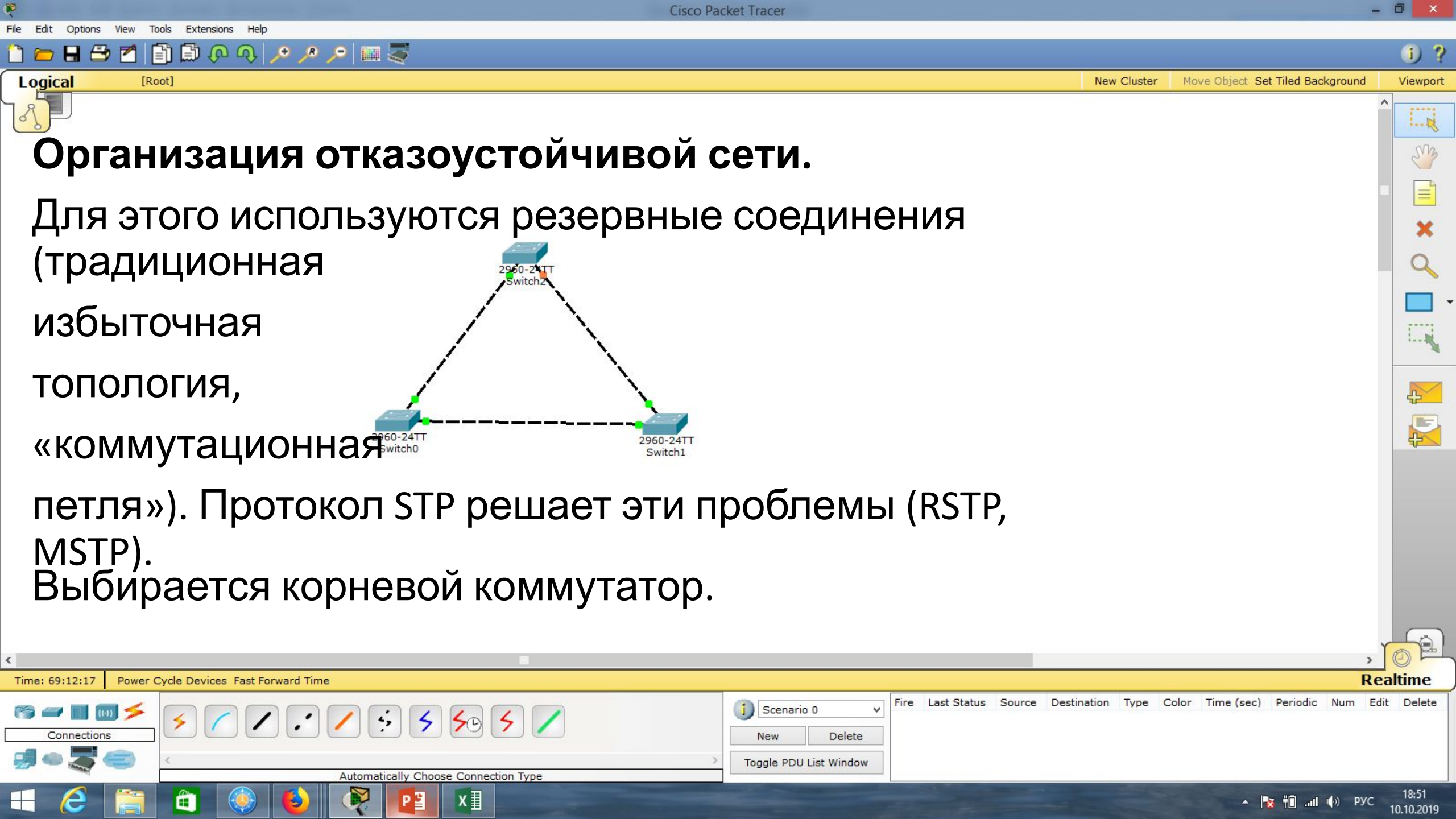


МДК.01.01
Организация, принципы
построения и функционирования
компьютерных сетей
3-курс

Практические занятия

Занятие 03



Организация отказоустойчивой сети.

Для этого используются резервные соединения
(традиционная

избыточная

топология,

«коммутационная

петля»). Протокол STP решает эти проблемы (RSTP,
MSTP).

Выбирается корневой коммутатор.



Logical

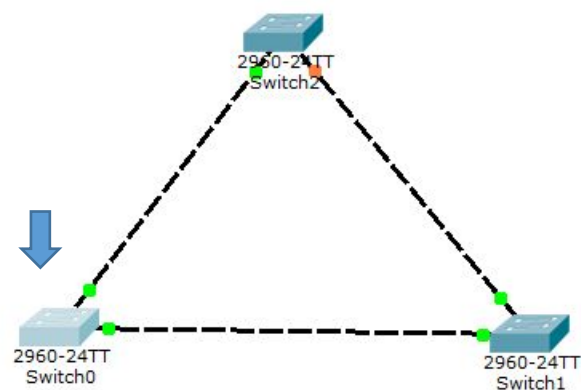
[Root]

New Cluster

Move Object

Set Tiled Background

Viewport



Switch0

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

```
* 1 26 WS-C2960-24TT 12.2 C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEAS
E SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Press RETURN to get started!

%LINK-6-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state t
o up
%LINK-6-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state t
o up

Switch>en
Switch#sh
Switch#show s
Switch#show spa
Switch#show spanning-tree
```

Copy Paste

Time: 69:18:48 Power Cycle Devices Fast Forward Time

Realtime



Automatically Choose Connection Type

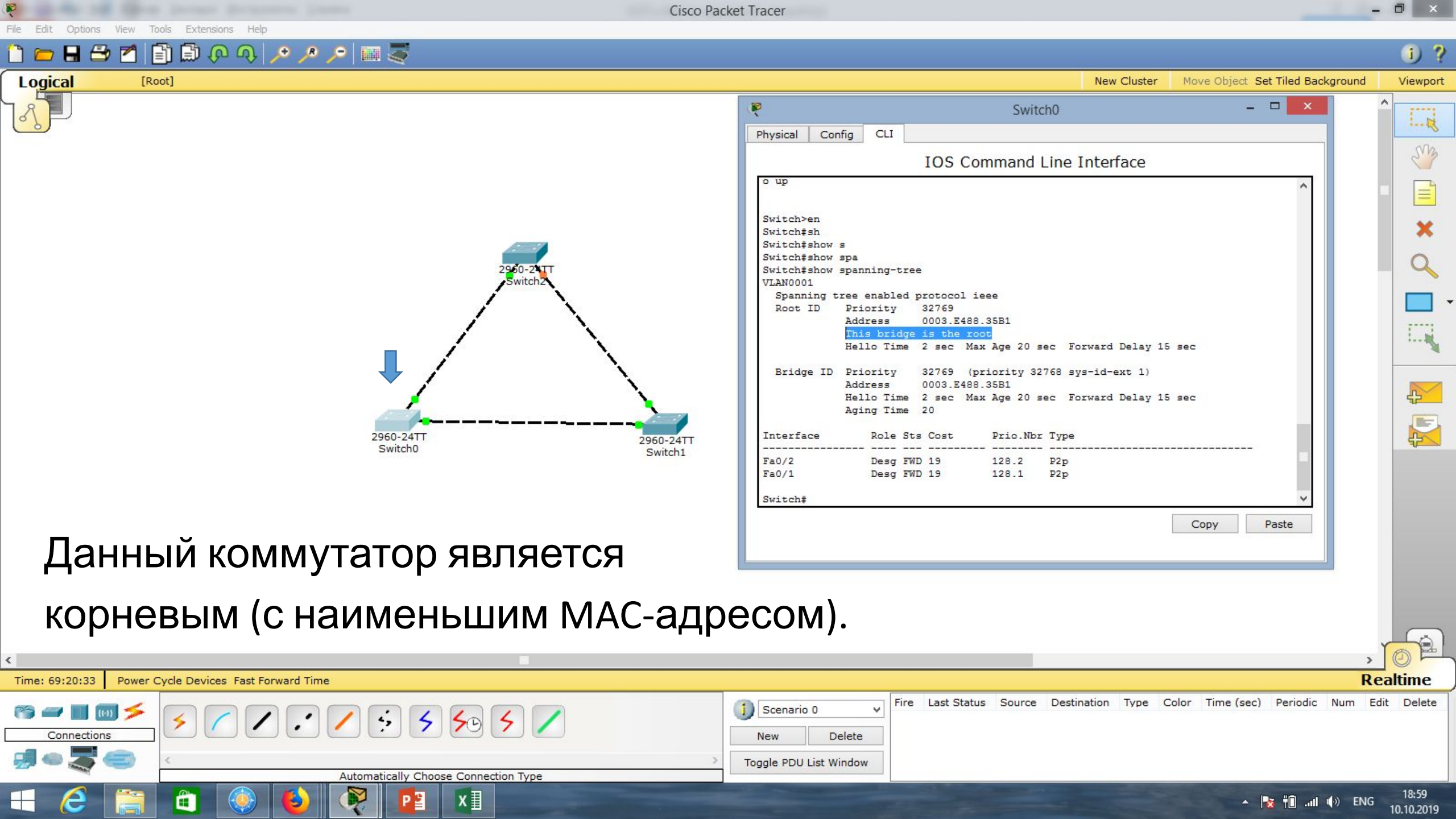
Scenario 0

New

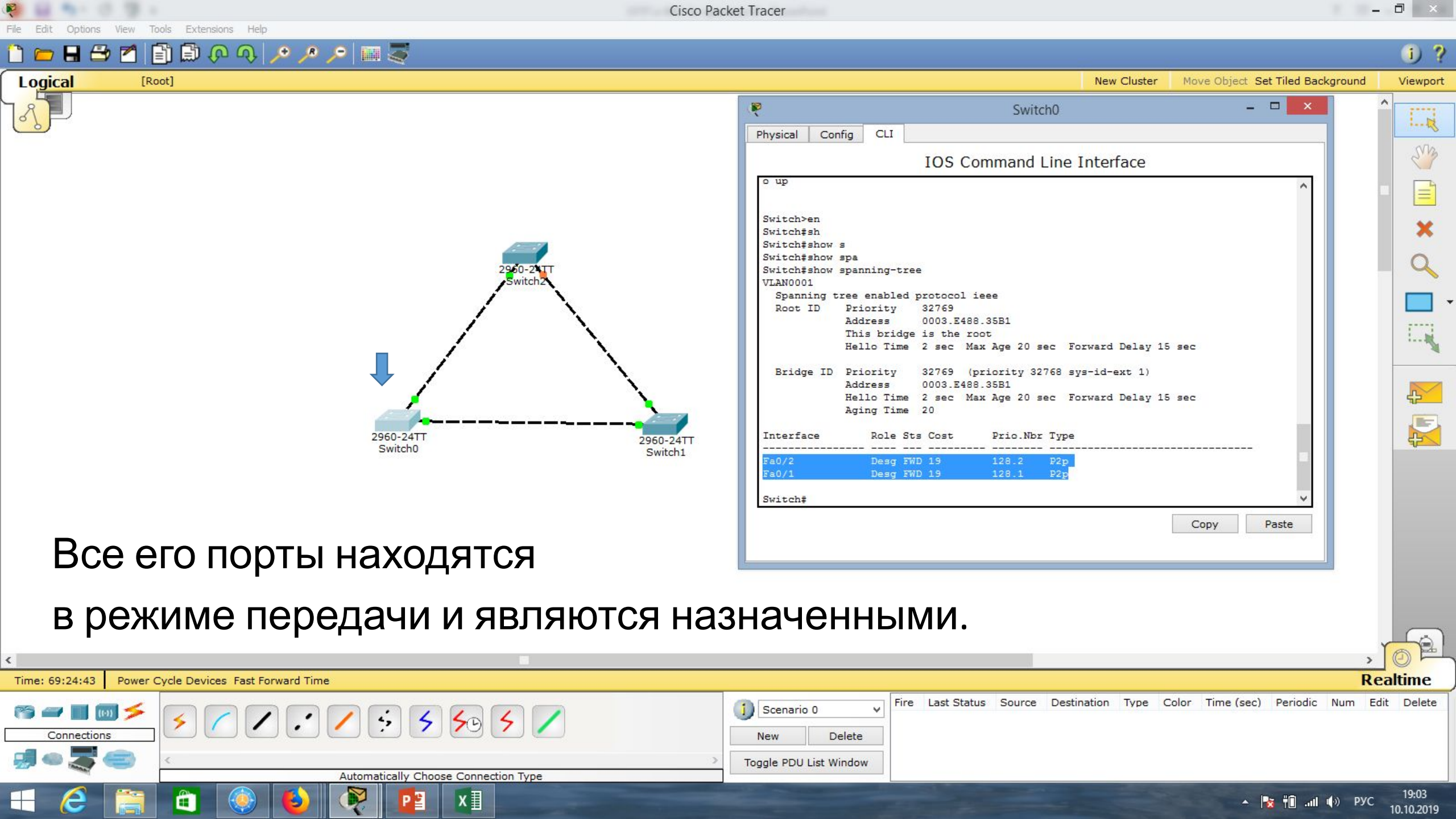
Delete

Toggle PDU List Window

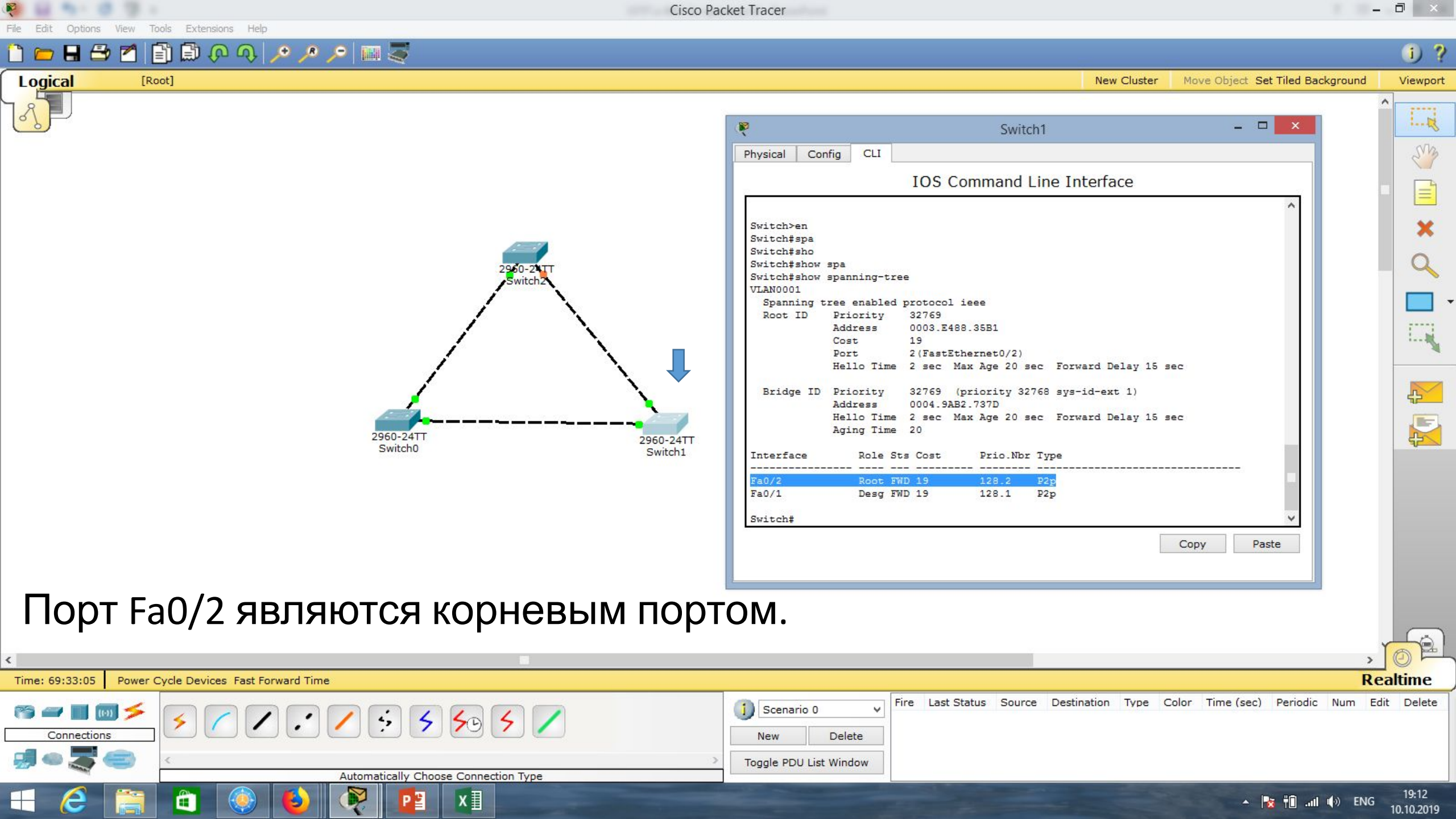
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
------	-------------	--------	-------------	------	-------	------------	----------	-----	------	--------



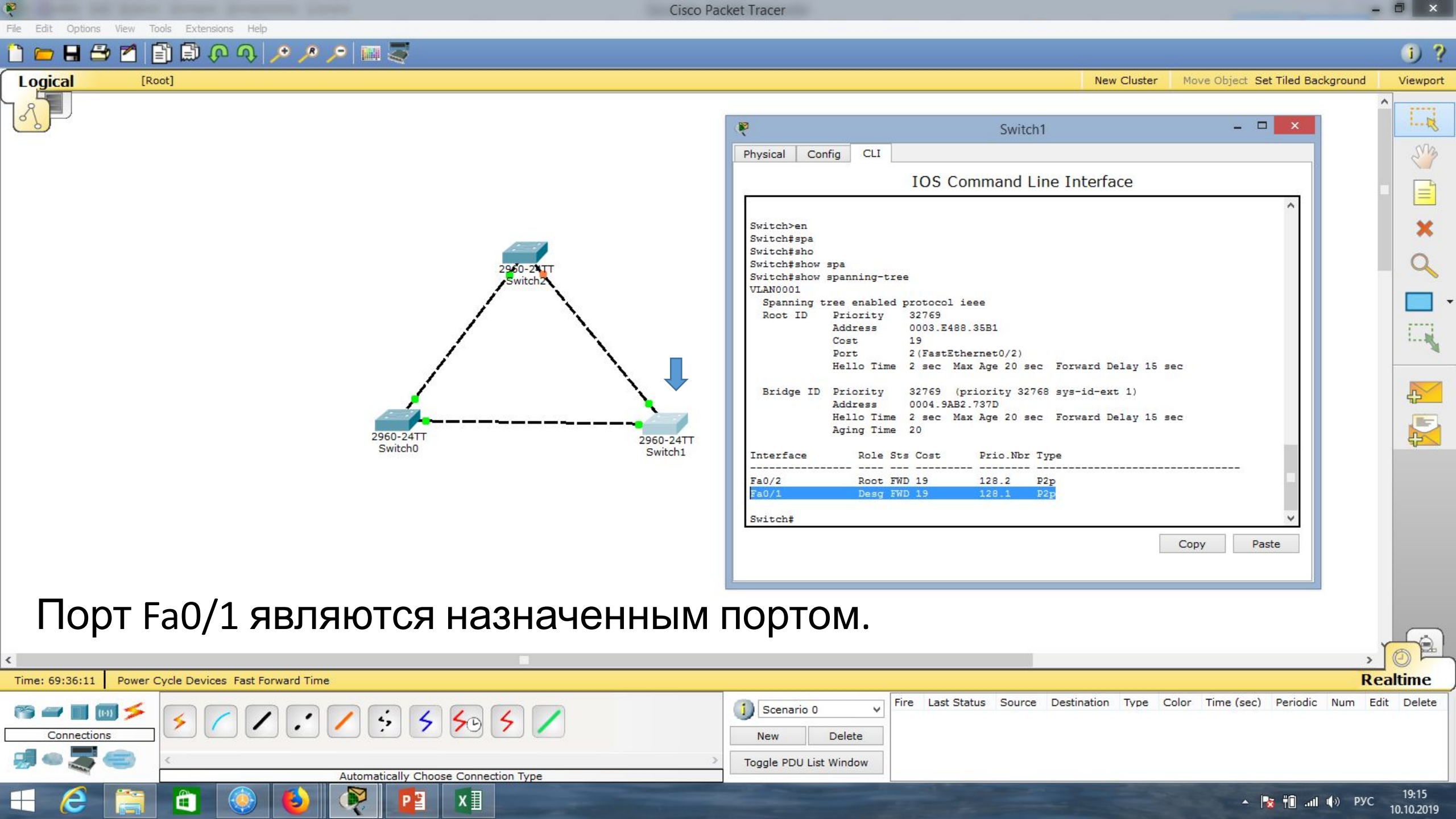
Данный коммутатор является
корневым (с наименьшим MAC-адресом).



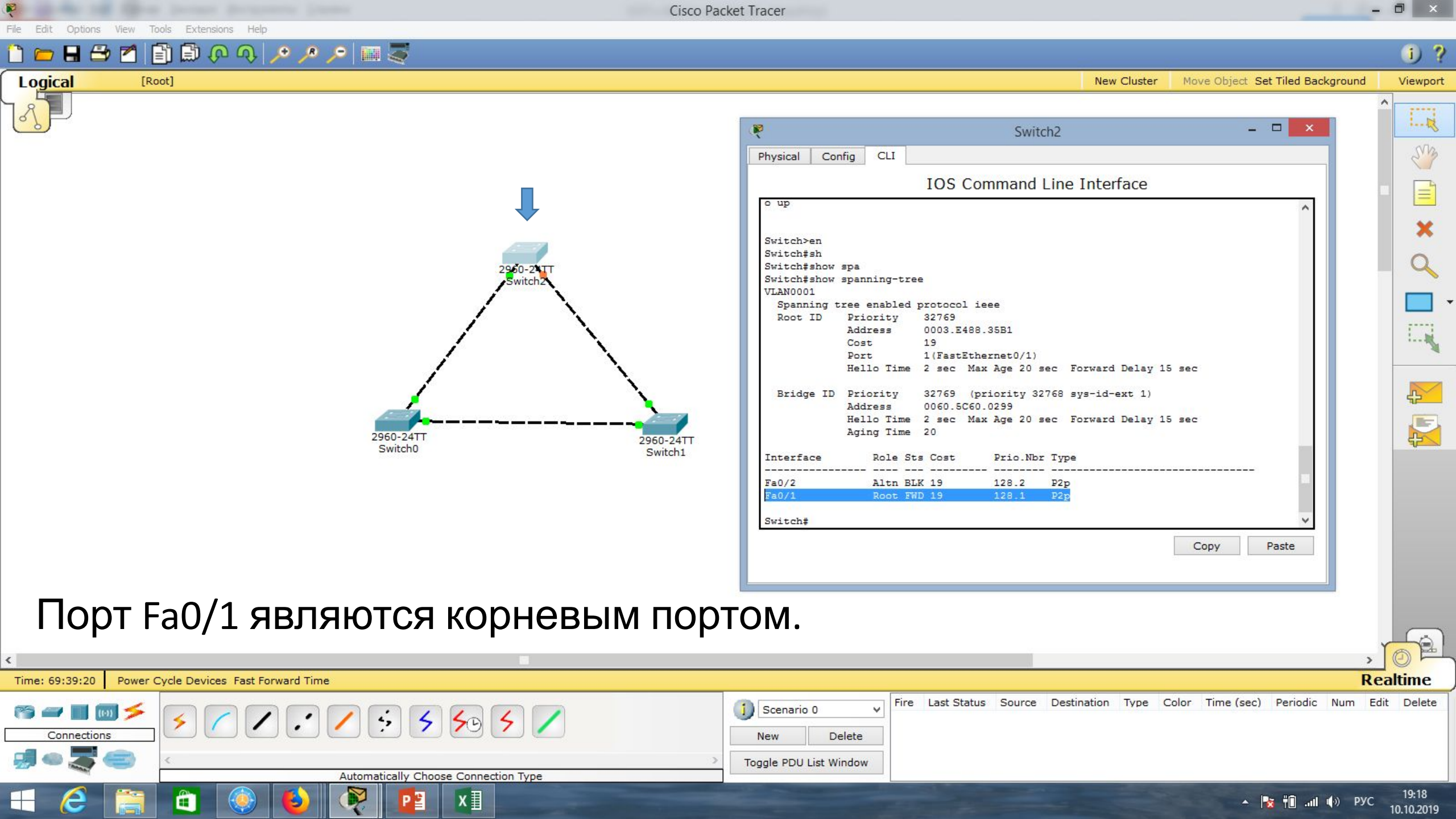
Все его порты находятся
в режиме передачи и являются назначенными.

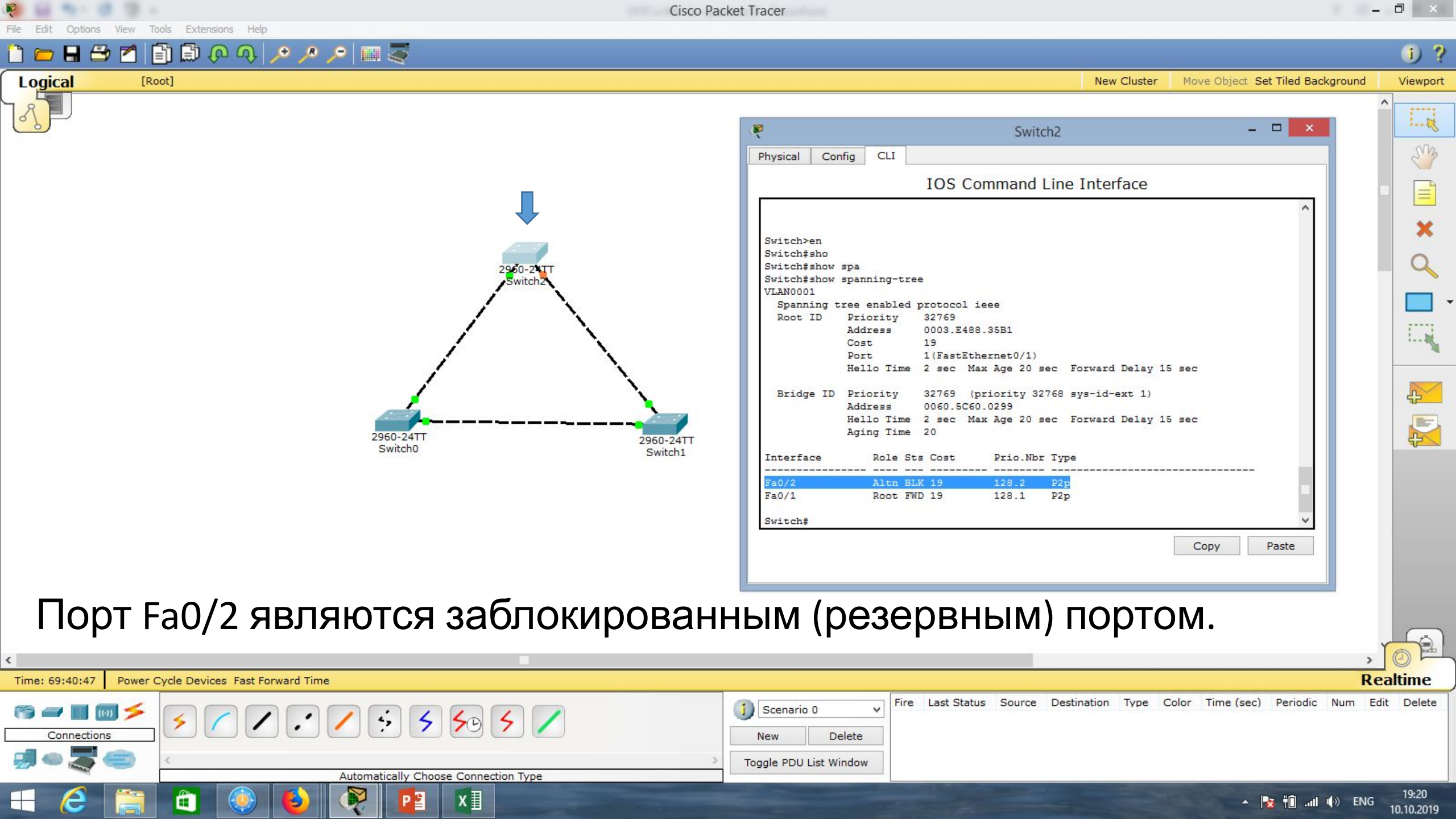


Порт Fa0/2 являются корневым портом.



Порт Fa0/1 являются назначенным портом.





Порт Fa0/2 являются заблокированным (резервным) портом.

Cisco Packet Tracer

File Edit Options View Tools Extensions Help

Logical [Root] Switch2 Switch1 Switch0

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

Switch>en
Switch#sho
Switch#show spa
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
Address 0003.E488.35B1
Cost 19
Port 1(FastEthernet0/1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Del
Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext
Address 0060.5C60.0299
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Del
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type

Fa0/2 Altn BLK 19 128.2 P2p
Fa0/1 Root FWD 19 128.1 P2p
Switch#

Switch>en
Switch#sho
Switch#show spa
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
Address 0003.E488.35B1
Cost 19
Port 2(FastEthernet0/2)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Del
Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext
Address 0004.9AB2.737D
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Del
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type

Fa0/2 Root FWD 19 128.2 P2p
Fa0/1 Desg FWD 19 128.1 P2p
Switch#

Switch>en
Switch#sho
Switch#show spa
Switch#show spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
Address 0003.E488.35B1
Cost 19
Port 1(FastEthernet0/1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
This bridge is the root
Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
Address 0003.E488.35B1
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type

Fa0/2 Desg FWD 19 128.2 P2p
Fa0/1 Desg FWD 19 128.1 P2p
Switch#

Copy Paste

Коммутатор Switch0 является корневым, т.к. у него самый маленький MAC-адрес.

Time: 69:46:41 Power Cycle Devices Fast Forward Time

Connections

Scenario 0

New Delete

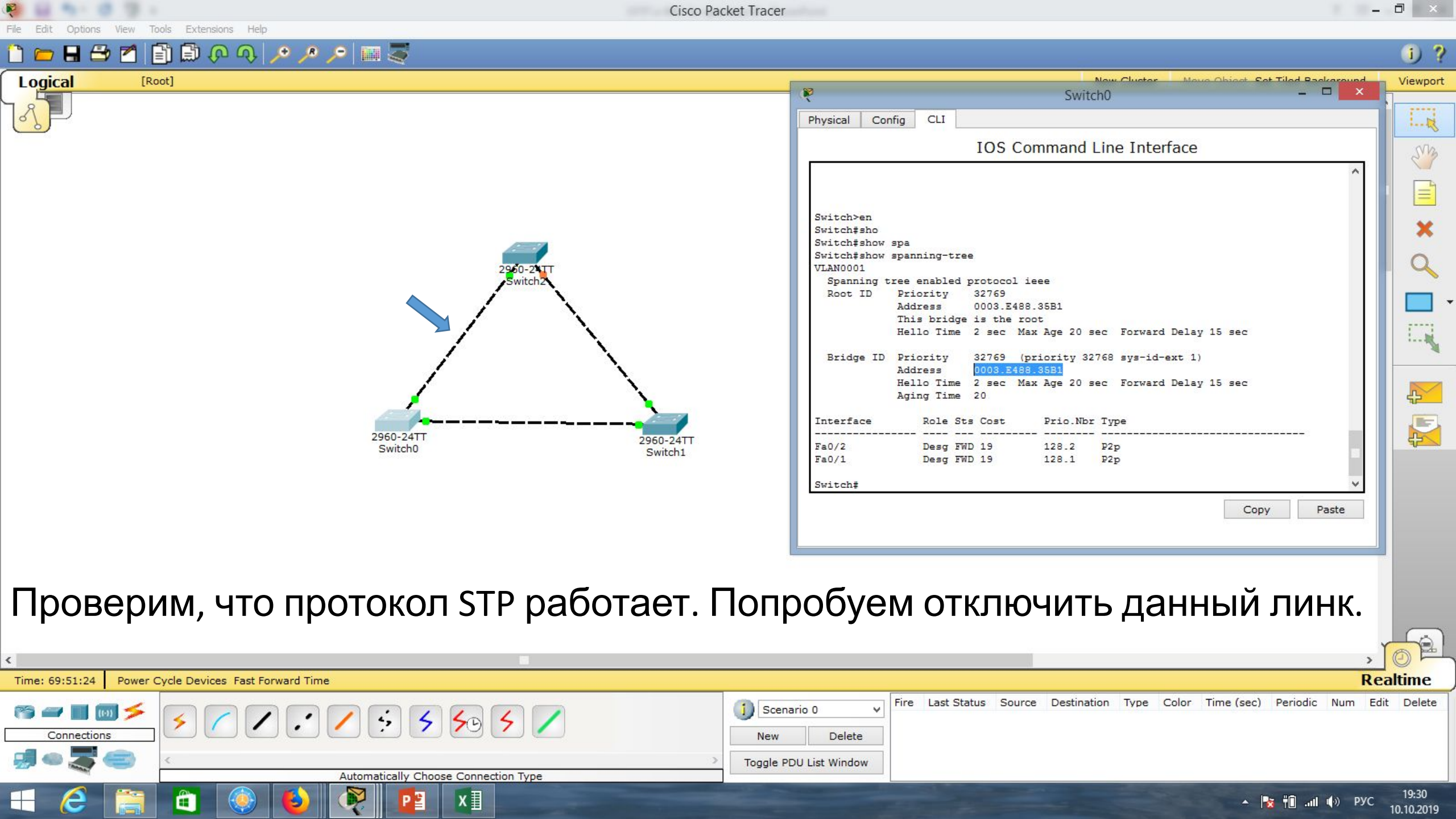
Toggle PDU List Window

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
------	-------------	--------	-------------	------	-------	------------	----------	-----	------	--------

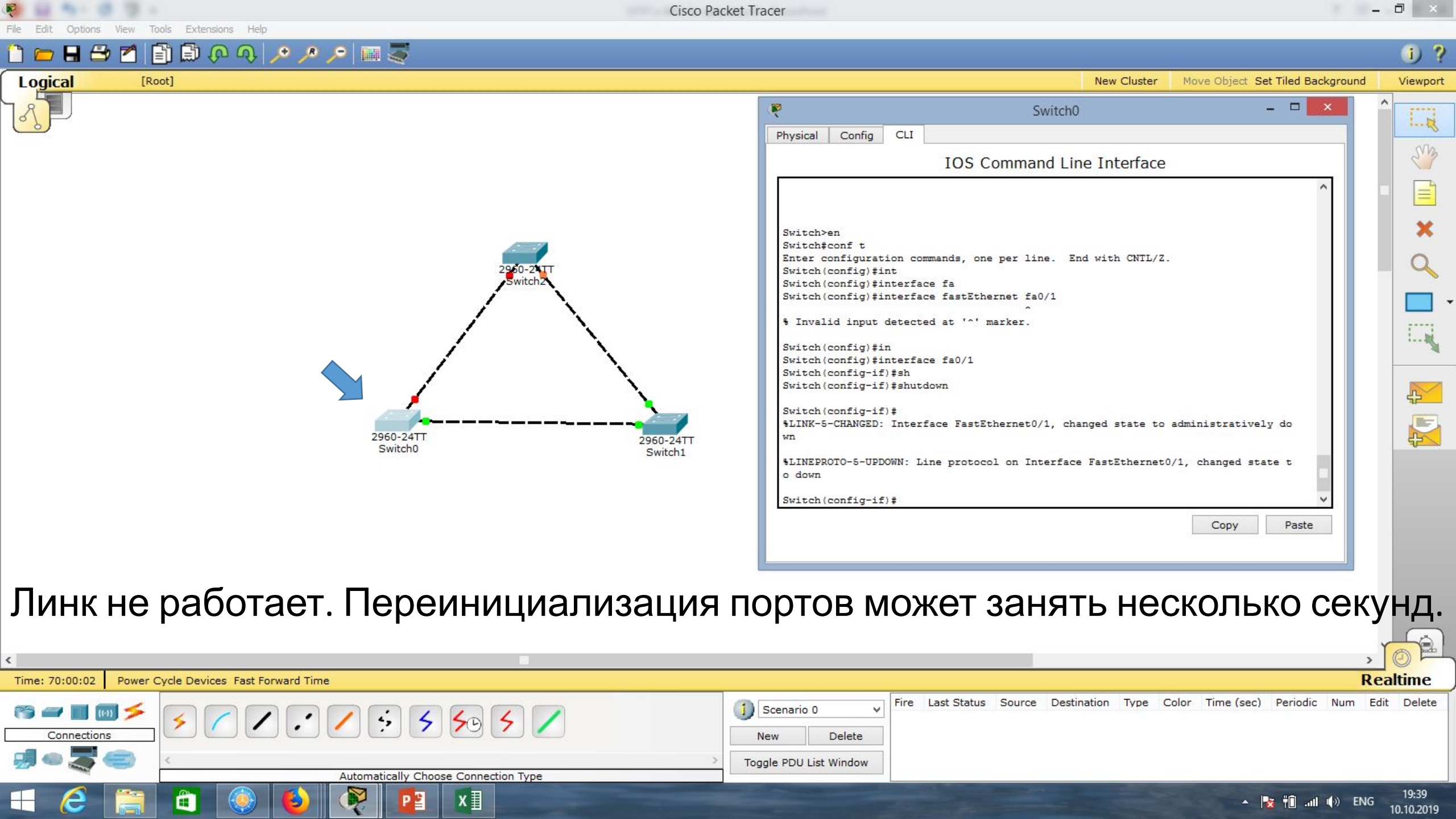
Automatically Choose Connection Type

Realtime

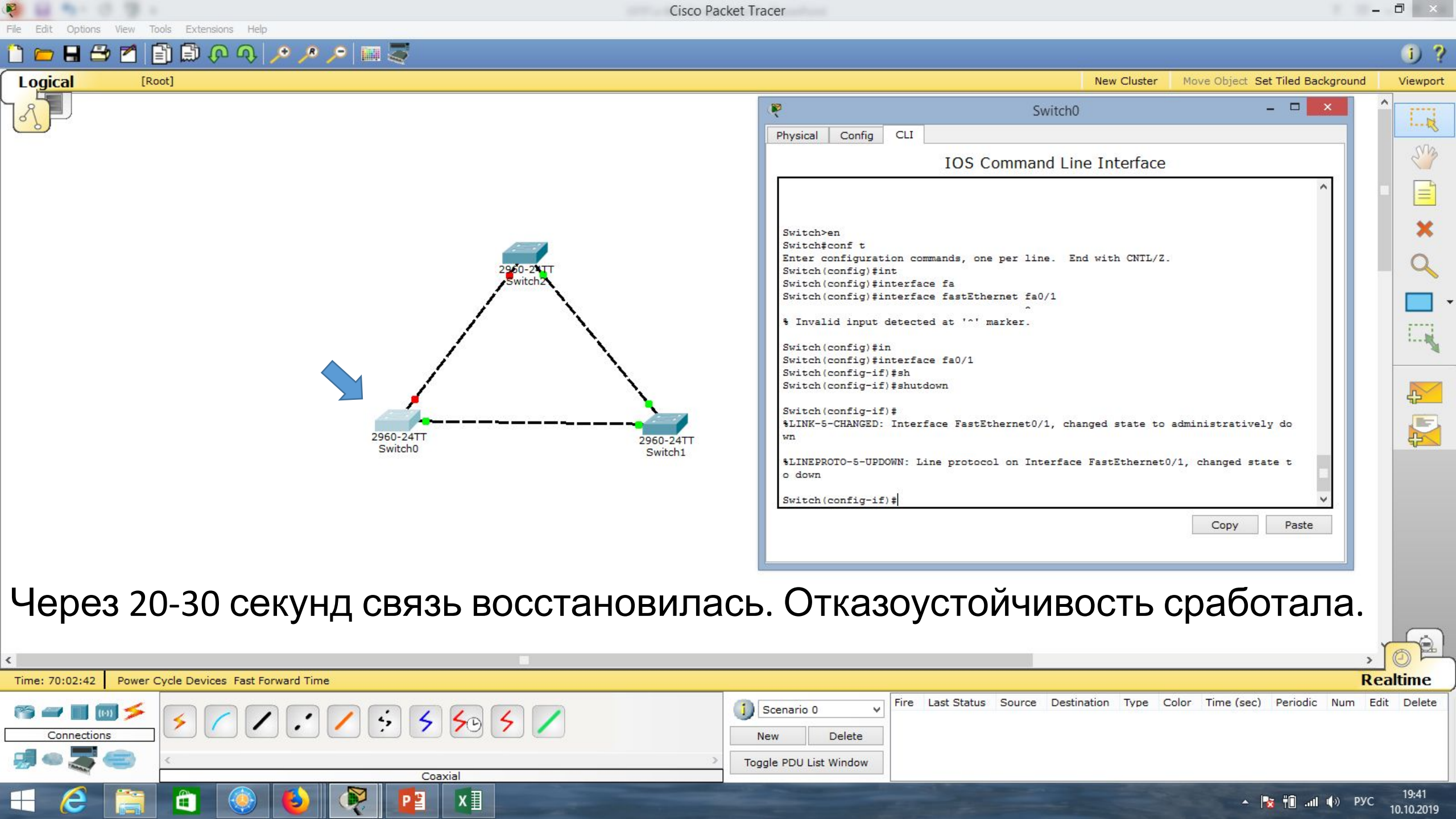
19:25 10.10.2019



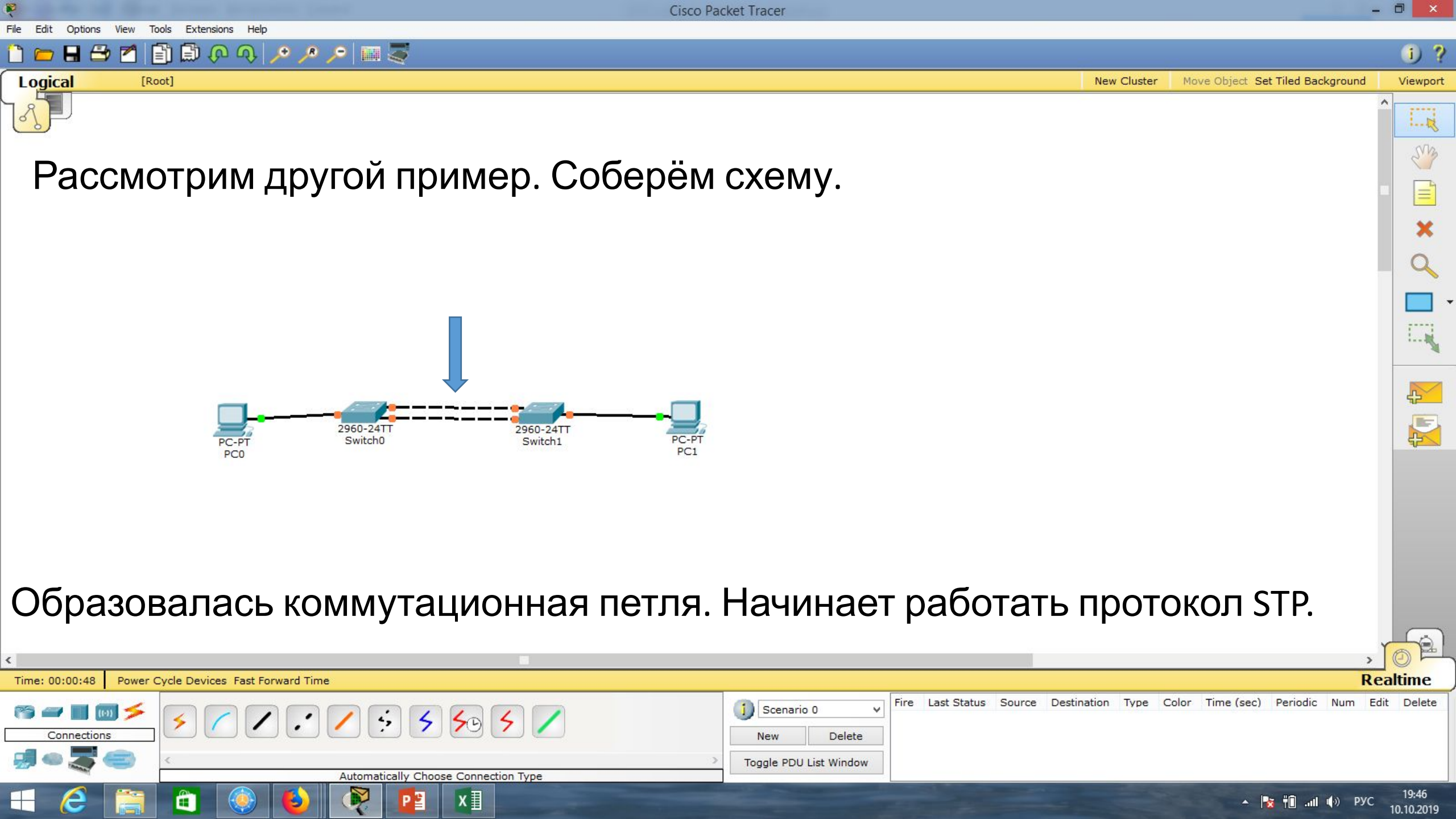
Проверим, что протокол STP работает. Попробуем отключить данный линк.



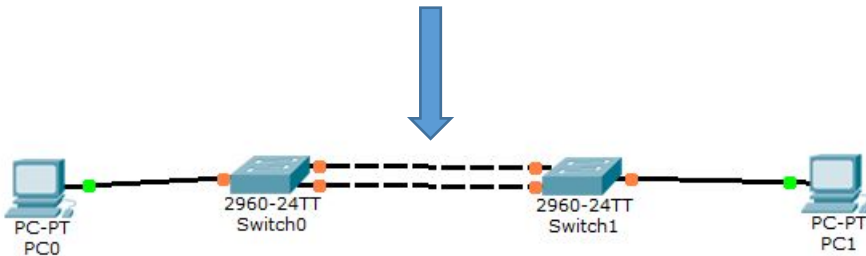
Линк не работает. Переинициализация портов может занять несколько секунд.



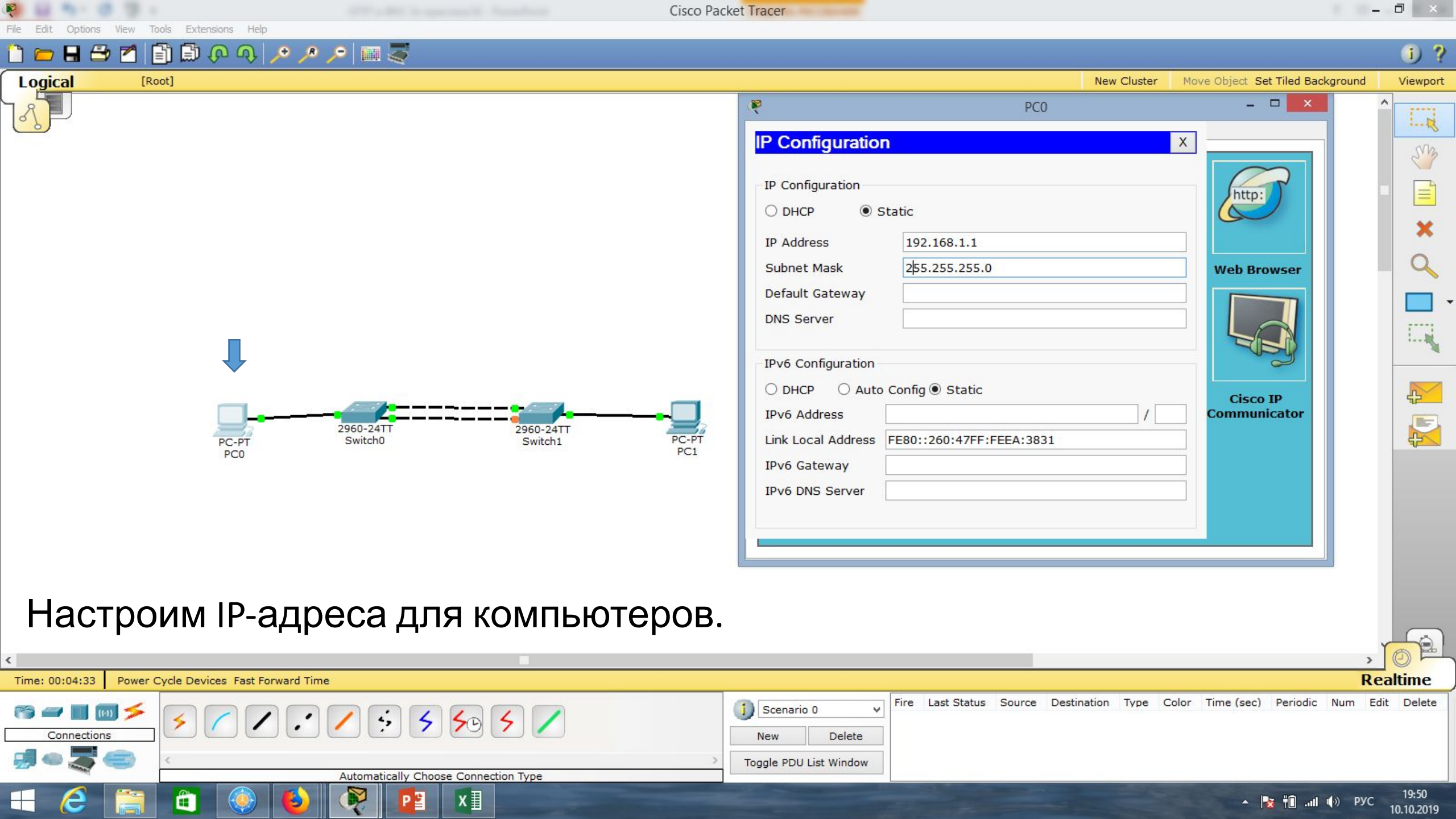
Через 20-30 секунд связь восстановилась. Отказоустойчивость сработала.



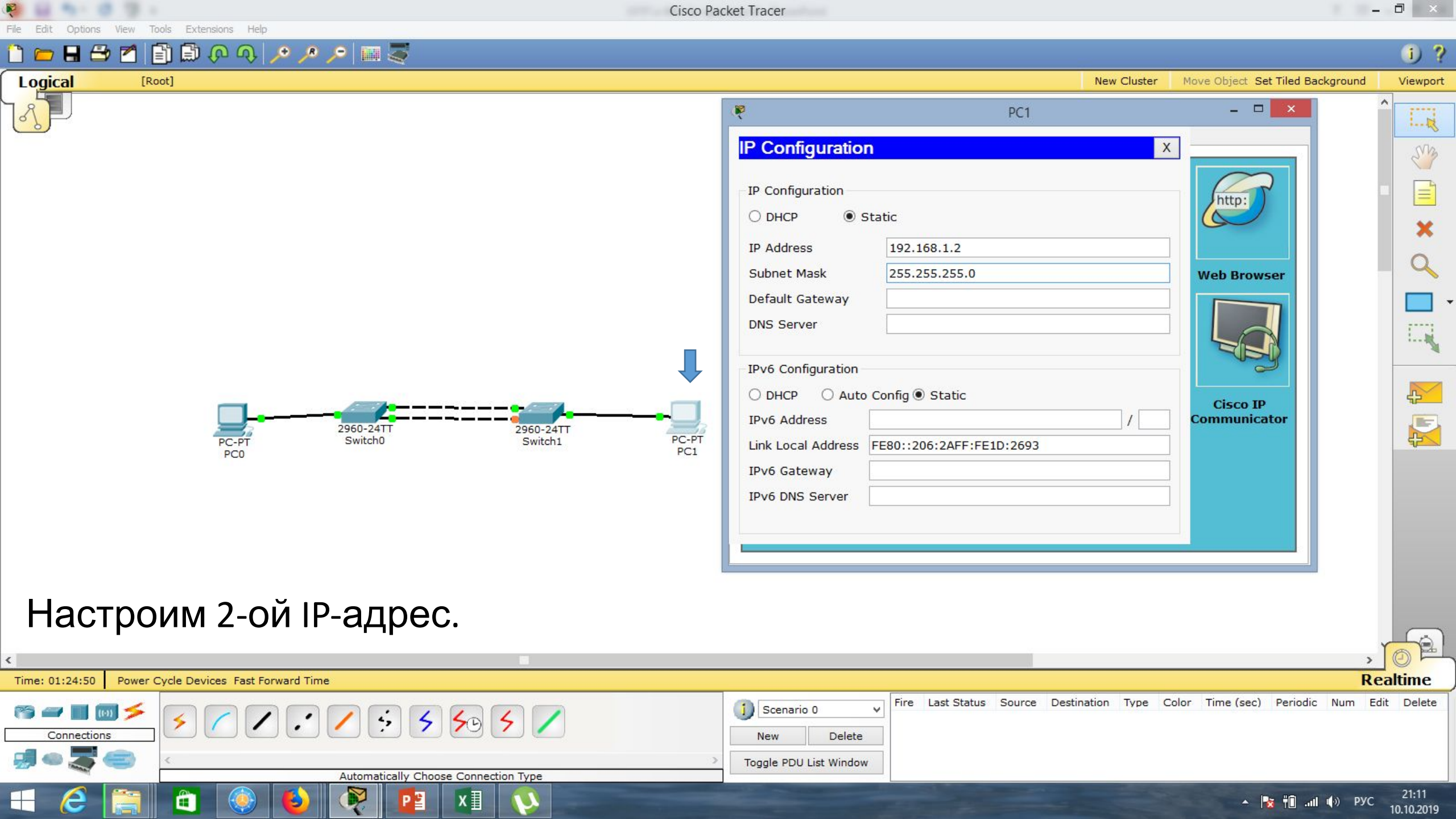
Рассмотрим другой пример. Соберём схему.



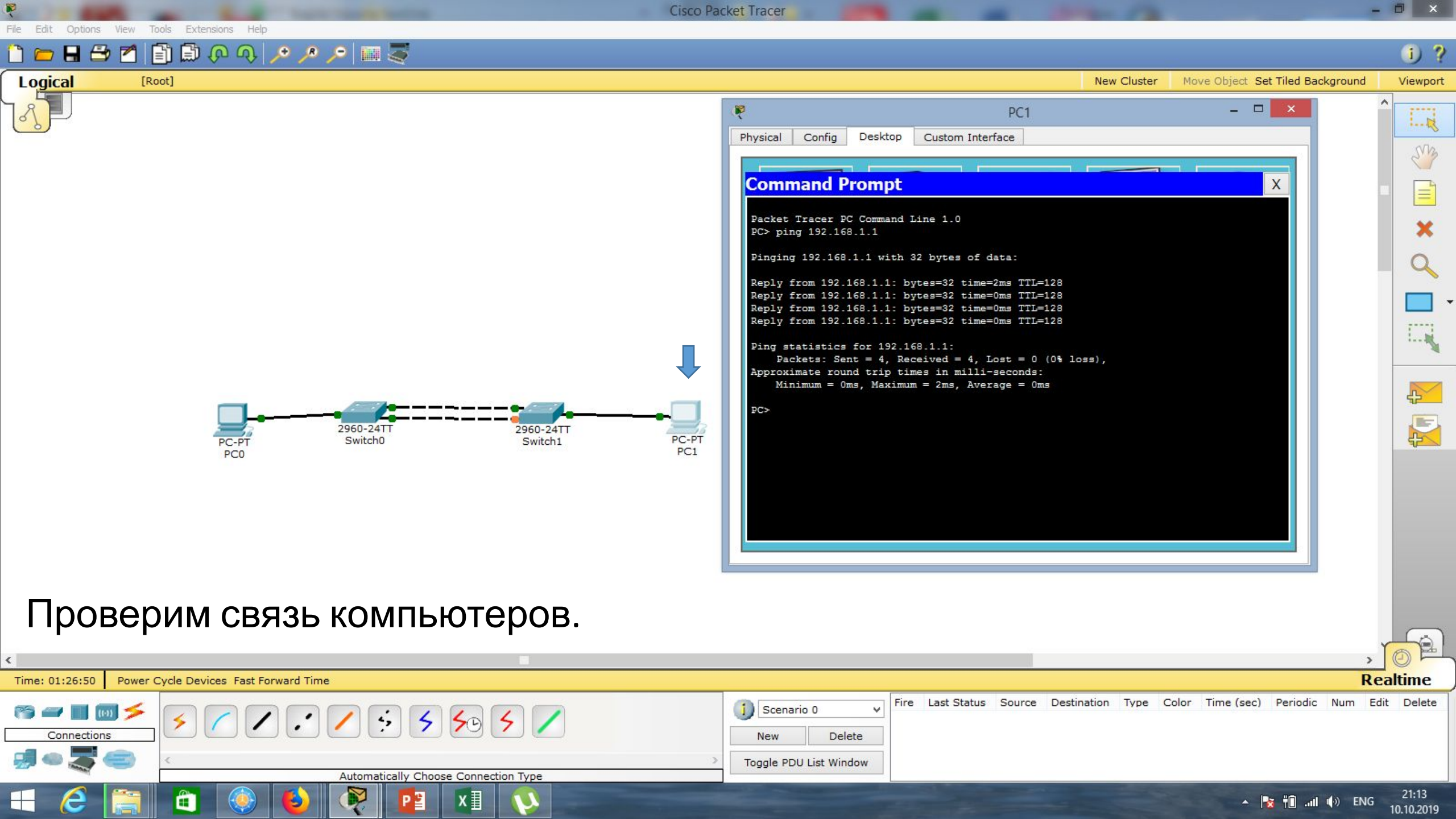
Образовалась коммутационная петля. Начинает работать протокол STP.

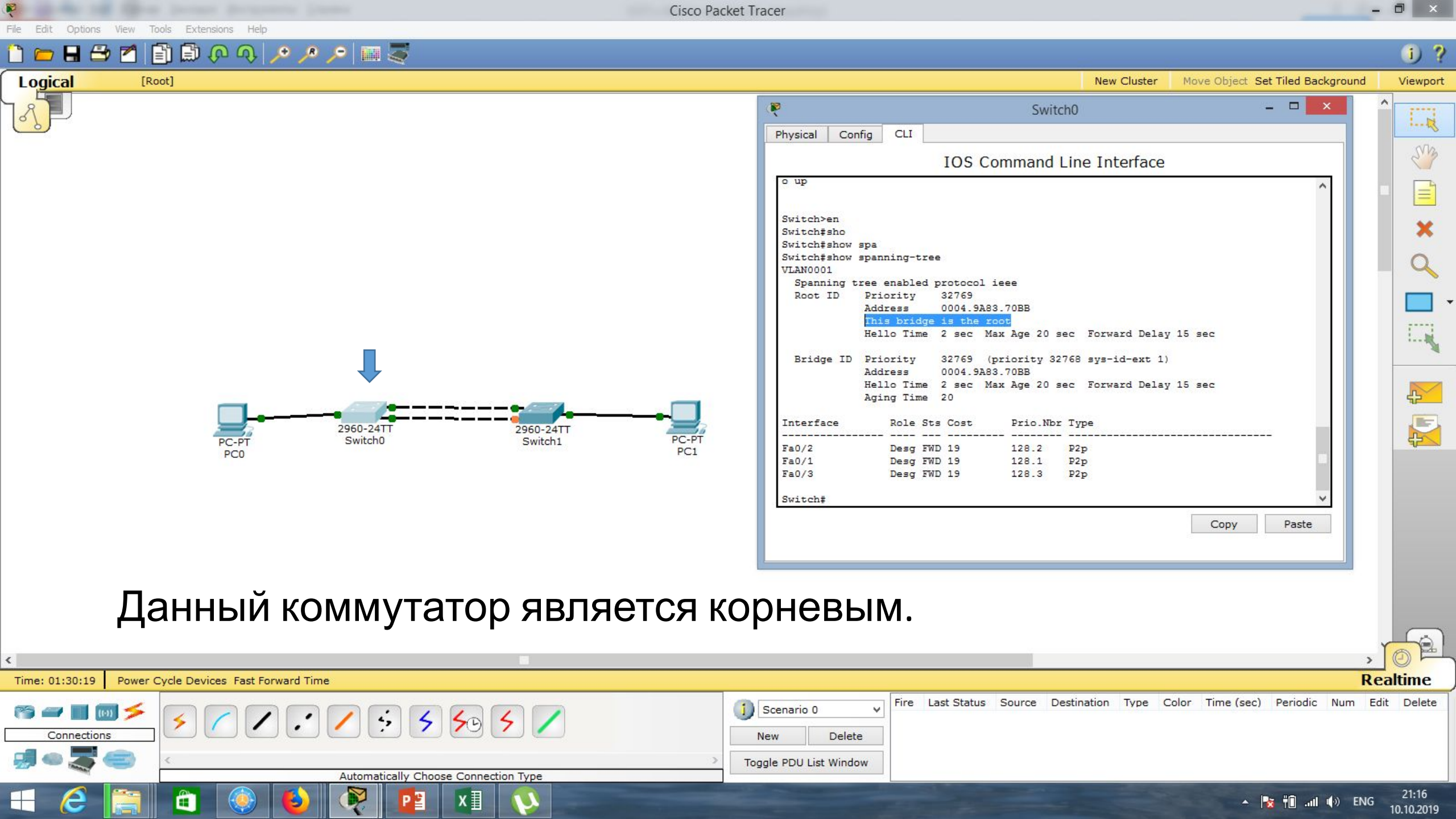


Настроим IP-адреса для компьютеров.

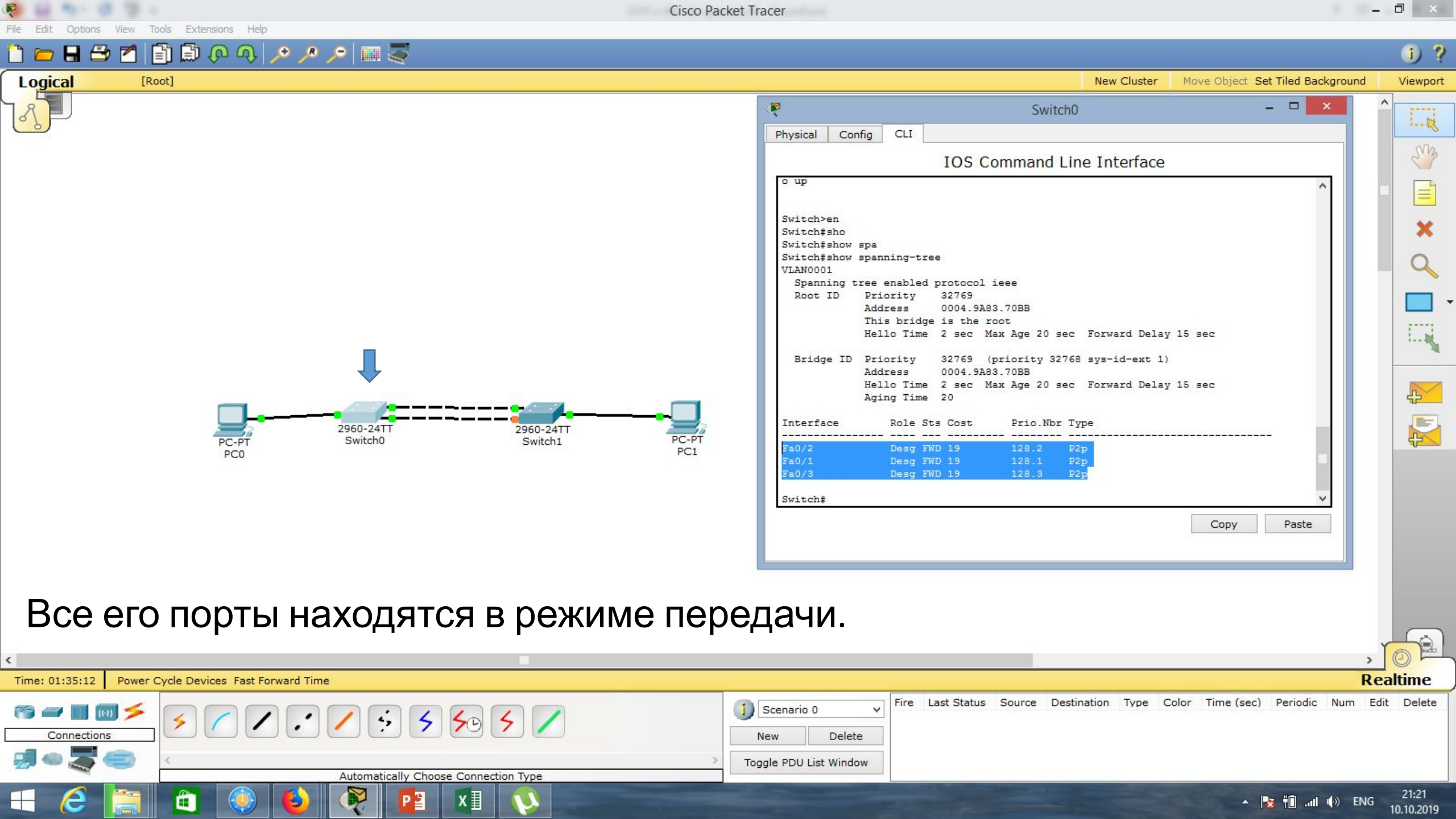


Настроим 2-ой IP-адрес.

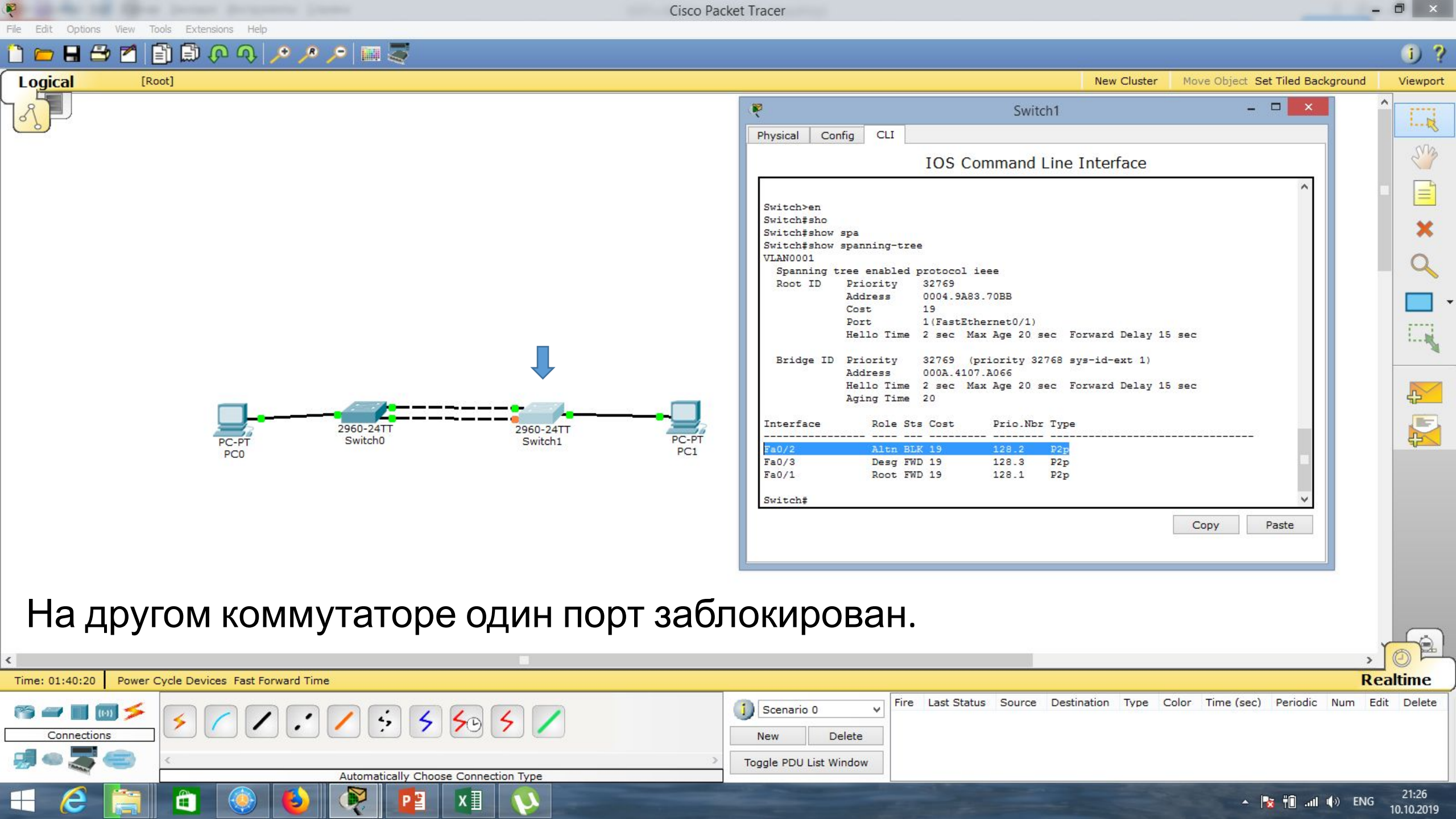




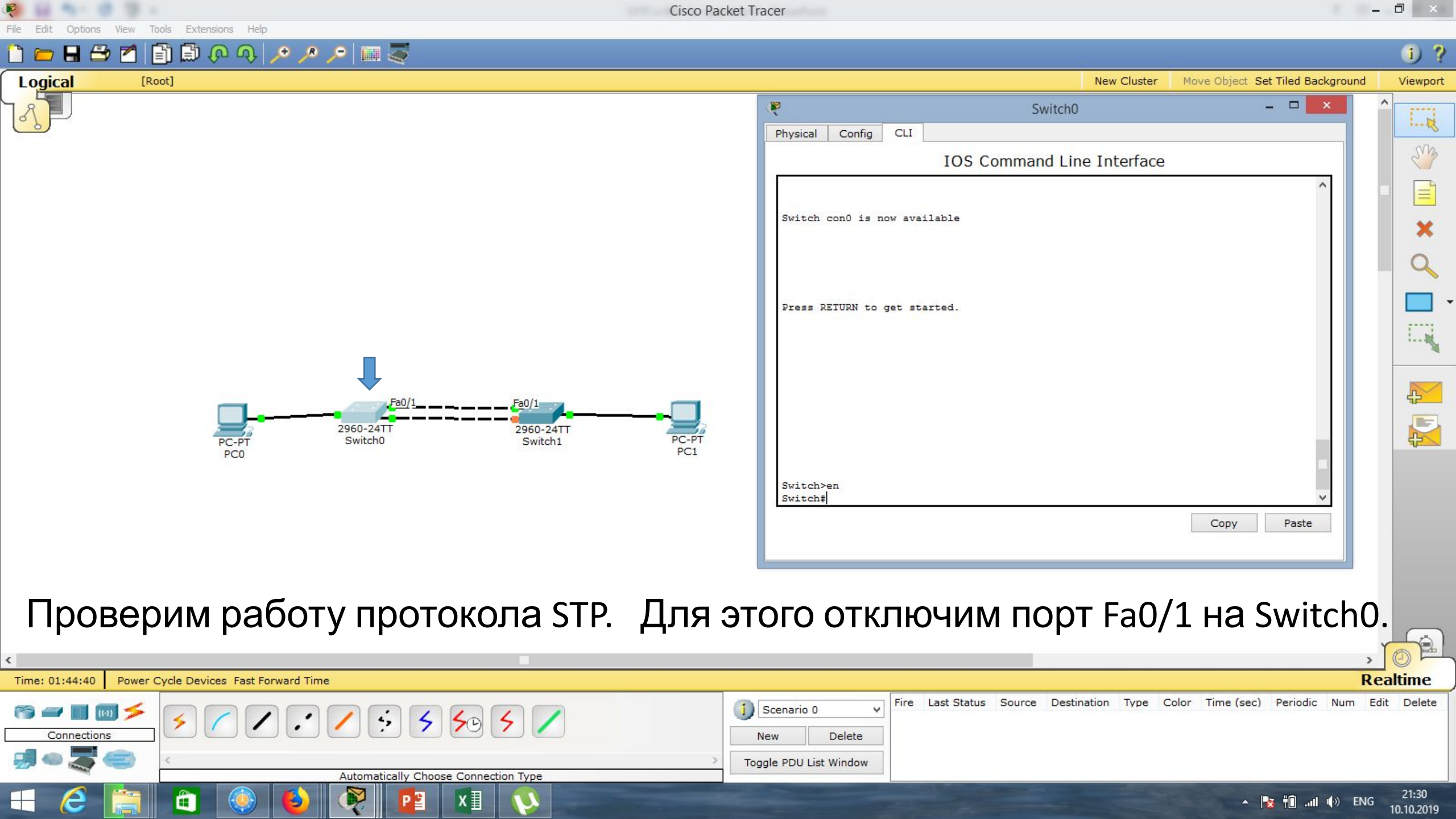
Данный коммутатор является корневым.

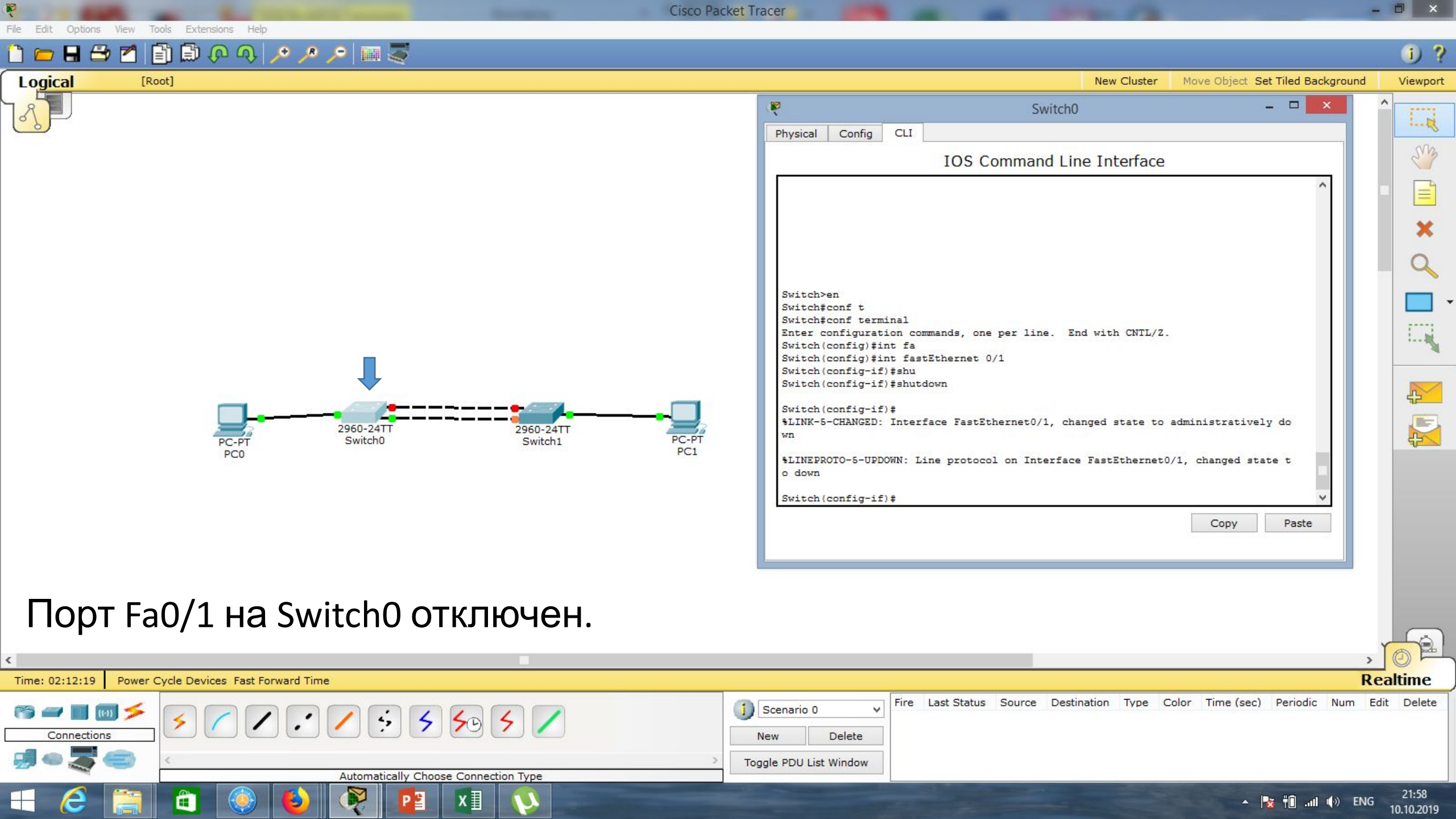


Все его порты находятся в режиме передачи.

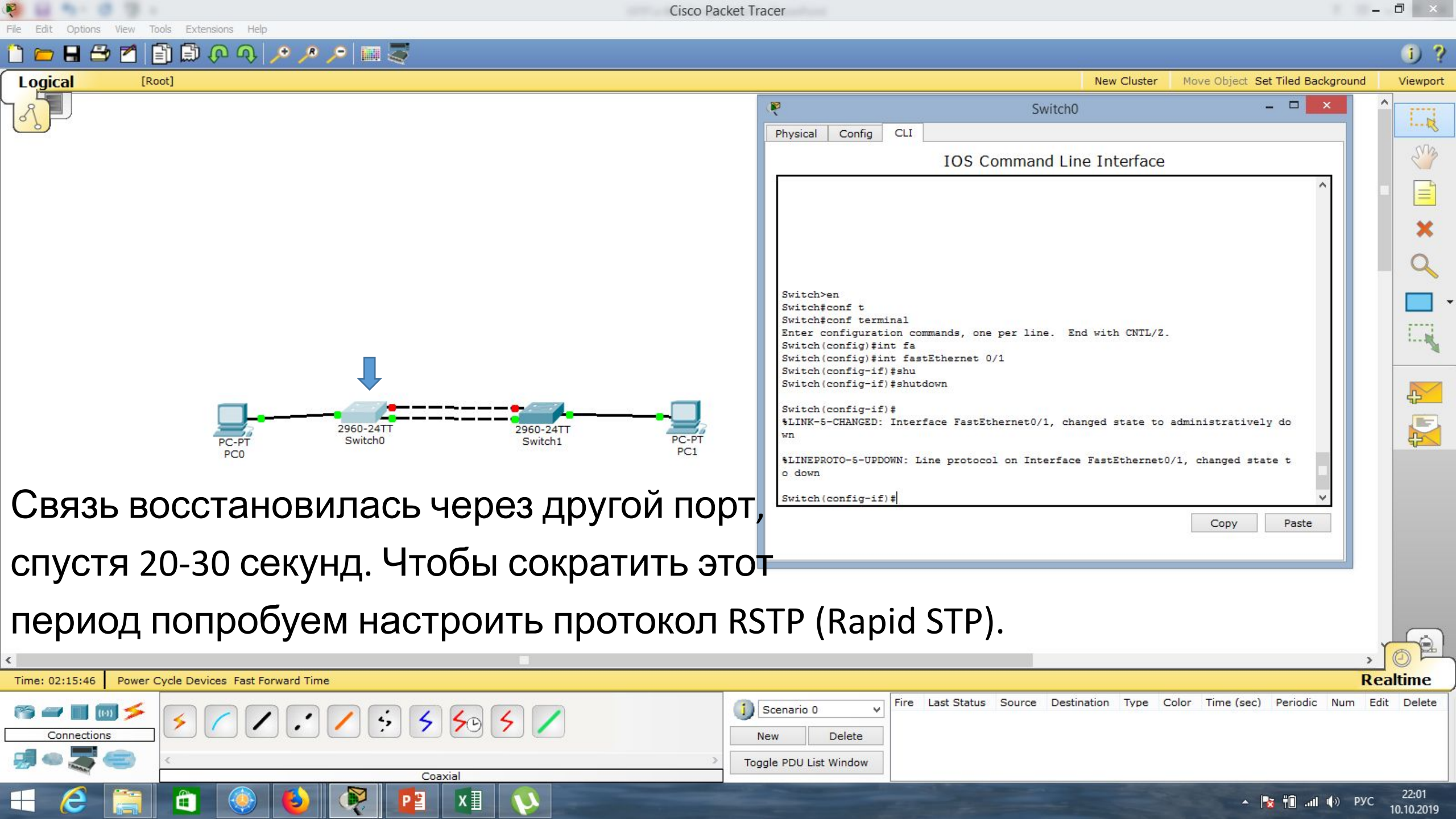


На другом коммутаторе один порт заблокирован.

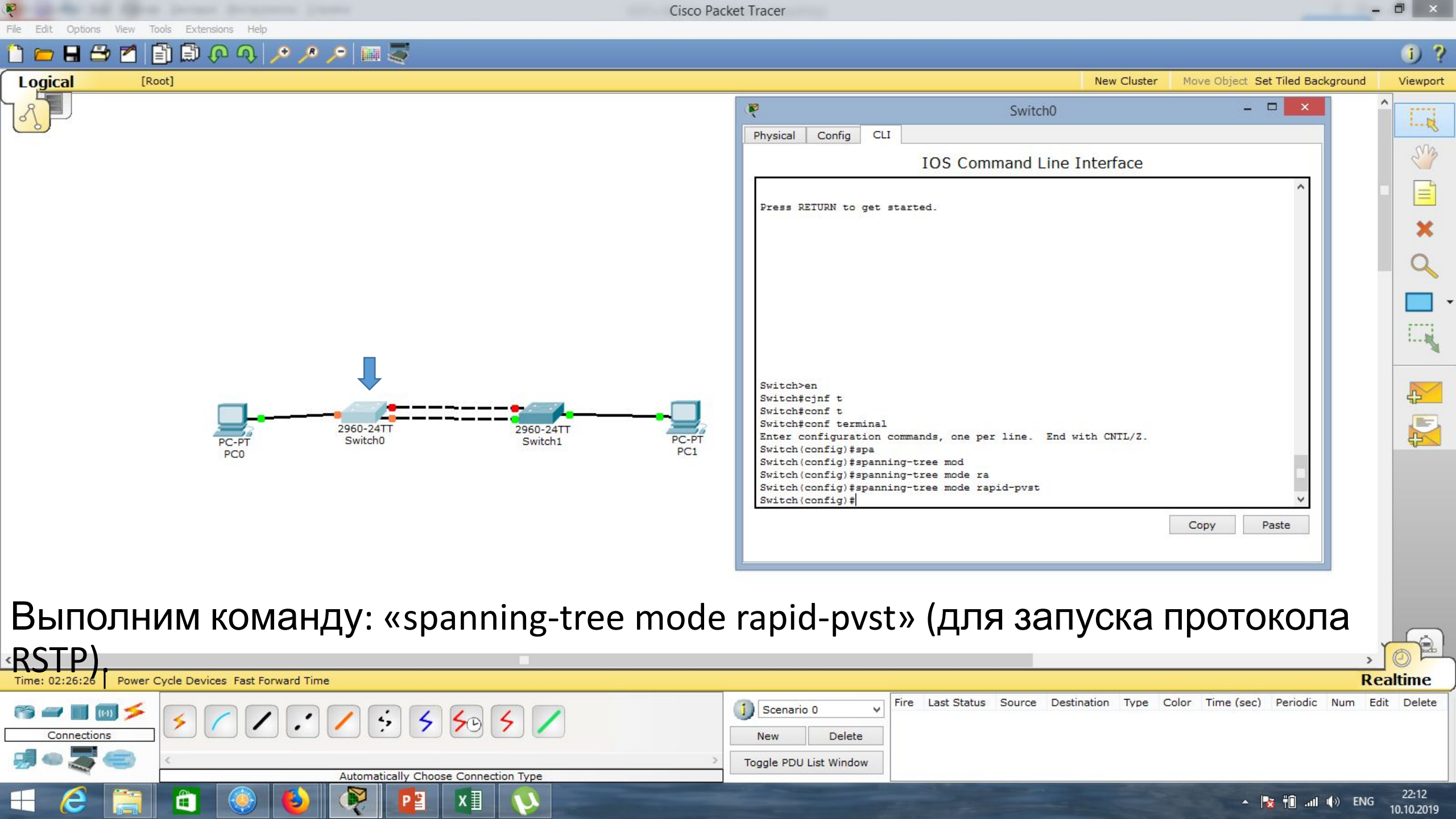




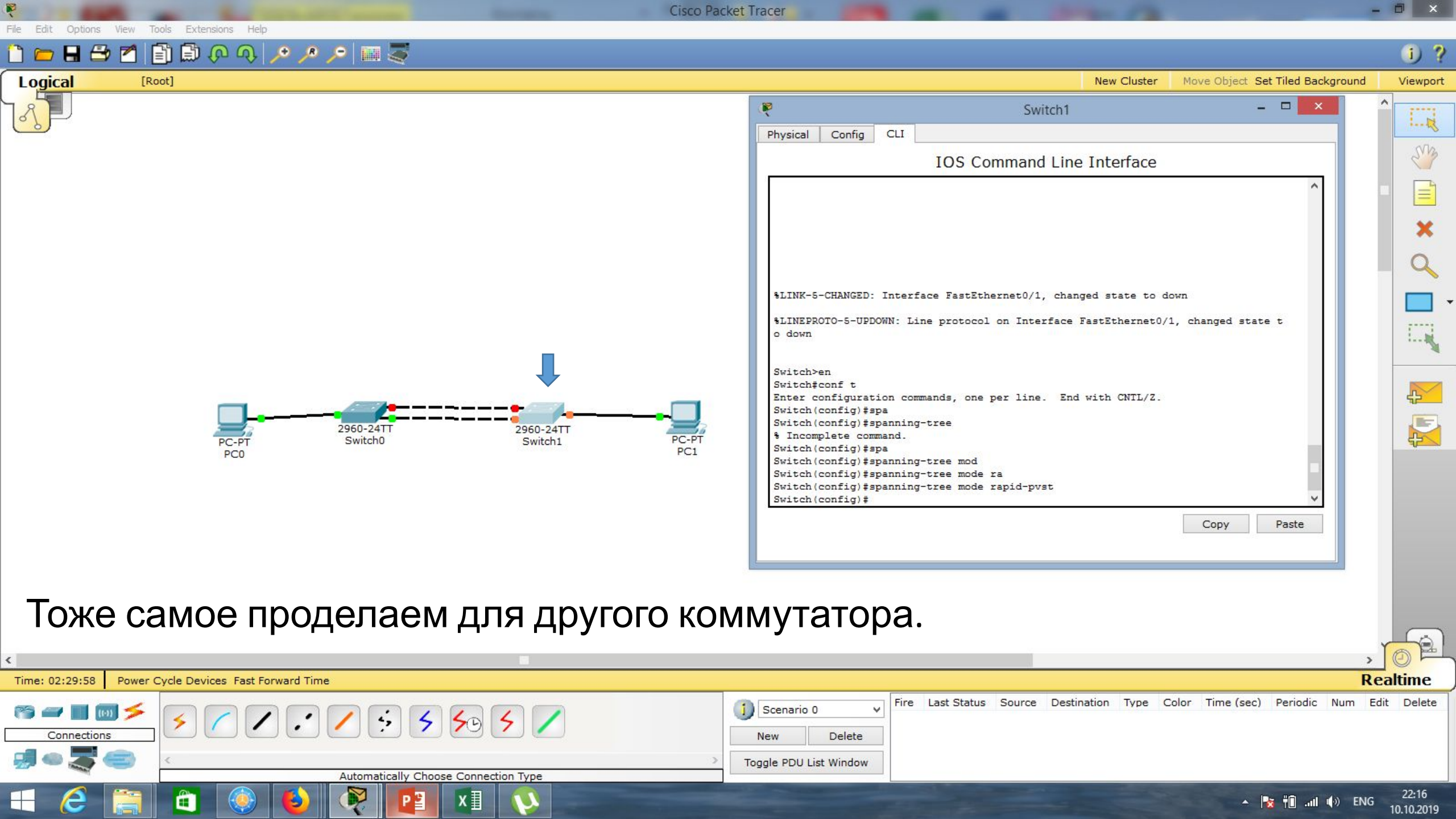
Порт Fa0/1 на Switch0 отключен.



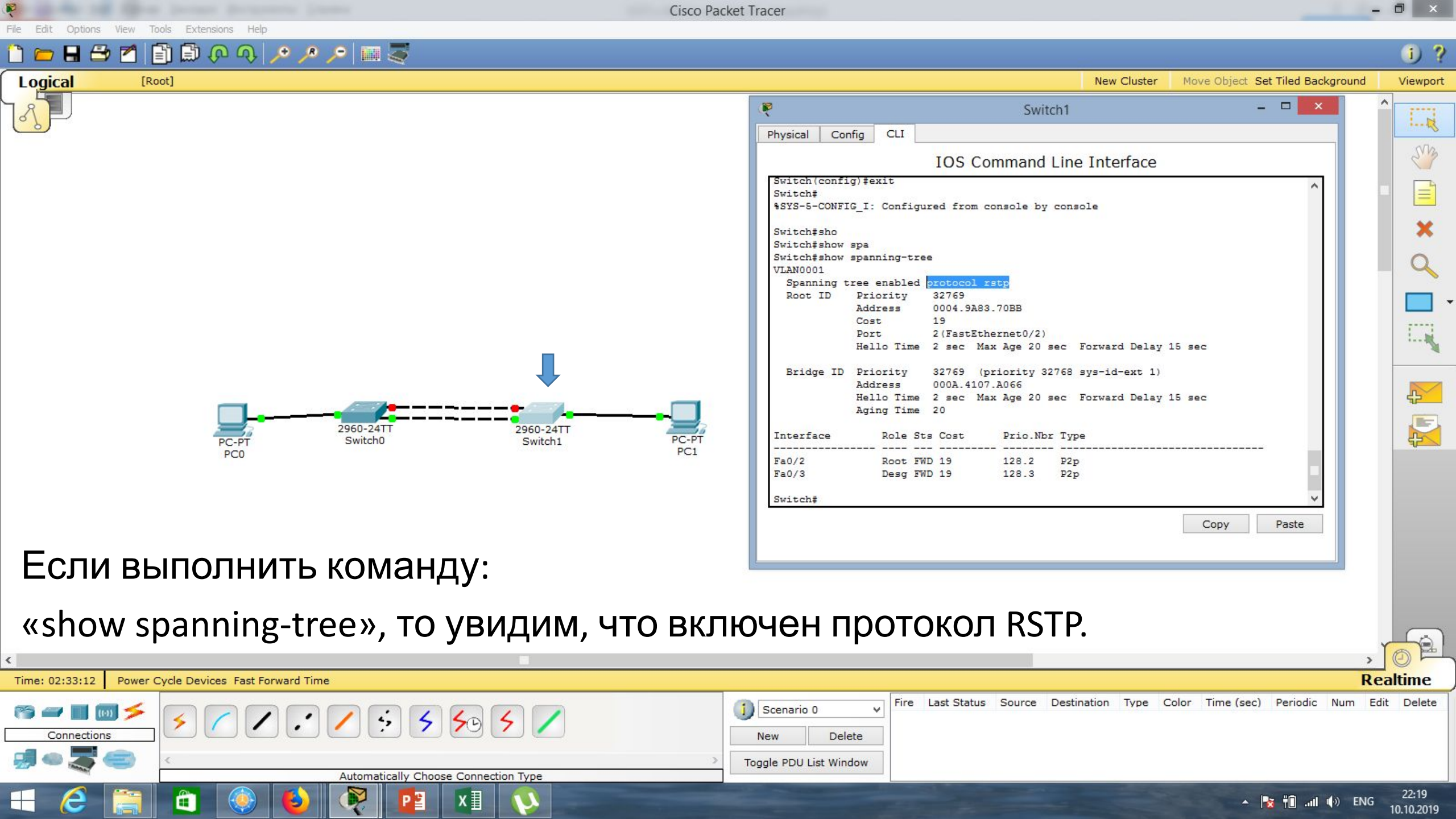
Связь восстановилась через другой порт, спустя 20-30 секунд. Чтобы сократить этот период попробуем настроить протокол RSTP (Rapid STP).

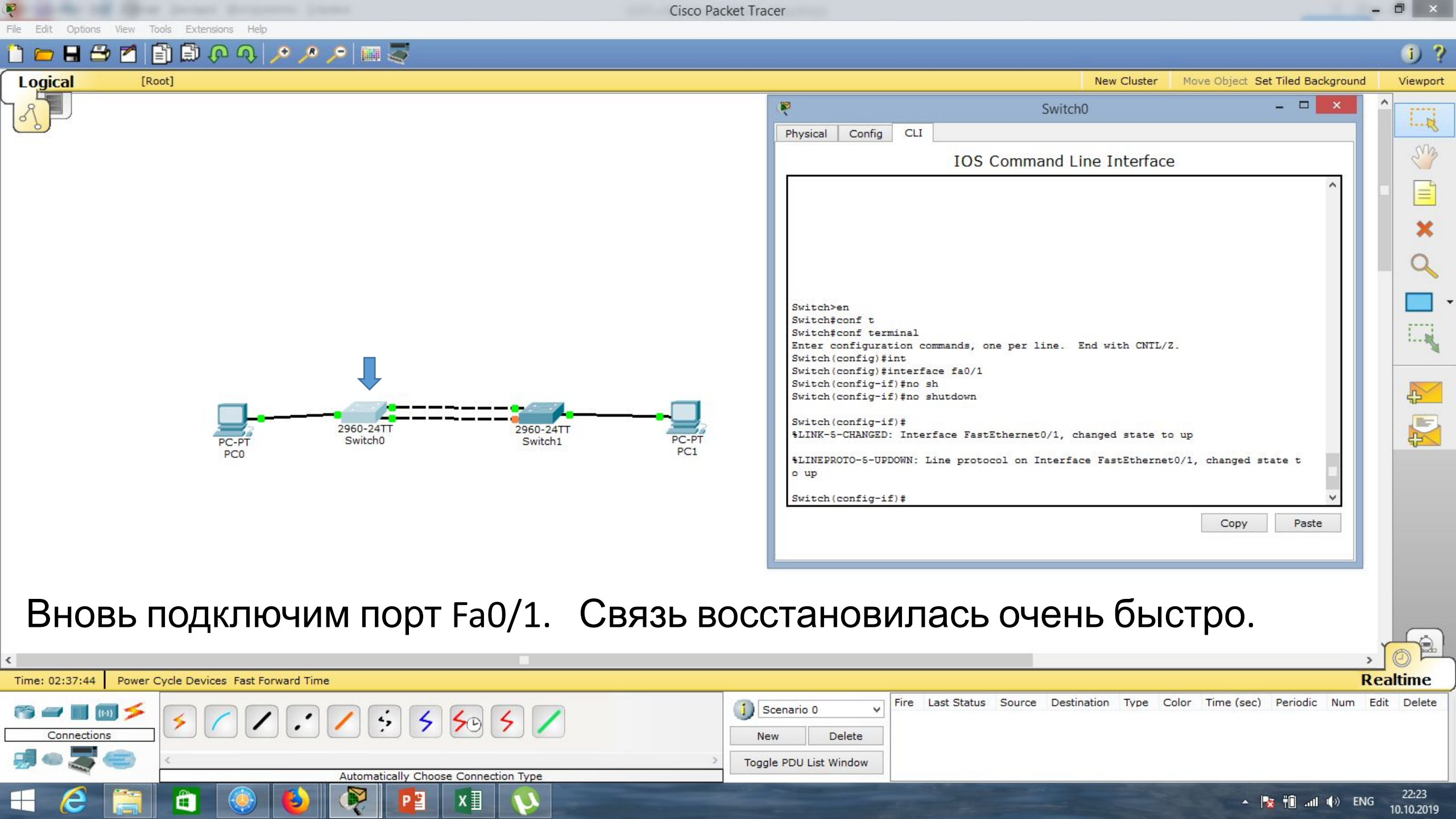


Выполним команду: «spanning-tree mode rapid-pvst» (для запуска протокола RSTP)

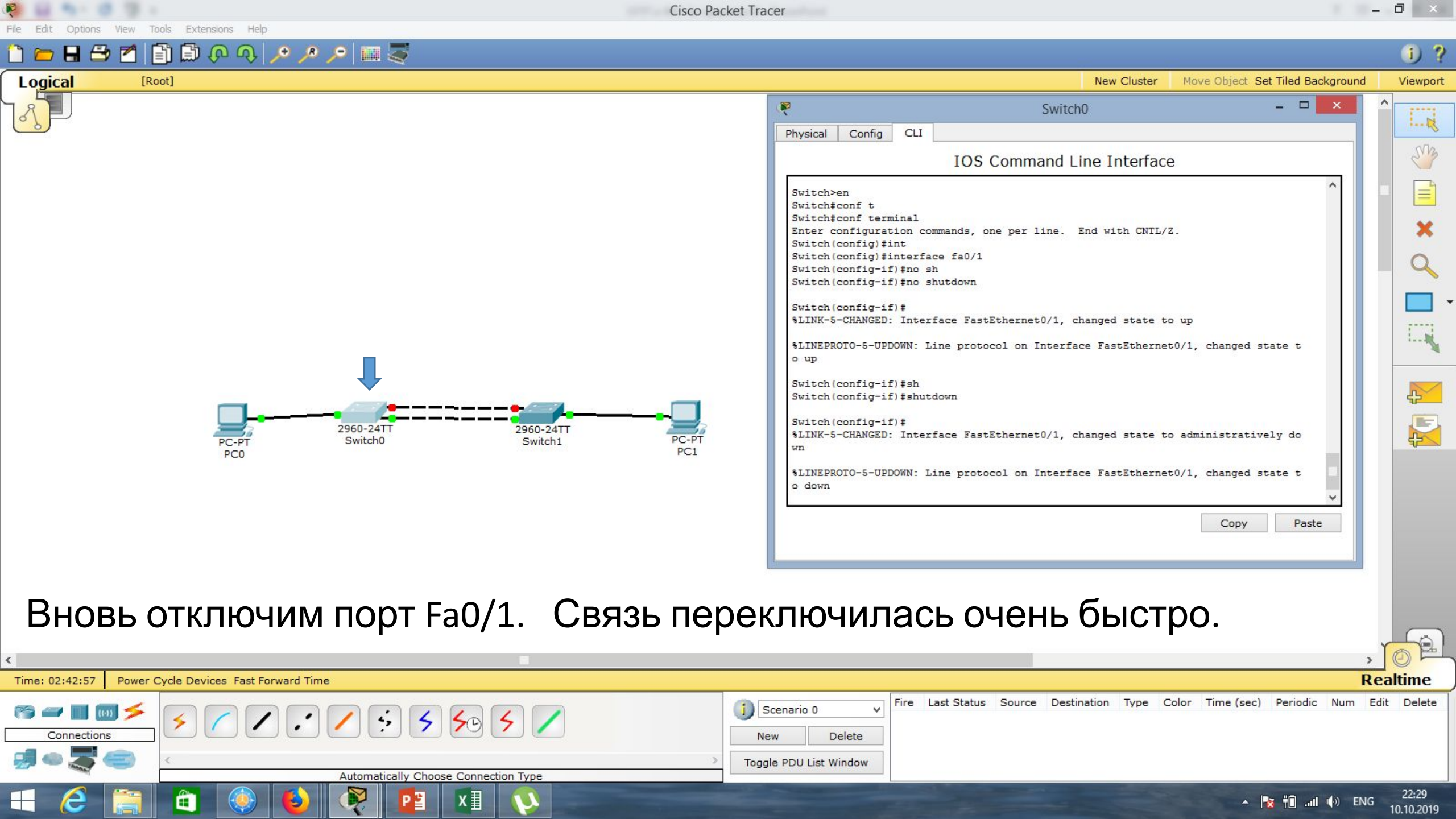


Тоже самое проделаем для другого коммутатора.

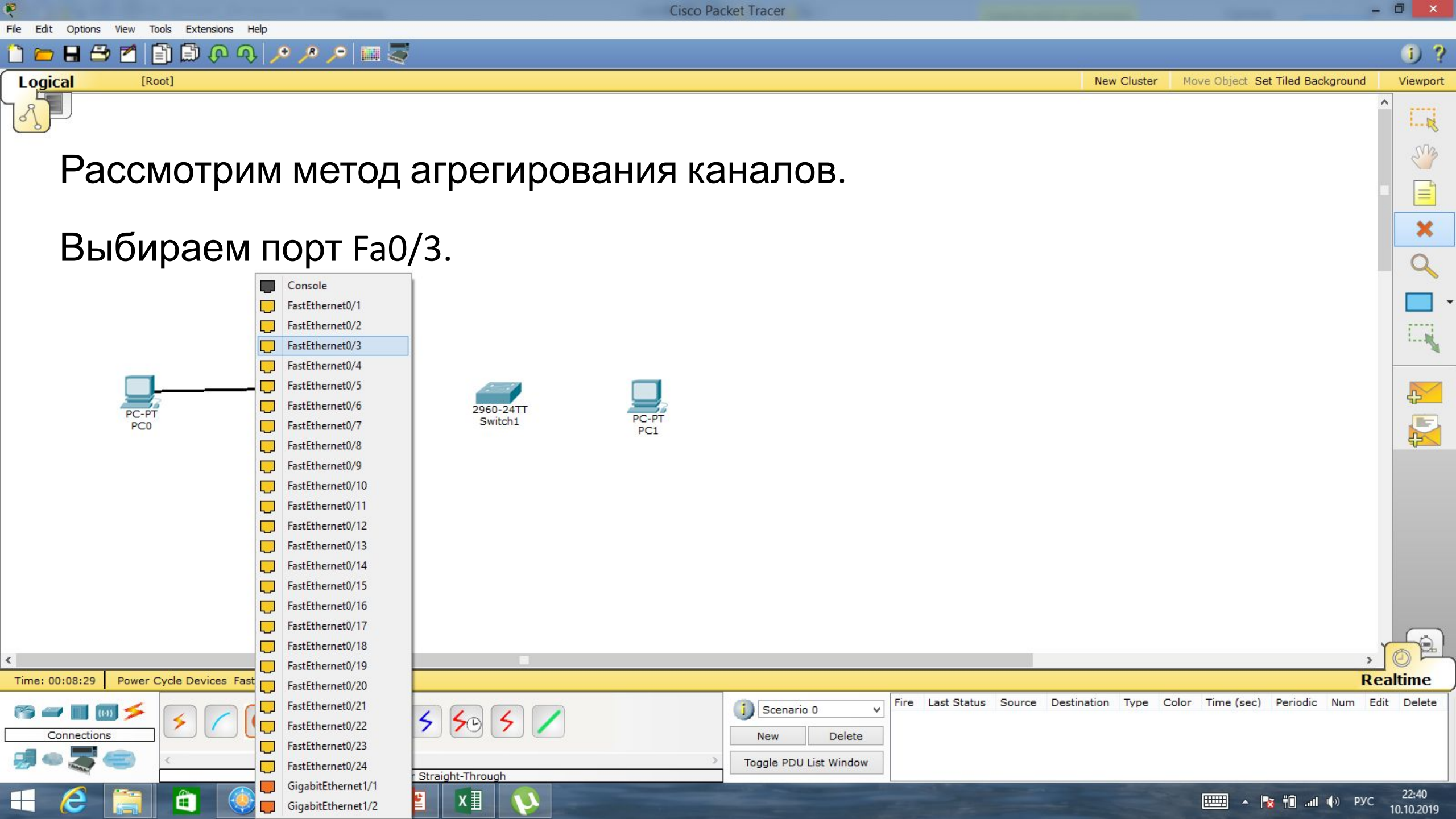




Вновь подключим порт Fa0/1. Связь восстановилась очень быстро.

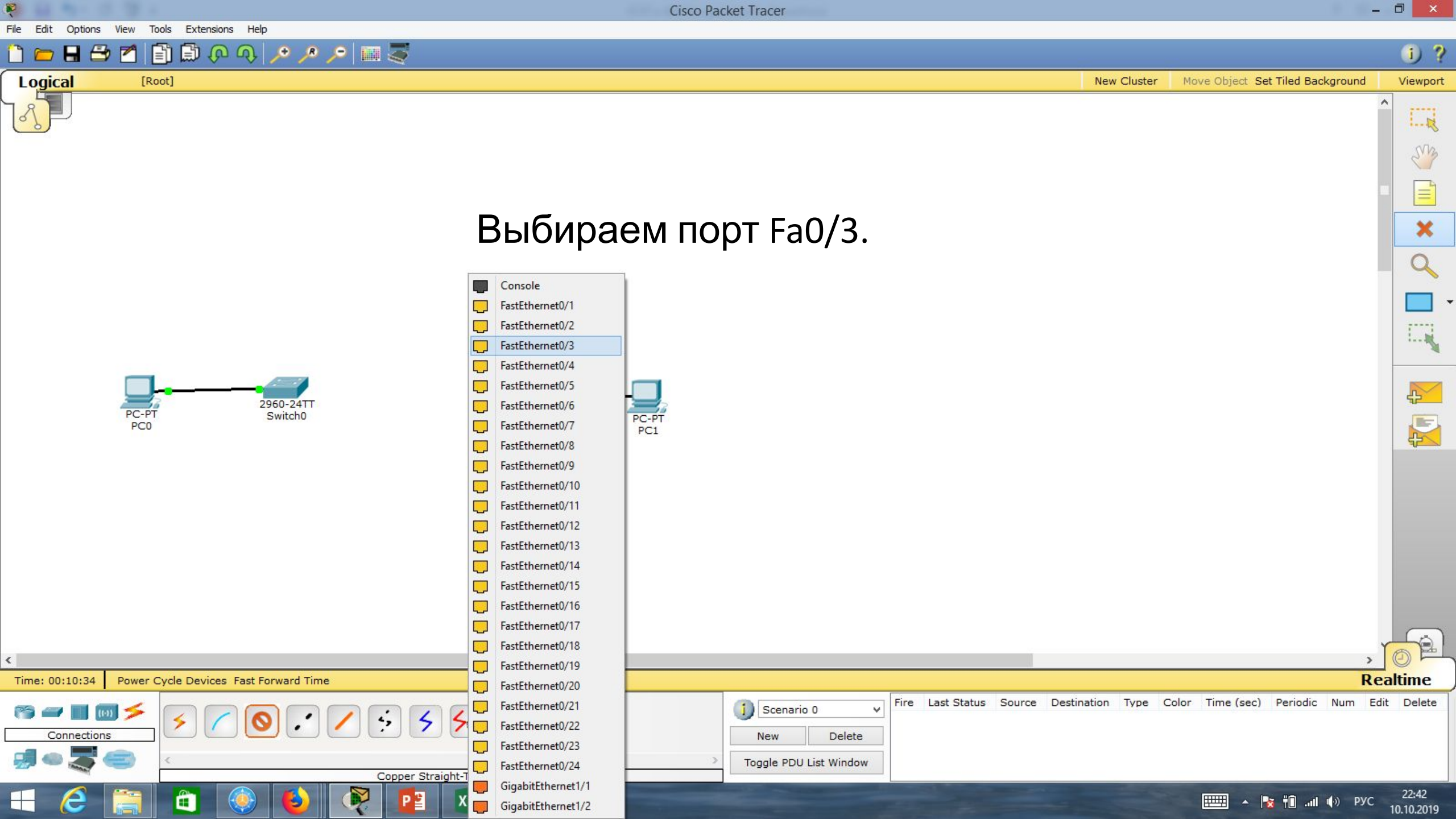


Вновь отключим порт Fa0/1. Связь переключилась очень быстро.

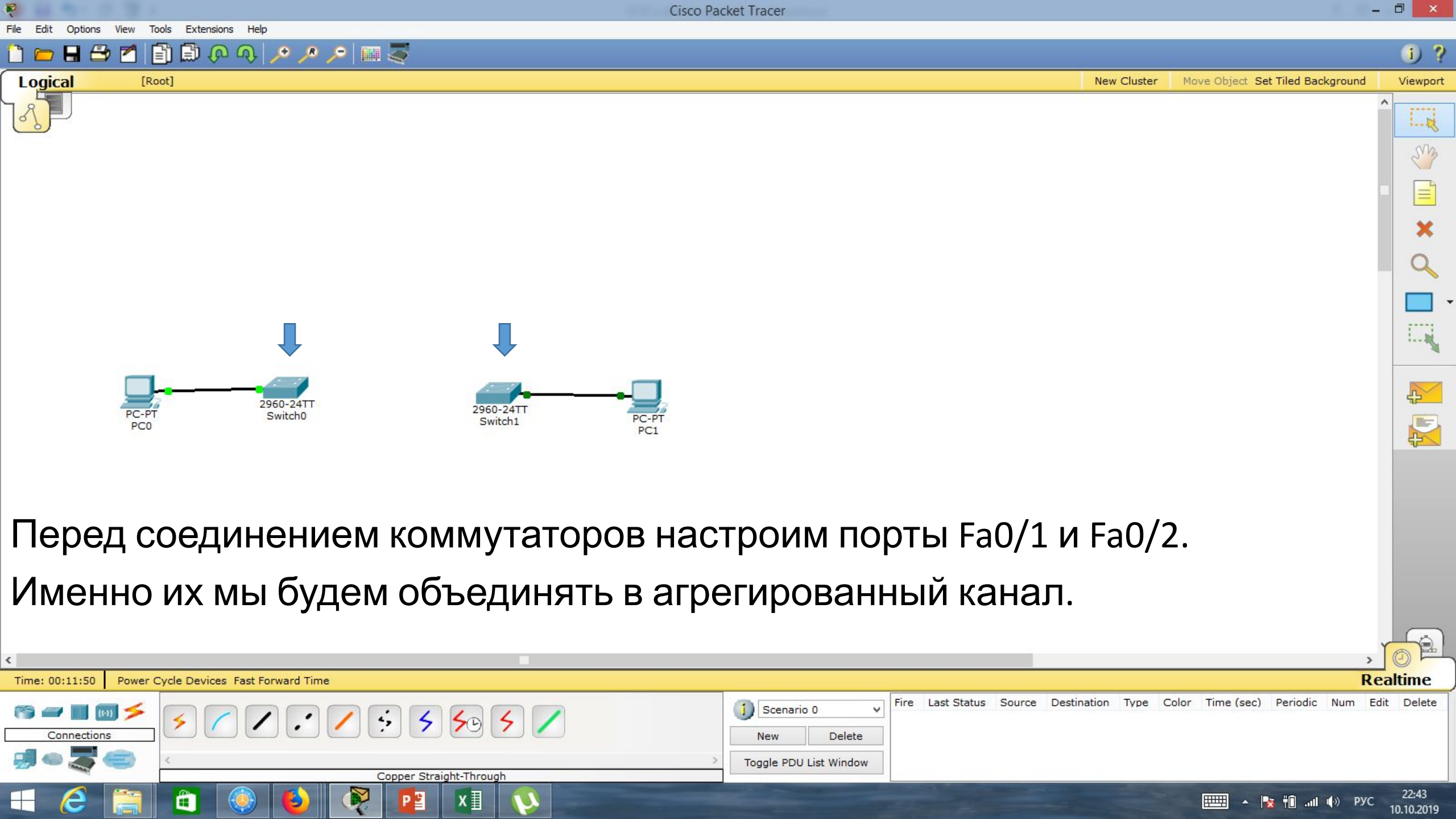


Рассмотрим метод агрегирования каналов.

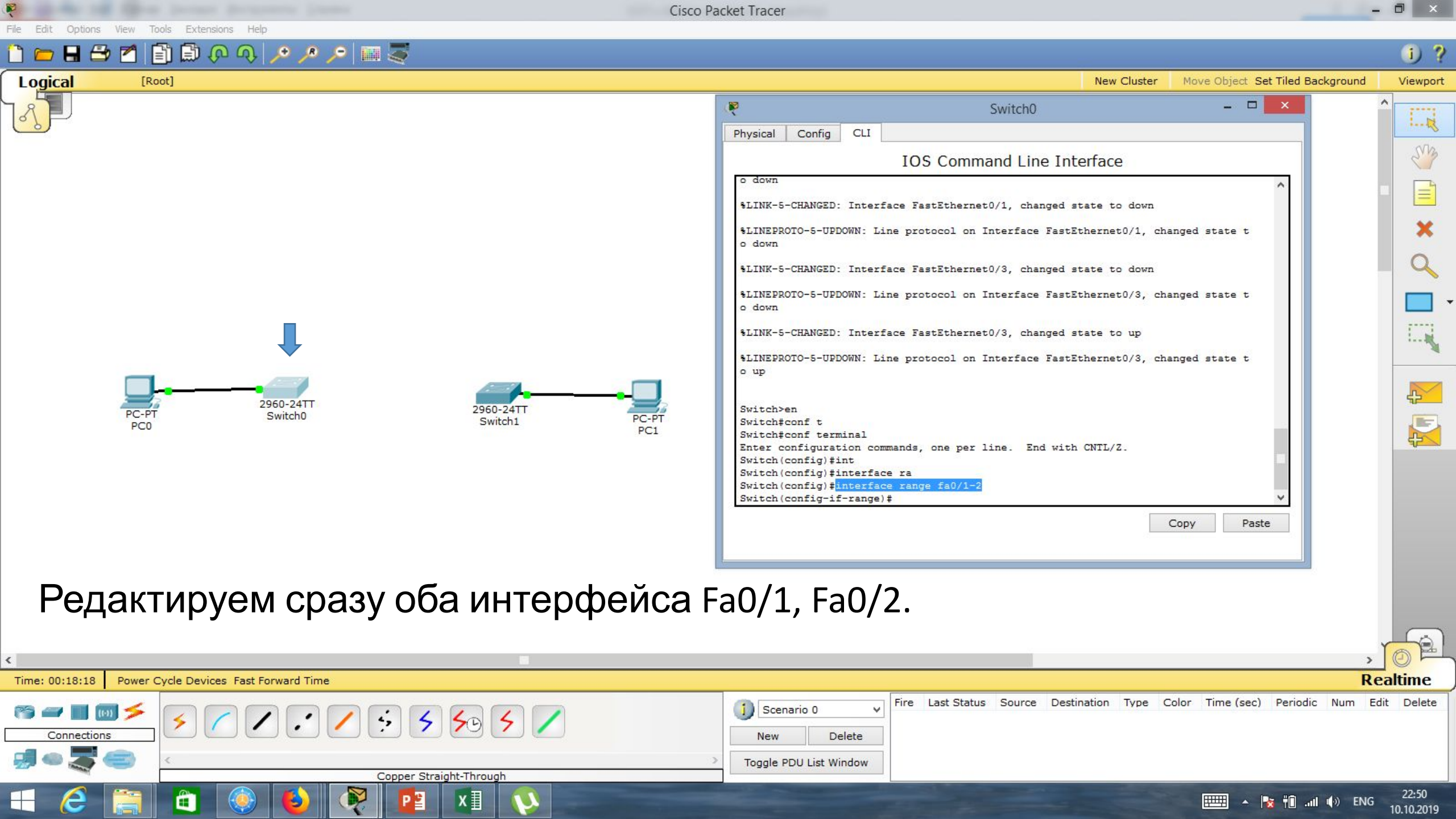
Выбираем порт Fa0/3.



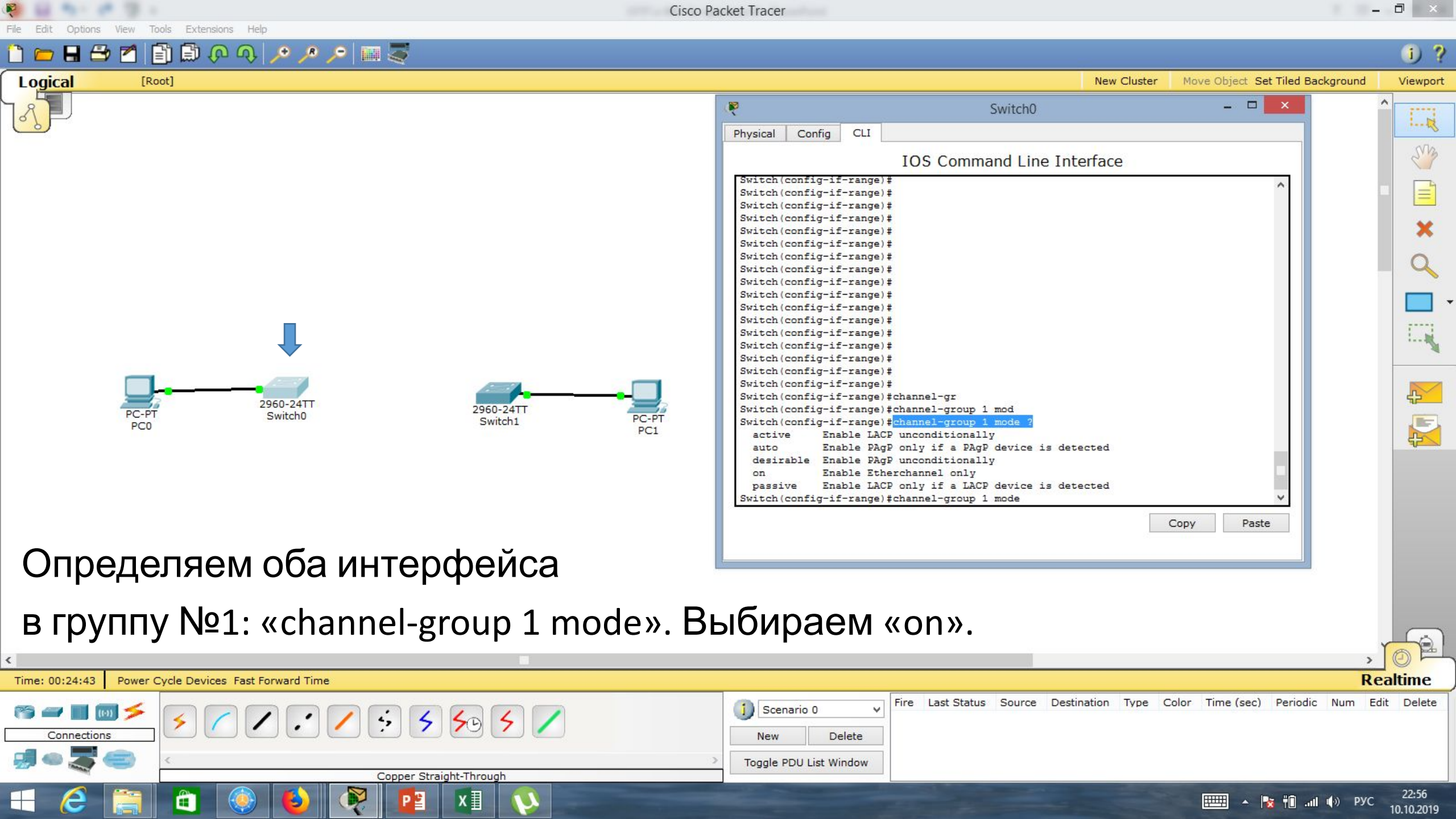
Выбираем порт Fa0/3.



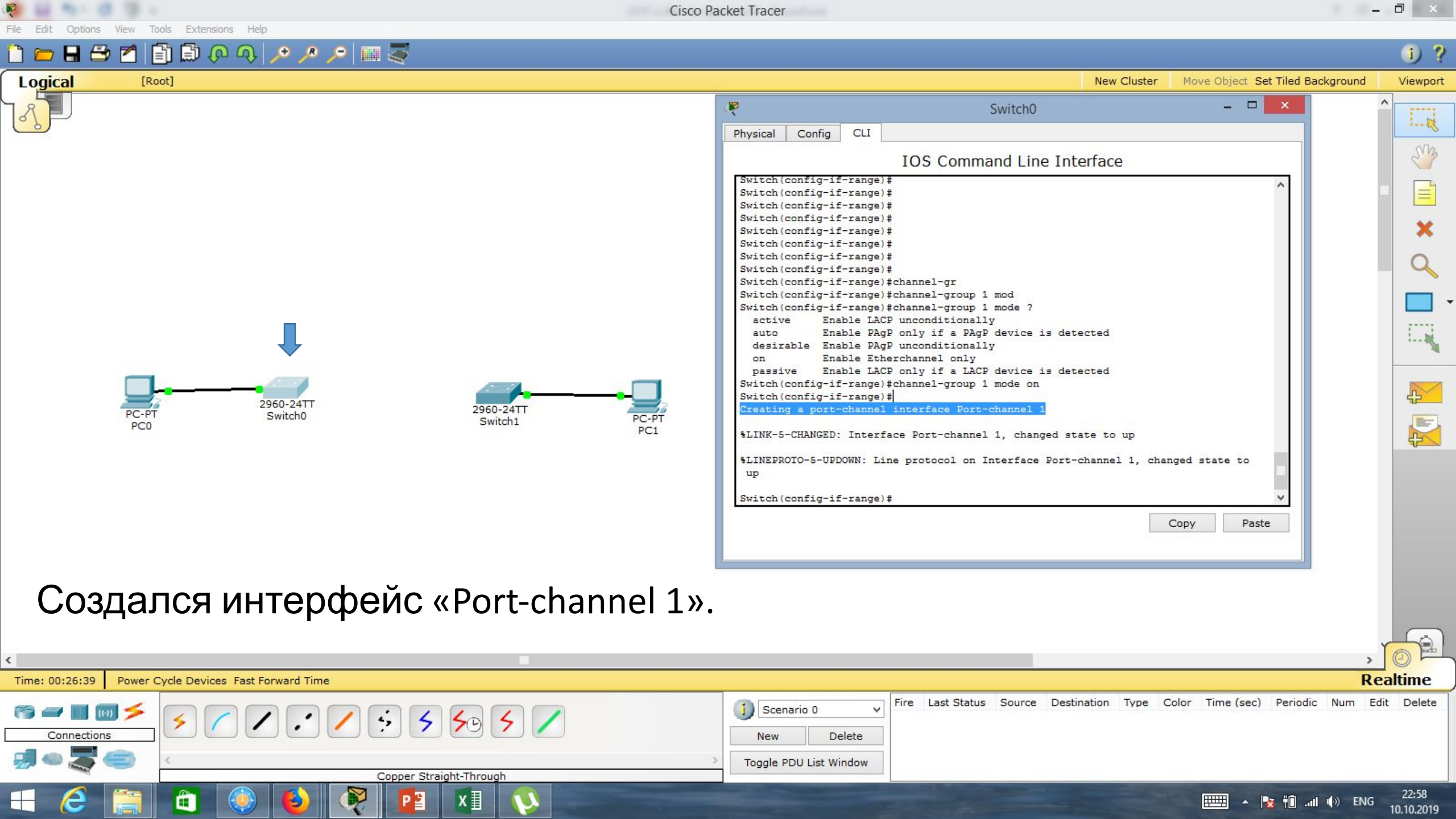
Перед соединением коммутаторов настроим порты Fa0/1 и Fa0/2.
Именно их мы будем объединять в агрегированный канал.



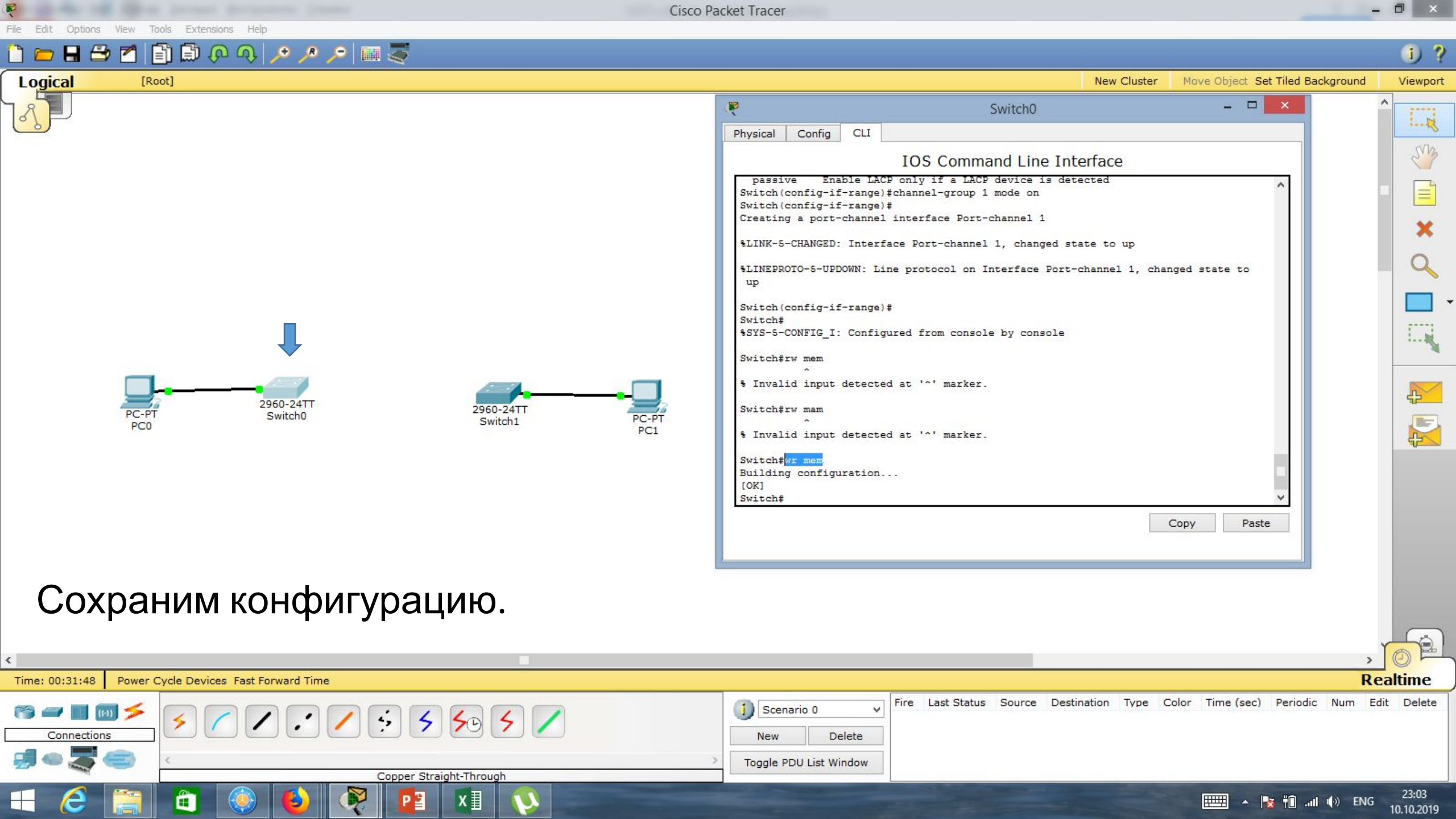
Редактируем сразу оба интерфейса Fa0/1, Fa0/2.



Определяем оба интерфейса
в группу №1: «channel-group 1 mode». Выбираем «on».



Создался интерфейс «Port-channel 1».



Сохраним конфигурацию.

Cisco Packet Tracer

File Edit Options View Tools Extensions Help

Logical [Root]

PC-PT PC0 2960-24TT Switch0

2960-24TT Switch1 PC-PT PC1

Switch1

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

```
Switch>en
Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int ra
Switch(config)#int range fa0/1-2
Switch(config-if-range)#channel-gr
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode on
Switch(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel 1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel 1, changed state to up

Switch(config-if-range)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#wr mem
Building configuration...
[OK]
Switch#
```

Copy Paste

Тоже проделываем для второго коммутатора.

Time: 00:37:26 Power Cycle Devices Fast Forward Time

Connections

Copper Straight-Through

Scenario 0

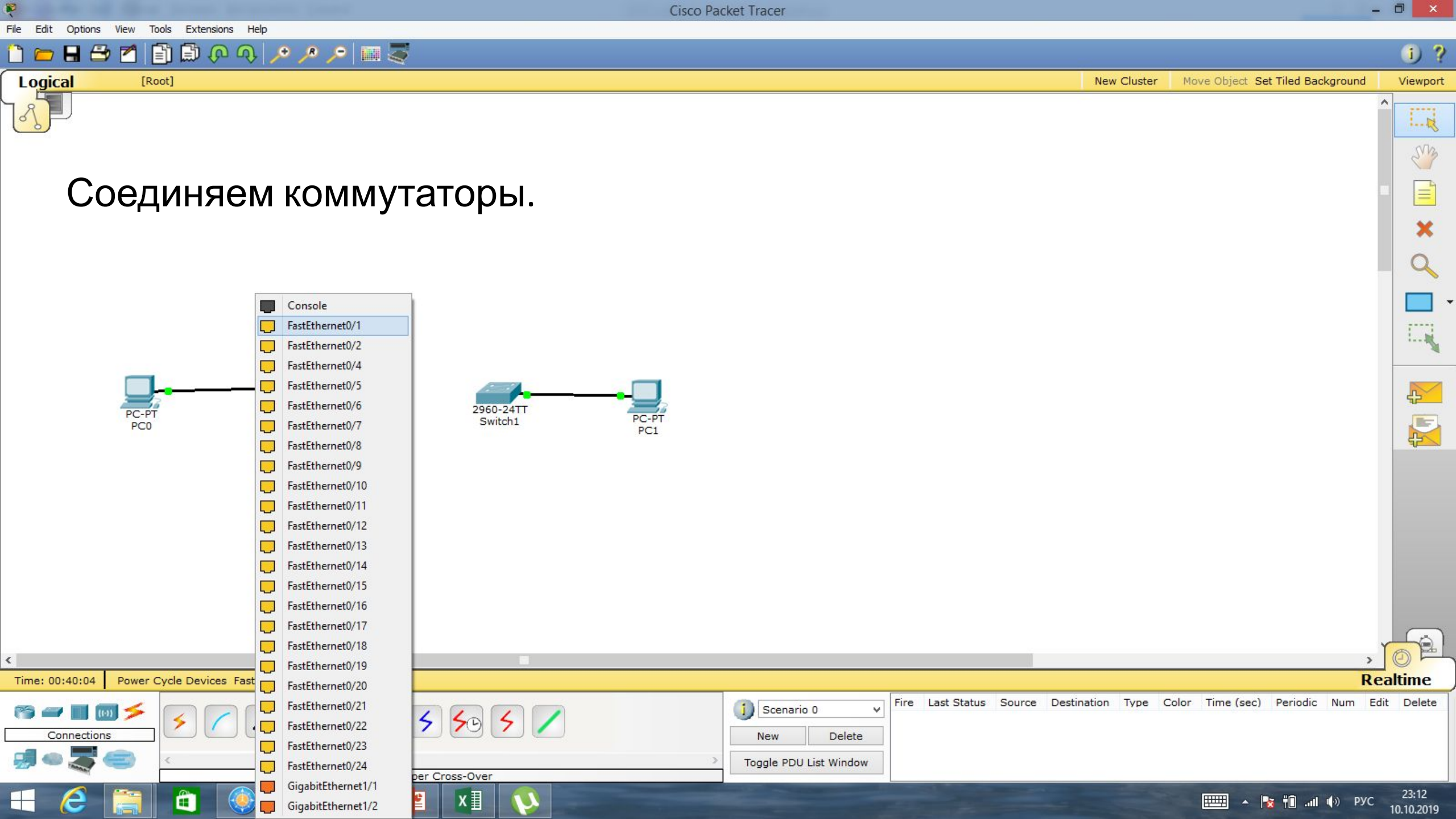
New Delete

Toggle PDU List Window

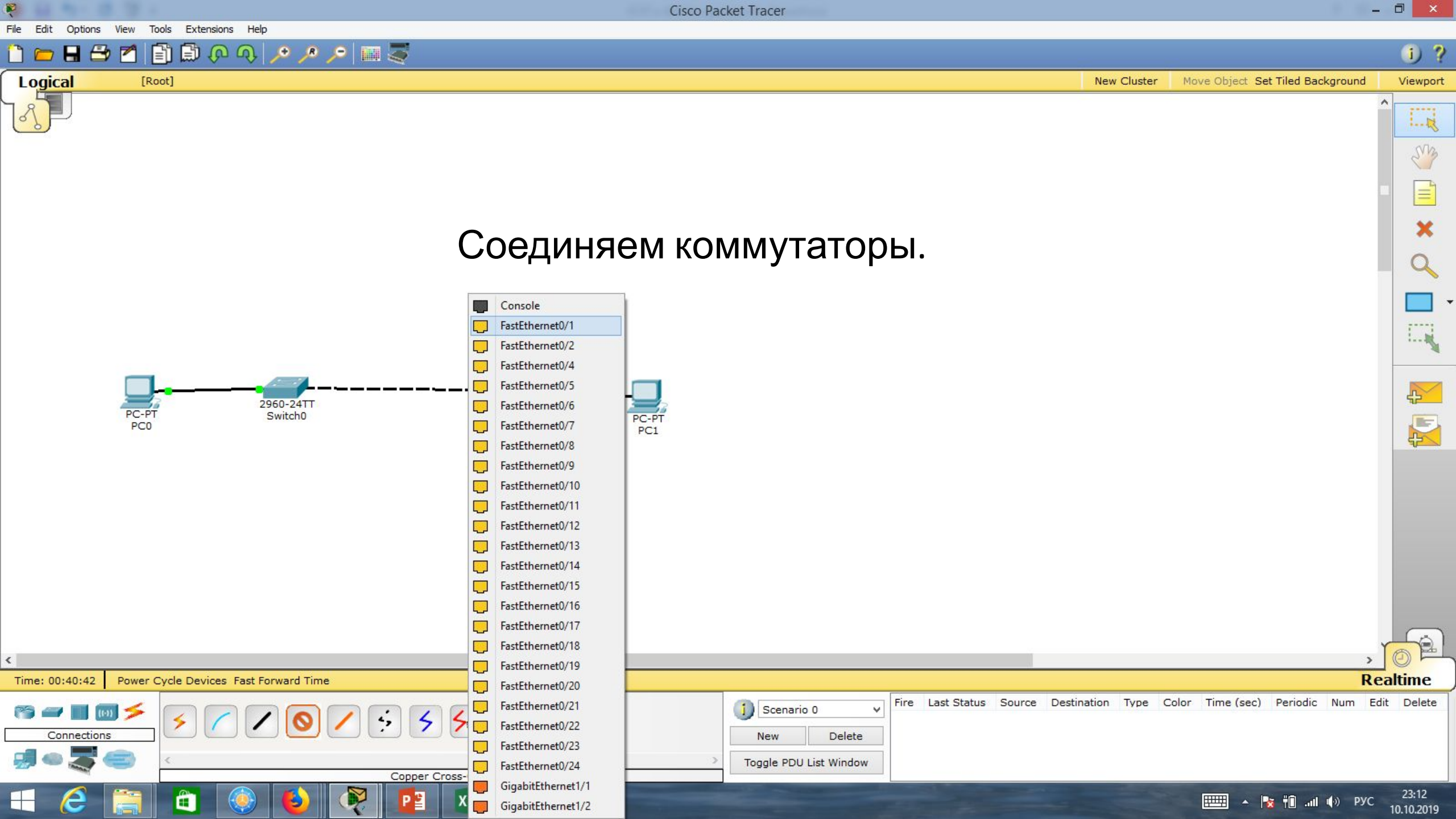
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
------	-------------	--------	-------------	------	-------	------------	----------	-----	------	--------

Realtime

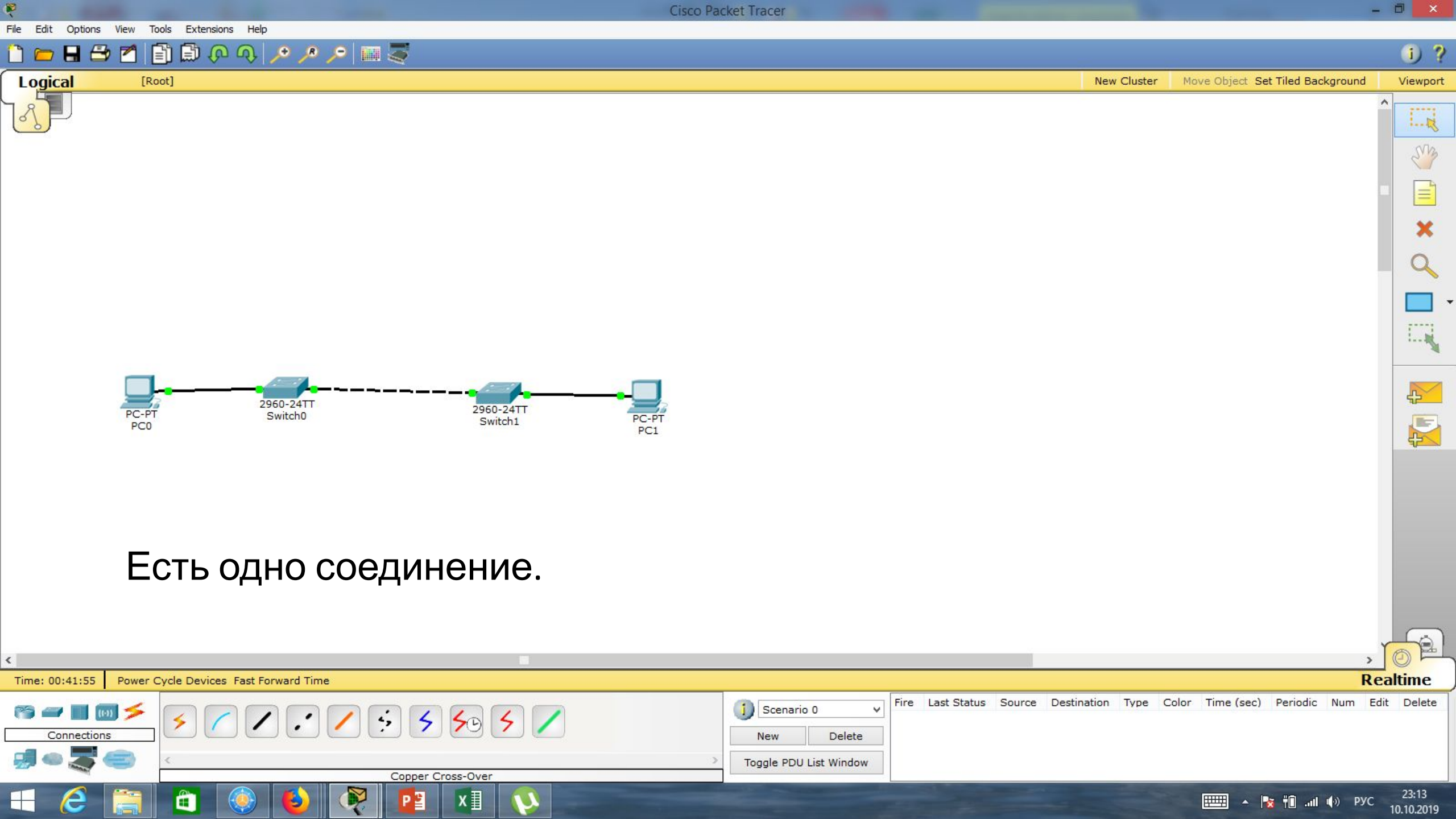
23:09 10.10.2019



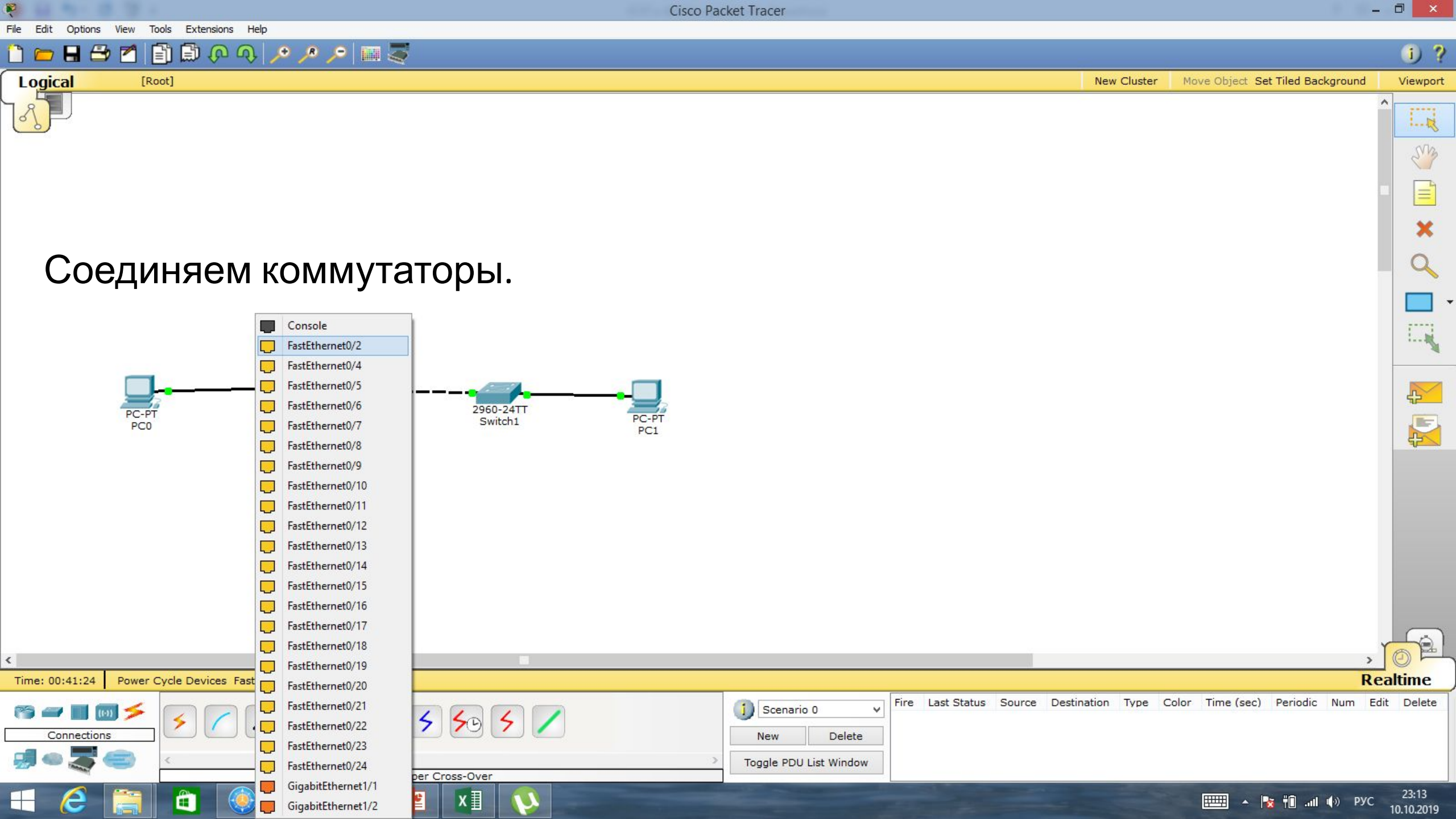
Соединяем коммутаторы.



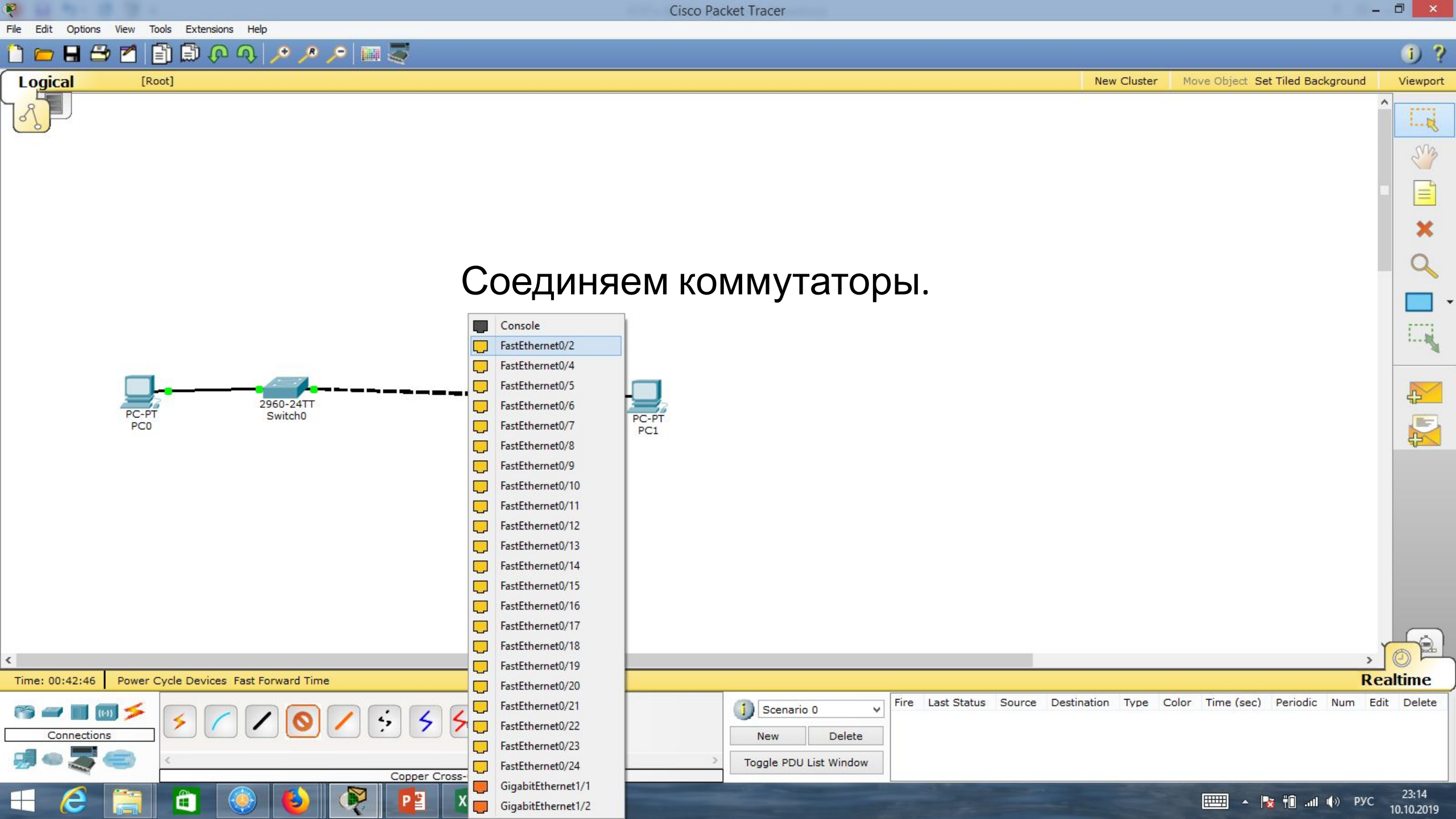
Соединяем коммутаторы.



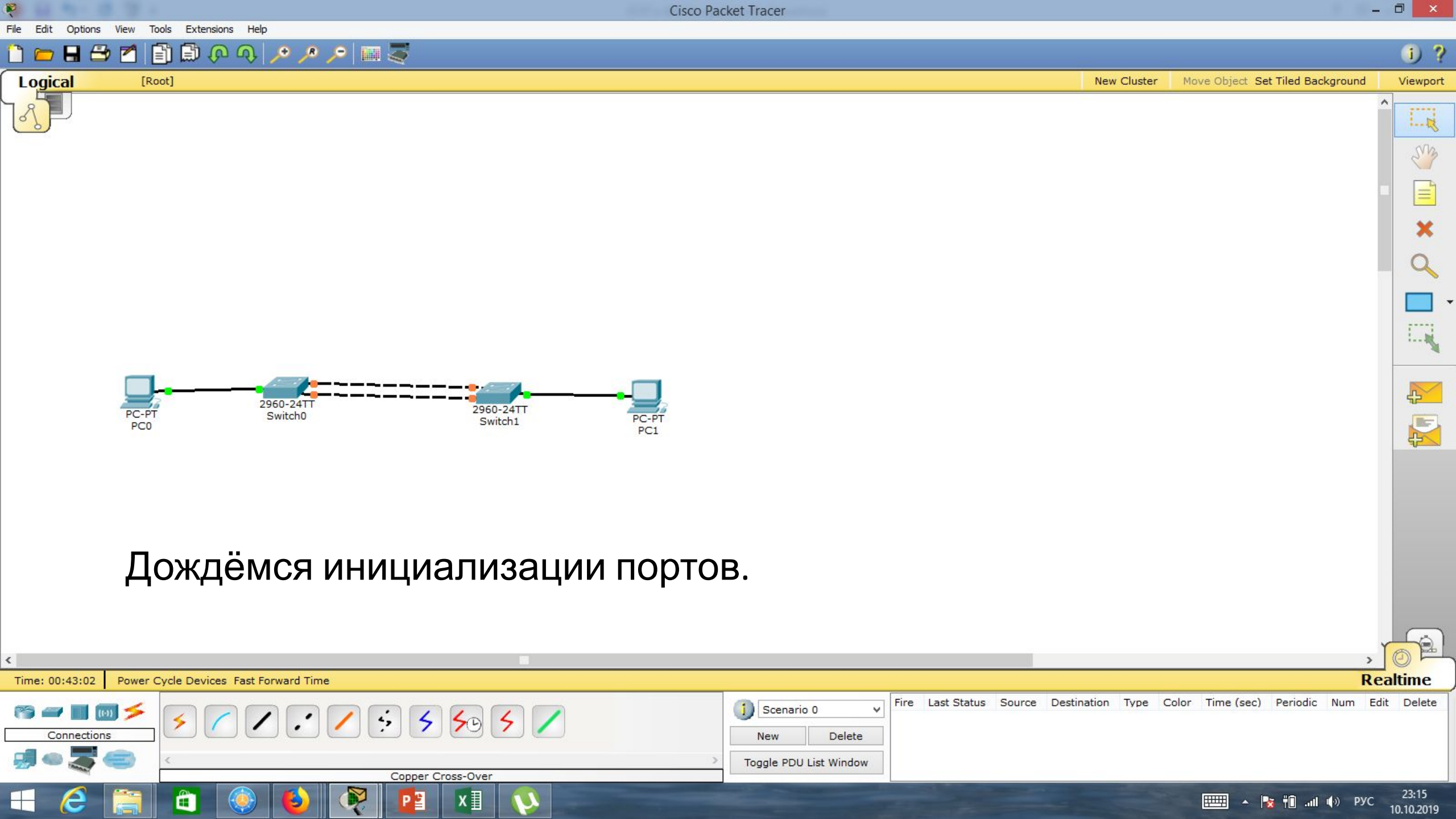
Есть одно соединение.



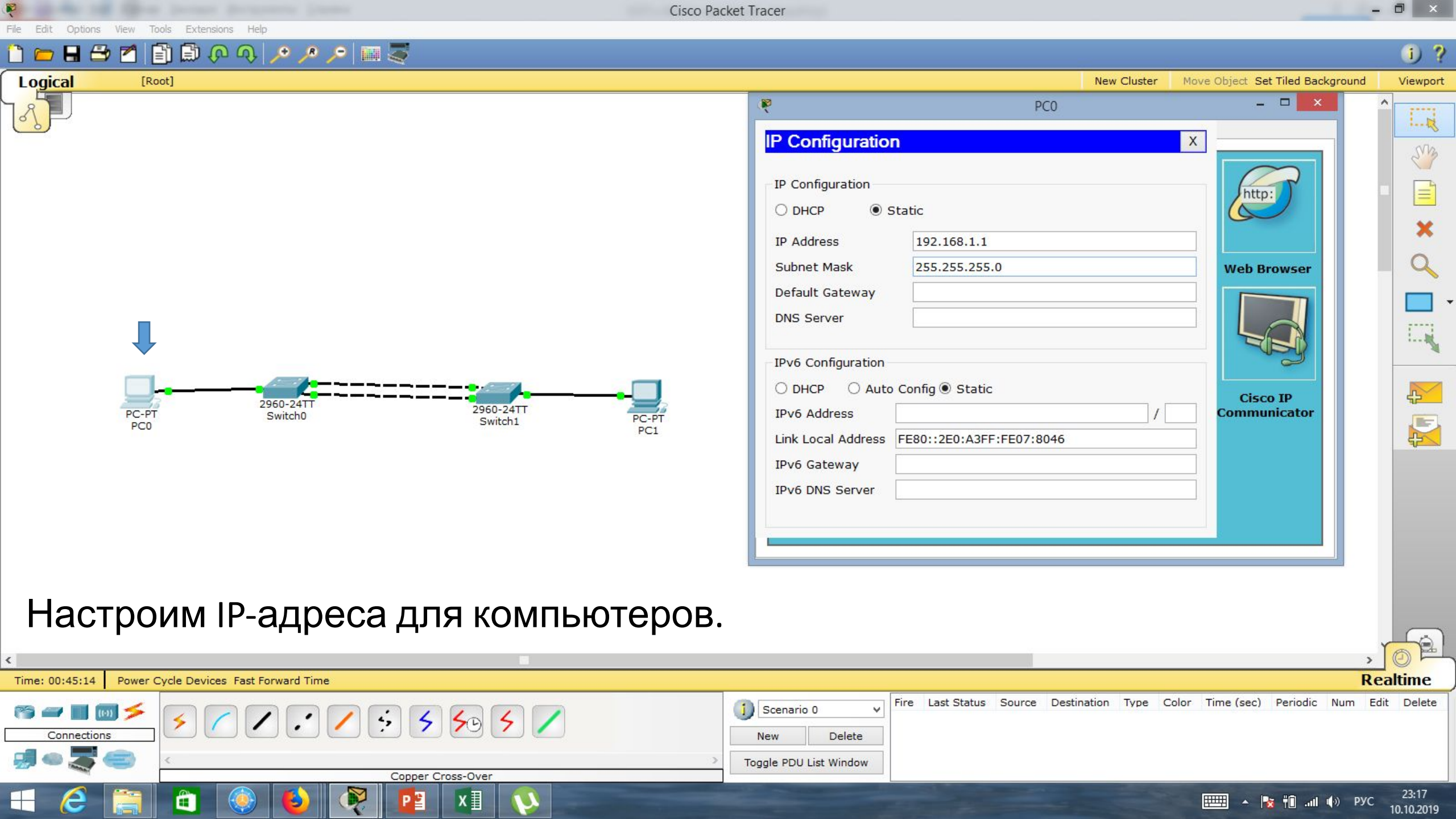
Соединяем коммутаторы.



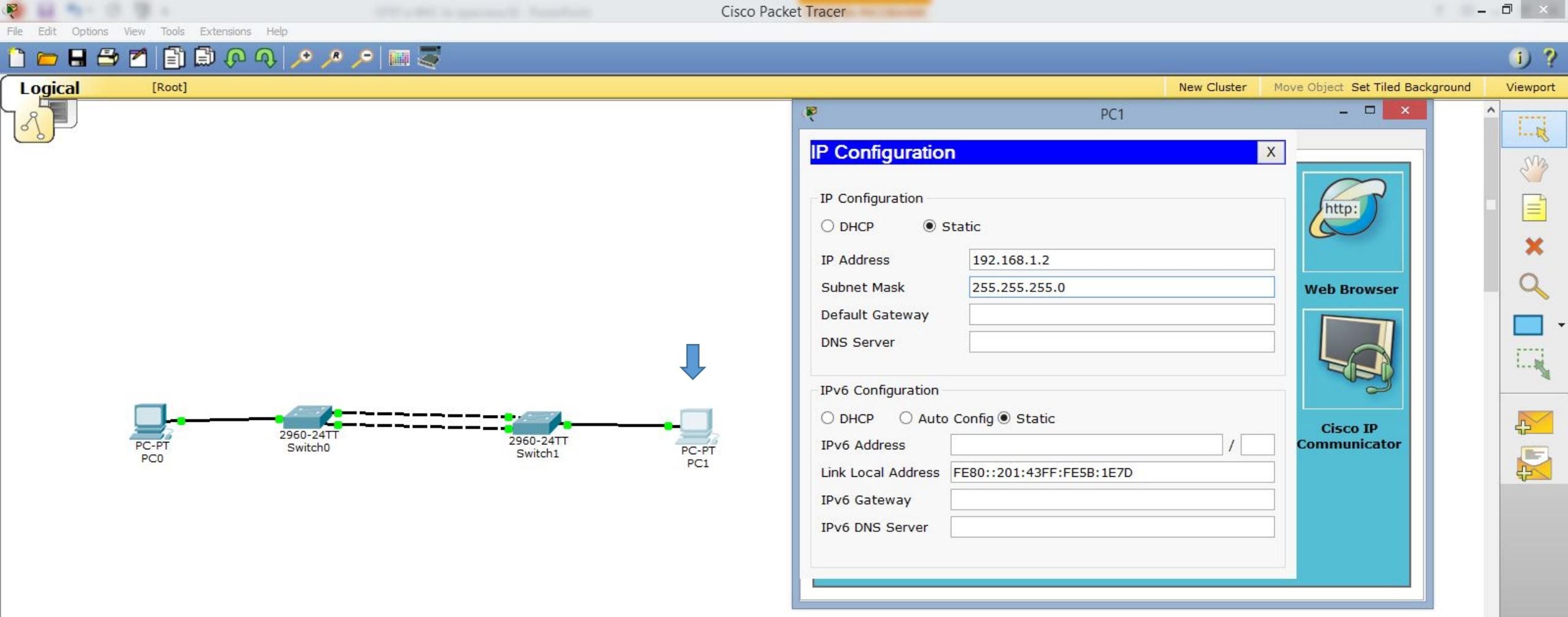
Соединяем коммутаторы.



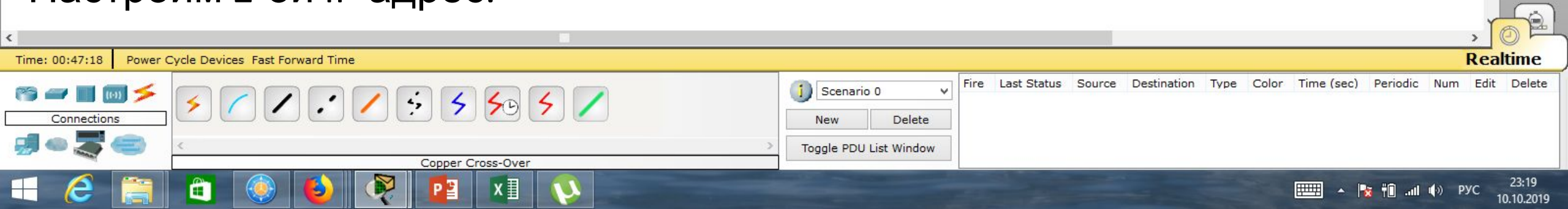
Дождёмся инициализации портов.

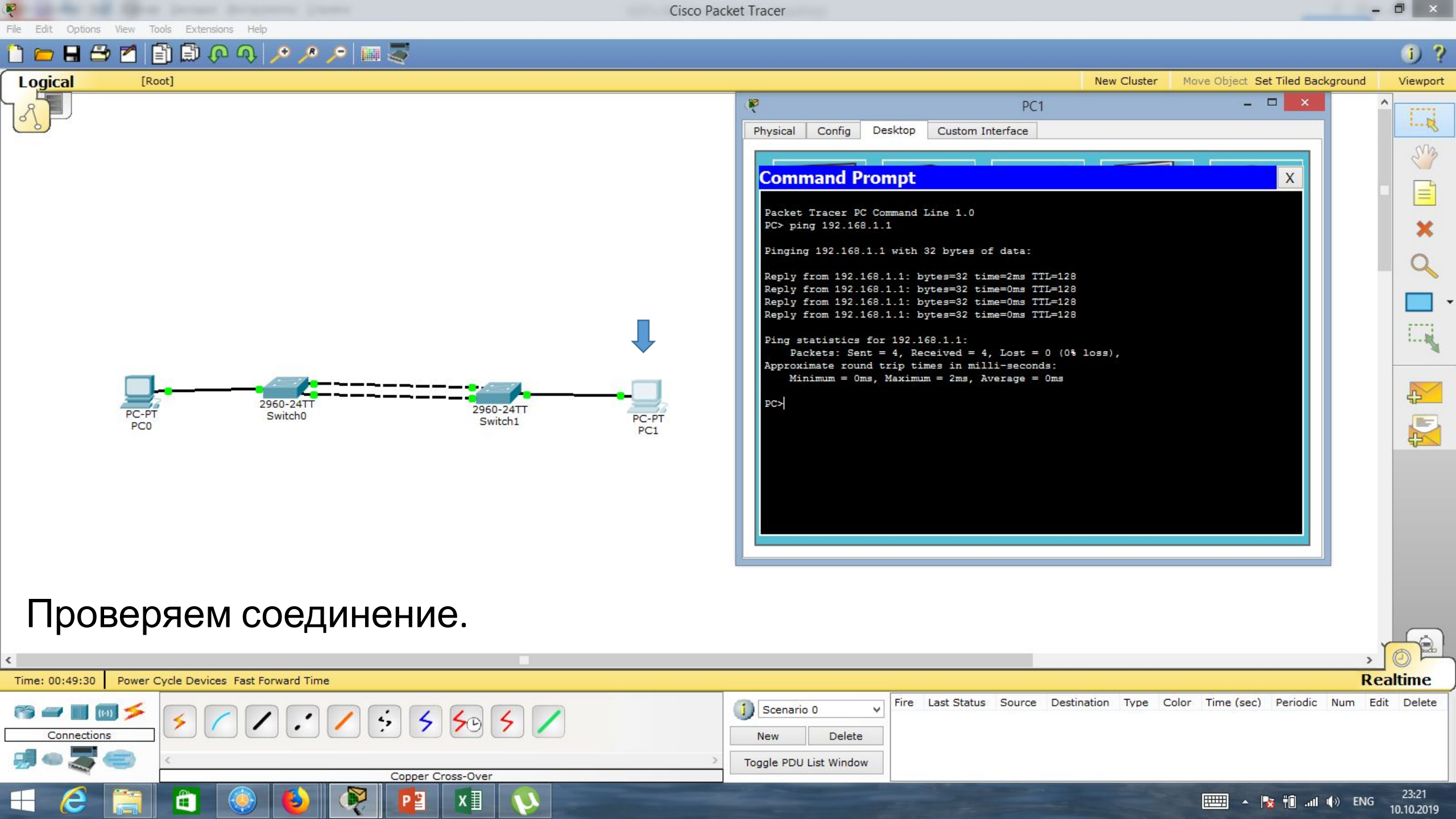


Настроим IP-адреса для компьютеров.

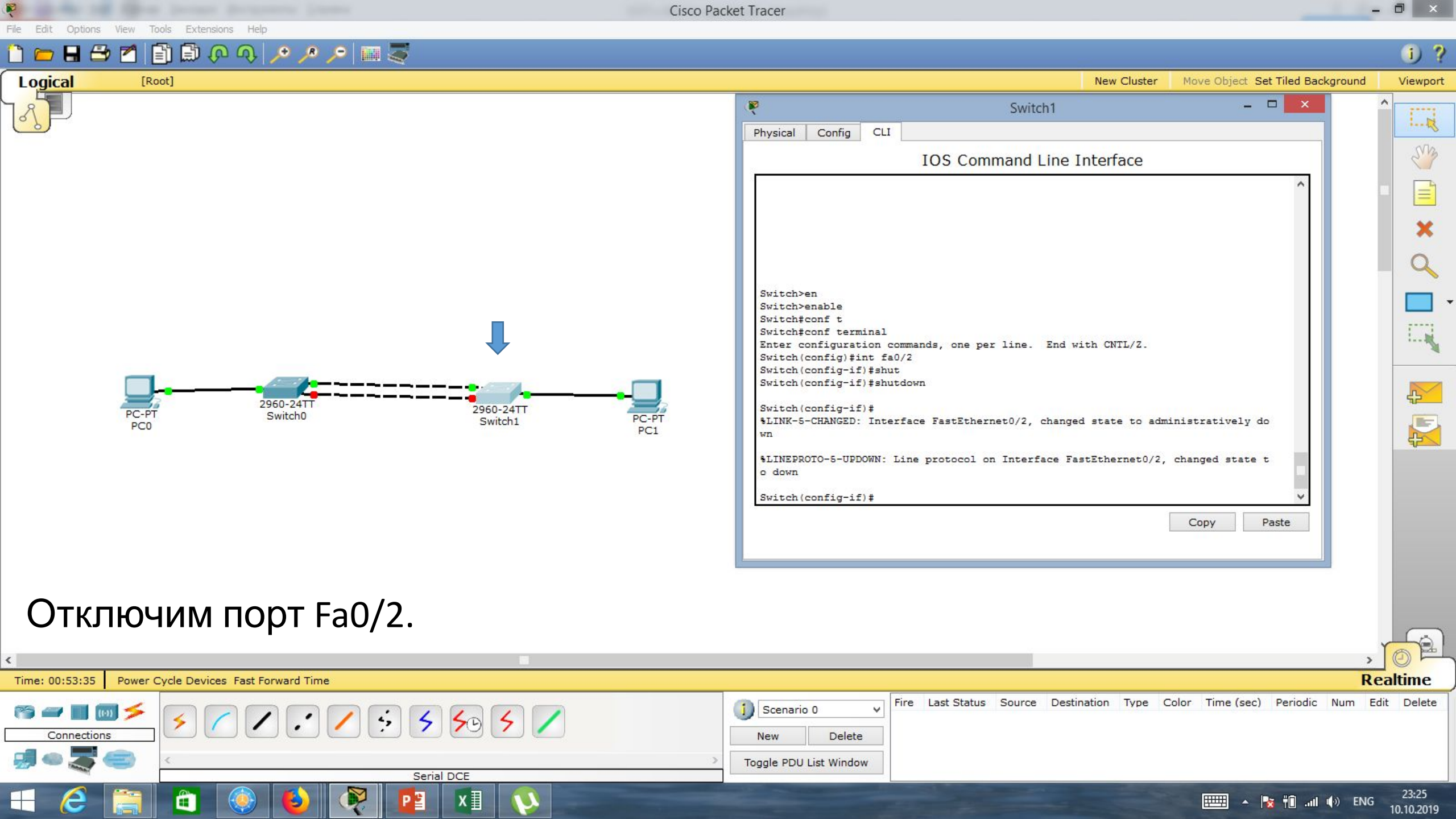


Настроим 2-ой IP-адрес.

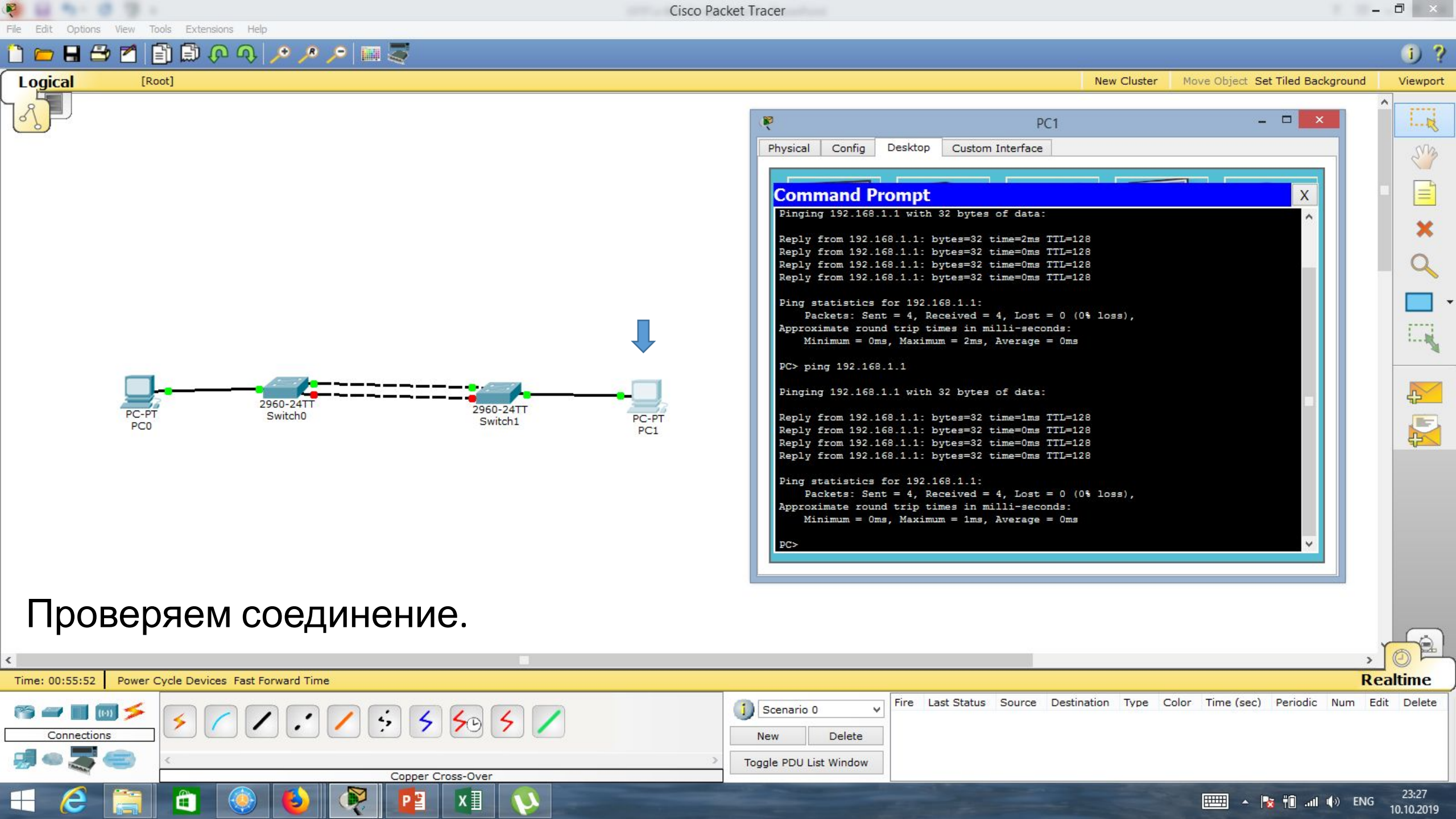




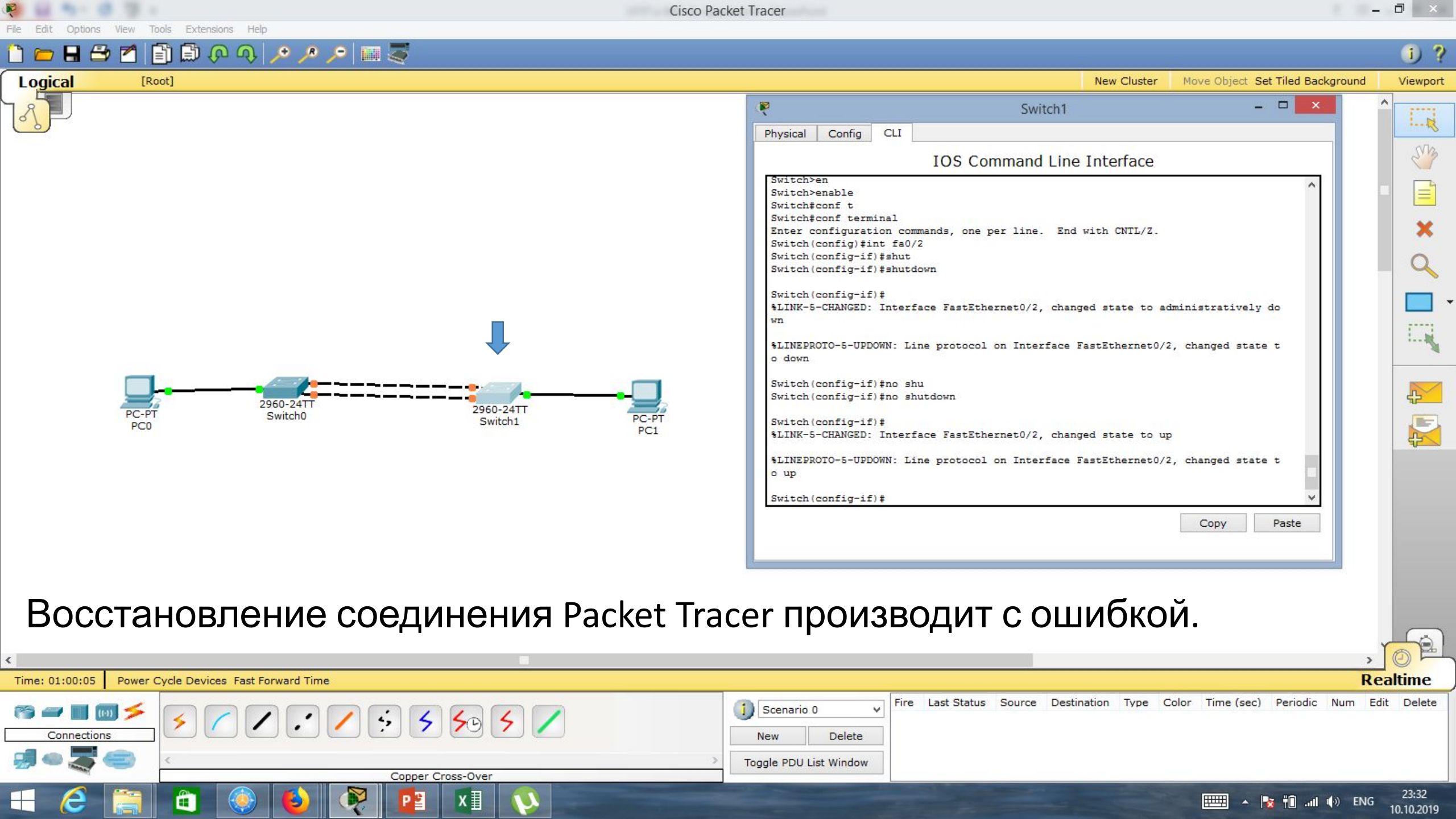
Проверяем соединение.



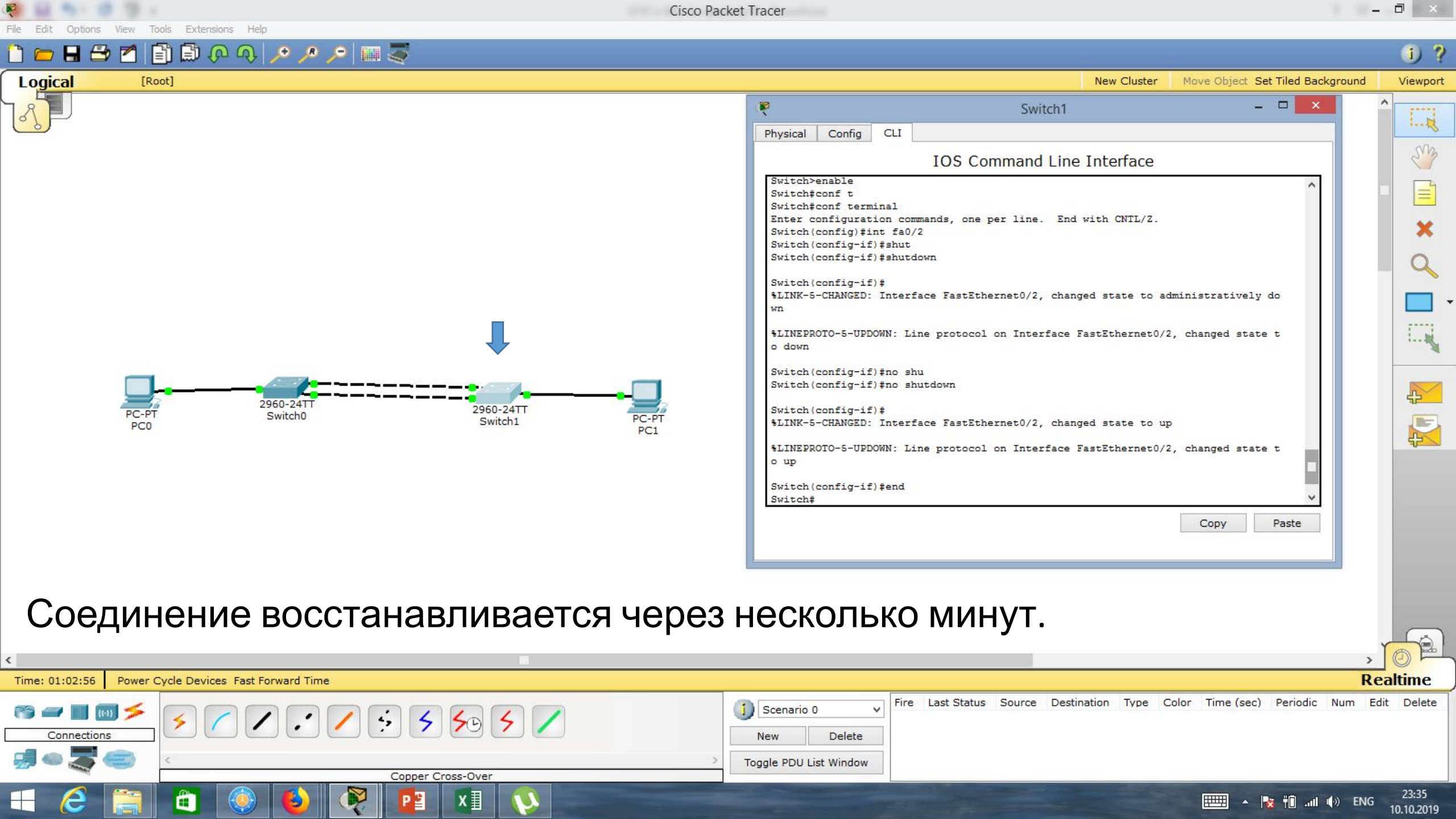
Отключим порт Fa0/2.



Проверяем соединение.



Восстановление соединения Packet Tracer производит с ошибкой.



Соединение восстанавливается через несколько минут.

Маска подсети	Маска в двоичной системе	Префикс	Количество адресов	Обратная маска
255.255.255.255	11111111.11111111.11111111.11111111	/32	1	0.0.0.0
255.255.255.254	11111111.11111111.11111111.11111110	/31	2	0.0.0.1
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30	4	0.0.0.3
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29	8	0.0.0.7
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28	16	0.0.0.15
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27	32	0.0.0.31
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26	64	0.0.0.63
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25	128	0.0.0.127
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24	256	0.0.0.255
255.255.254.0	11111111.11111111.11111110.00000000	/23	512	0.0.1.255
255.255.252.0	11111111.11111111.11111100.00000000	/22	1024	0.0.3.255
255.255.248.0	11111111.11111111.11111000.00000000	/21	2048	0.0.7.255
255.255.240.0	11111111.11111111.11110000.00000000	/20	4096	0.0.15.255
255.255.224.0	11111111.11111111.11100000.00000000	/19	8192	0.0.31.255
255.255.192.0	11111111.11111111.11000000.00000000	/18	16384	0.0.63.255
255.255.128.0	11111111.11111111.10000000.00000000	/17	32768	0.0.127.255
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16	65536	0.0.255.255
255.254.0.0	11111111.11111110.00000000.00000000	/15	131072	0.1.255.255
255.252.0.0	11111111.11111100.00000000.00000000	/14	262144	0.3.255.255
255.248.0.0	11111111.11111000.00000000.00000000	/13	524288	0.7.255.255
255.240.0.0	11111111.11110000.00000000.00000000	/12	1048576	0.15.255.255

Список литературы:

1. Компьютерные сети. Н.В. Максимов, И.И. Попов, 4-е издание, переработанное и дополненное, «Форум», Москва, 2010.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, В. Олифер, Н. Олифер (5-е издание), «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2016.
3. Компьютерные сети. Э. Таненбаум, 4-е издание, «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2003.

Список ссылок:

https://studfiles.net/html/2706/610/html_1t7827cn0P.AOQ6/htmlconvd-5FjQl116x1.jpg

<https://bigslide.ru/images/51/50961/960/img12.jpg>

<https://bigslide.ru/images/51/50961/960/img11.jpg>

https://1.bp.blogspot.com/-qptz15WfEJE/XDoN736gSvI/AAAAAAAAAU8/ESDrBE1iP-Ovt5keIdxrnh_Y6ZpF2_2tQCLcBGAs/s1600/Hybrid-Network.jpg

http://www.klikglodok.com/toko/19948-thickbox_default/jual-harga-allied-telesis-switch-16-port-gigabit-10-100-1000-unmanaged-at-gs900-16.jpg

<http://900igr.net/up/datas/221400/029.jpg>

Спасибо за внимание!

Преподаватель: Солодухин Андрей Геннадьевич

Электронная почта: asoloduhin@kait20.ru