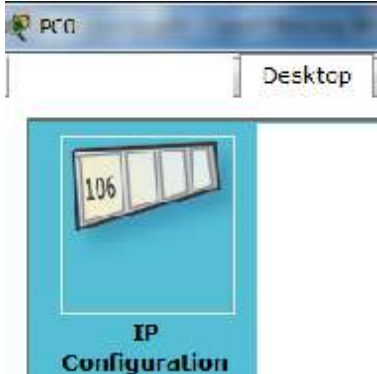


Packet Tracer: simulare utility PING

Esempio: 2 PC collegati ad uno switch (24 porte)

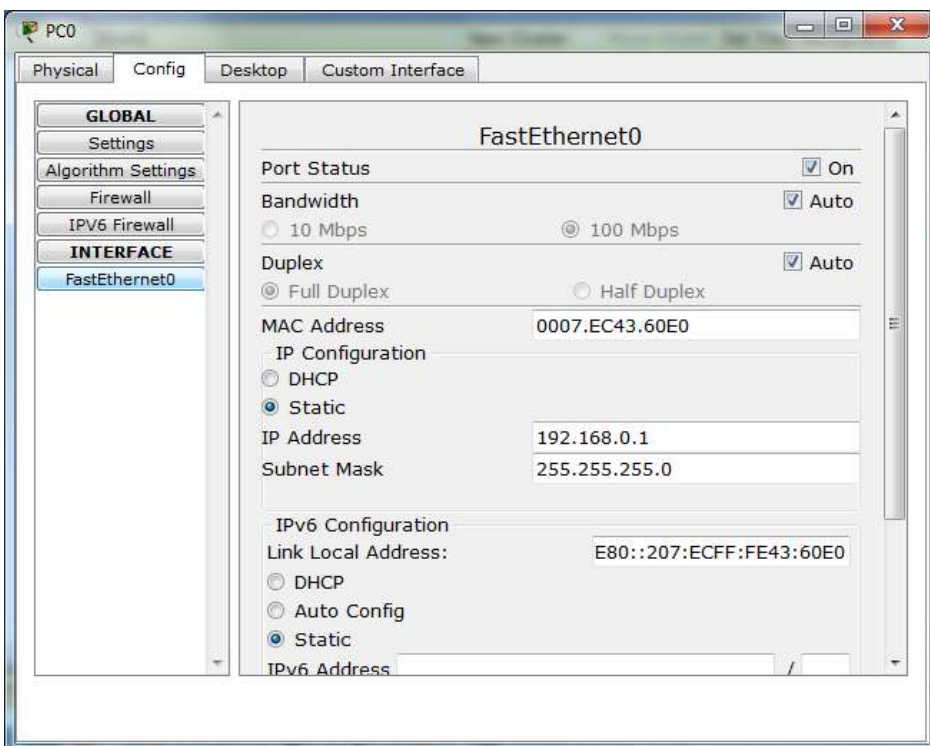
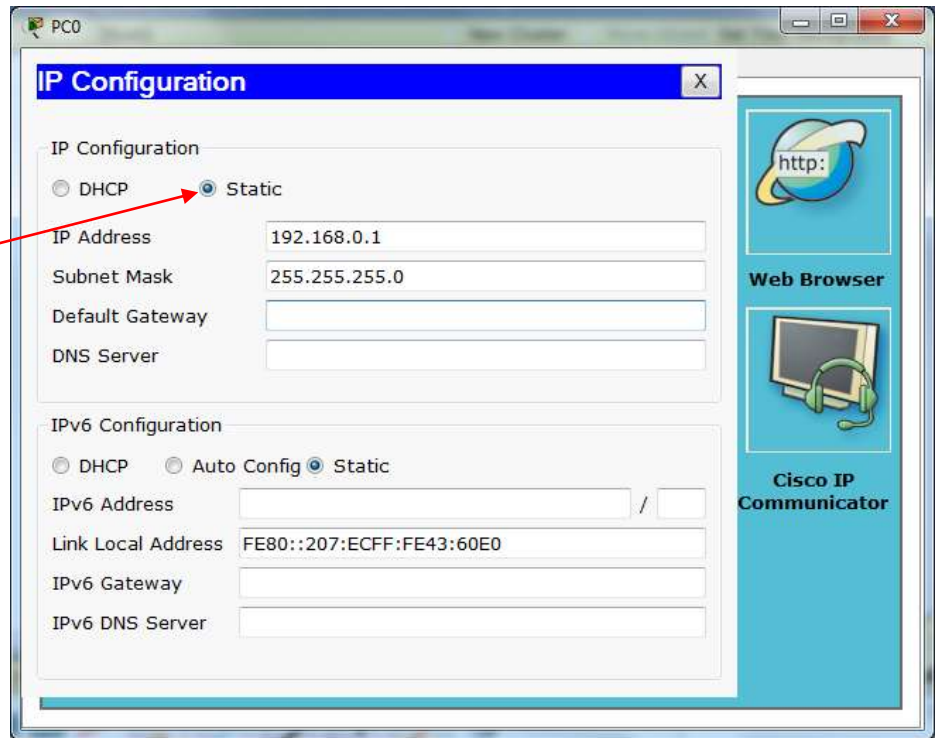


Configurare impostando in modalità RealTime (di default) gli indirizzi IP



indirizzo IP	Subnet mask
192.168.0.1	255.255.255.0
192.168.0.5	255.255.255.0

Per maggior controllo, si scelgono indirizzi fissi: **static**



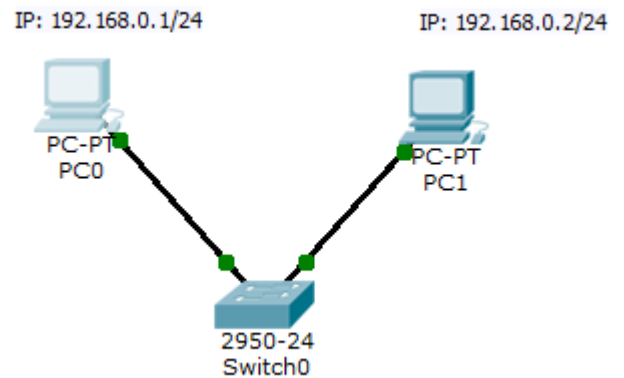
Alternativa per configurare il singolo PC: simulando con **interfaccia amichevole**

Ping dal PC0 al PC1

Il comando ping genera un pacchetto IP con all'interno incapsulato un messaggio di tipo [ICMP](#) Echo Request. È lo strumento normalmente usato per svolgere *troubleshooting* a livello 2 e 3 del modello OSI.

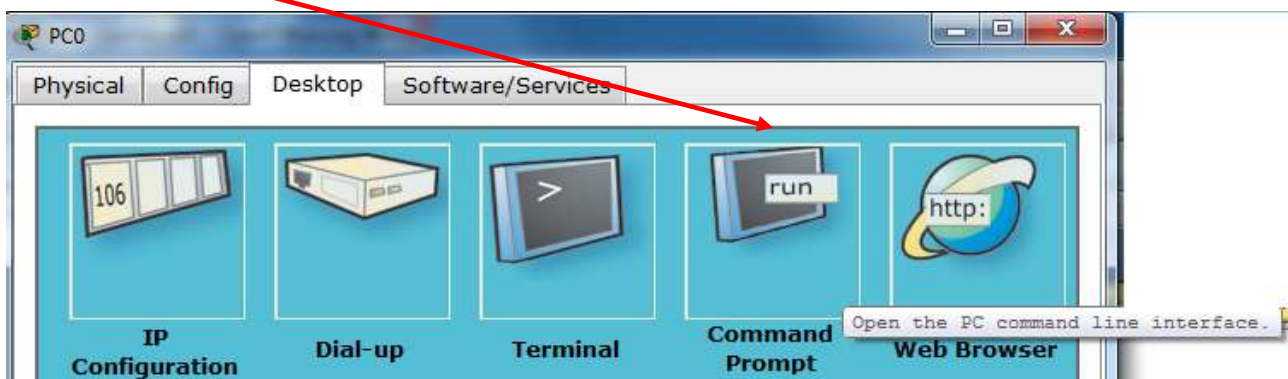
La maggior parte dei sistemi operativi invia un numero multiplo di richieste ICMP Echo Request.

Il dispositivo che riceve un messaggio di Echo Request risponde al mittente con un messaggio di ICMP Echo Reply.

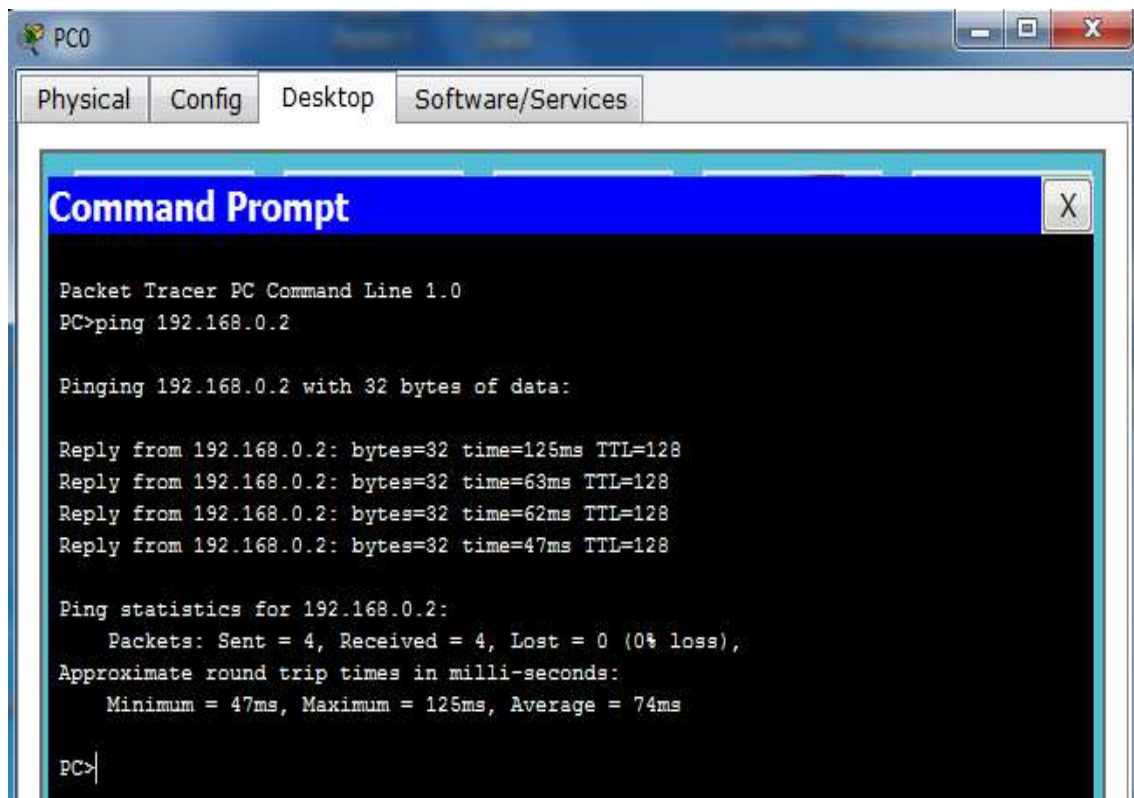


Packet Tracer consente sia di digitare il comando direttamente dal PC, sia di usare lo strumento [Add Simple PDU](#).

Per aprire **CLI**:



Comando digitato sul PC0: ping 192.168.0.2



Di seguito riportiamo il dettaglio per l'uso dello strumento grafico **Add Simple PDU**.

Per prima cosa è necessario passare alla **modalità Simulation** cliccando sul bordo della finestra in basso a destra.



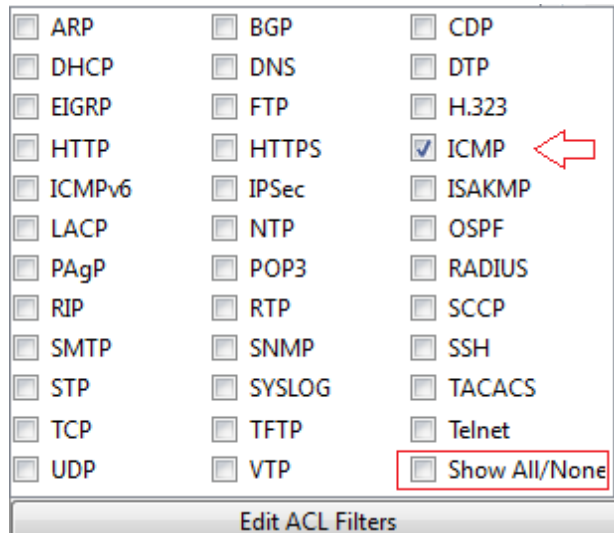
Inoltre al fine di visualizzare soltanto gli eventi legati al Ping nella **Event List**:

si clicca sul bottone

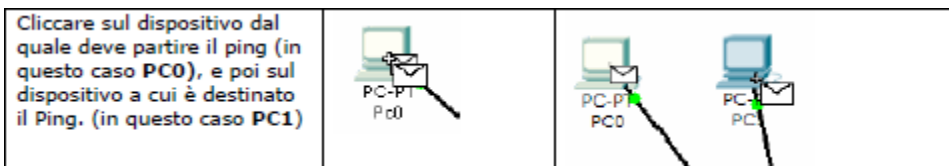


si elimina la visualizzazione di tutti i protocolli con uso dell'opzione **Show All/None** (che serve per visualizzare **tutti/nessun** protocollo) e poi si clicca su **ICMP** per selezionare solo il protocollo d'interesse.

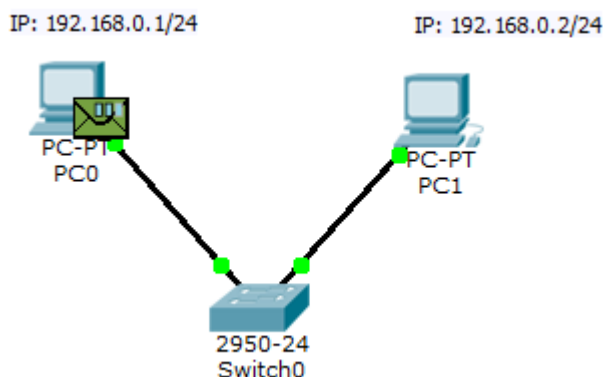
Quindi si imposta come in figura



Poi cliccare sul pulsante **Add Simple PDU** nella sezione tool box cioè sulla busta chiusa con il simbolo "+" sovrapposto, e, in sequenza, cliccare sul dispositivo di partenza (PC0) e quello di destinazione del Ping (PC1).



A questo punto è possibile osservare visivamente il percorso del pacchetto sulla rete.



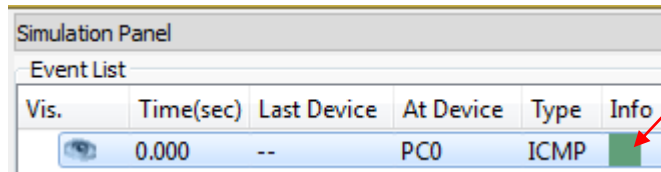
Operando in modalità **"Simulation"** per attivare l'animazione **passo-passo** della rete è necessario cliccare sul pulsante **Capture/Forward**.

Analizziamo cosa avviene in questo caso:

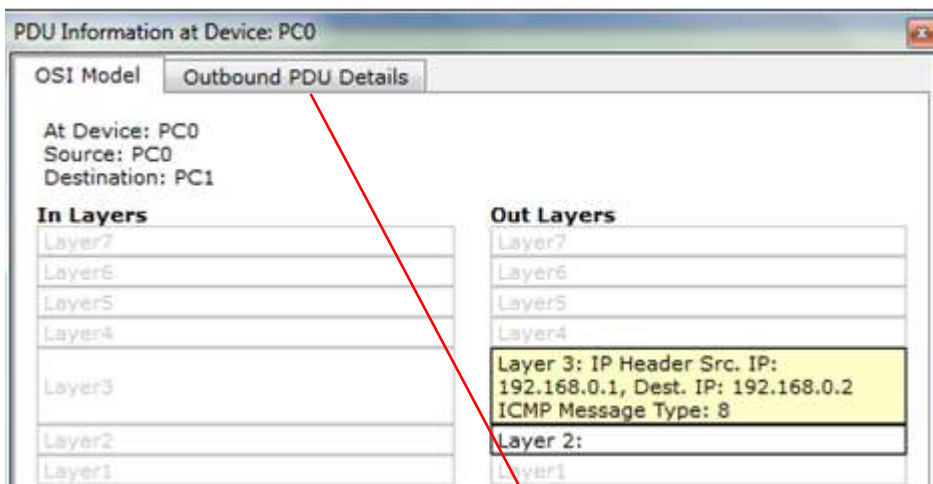
- Il primo evento è la creazione del pacchetto ICMP sullo stack del PC0 con incapsulamento in un Frame Ethernet.
- Il secondo evento è la trasmissione operata dalla NIC del PC0 del frame Ethernet verso lo switch.

Dissezione del frame (Protocol Analyzer)

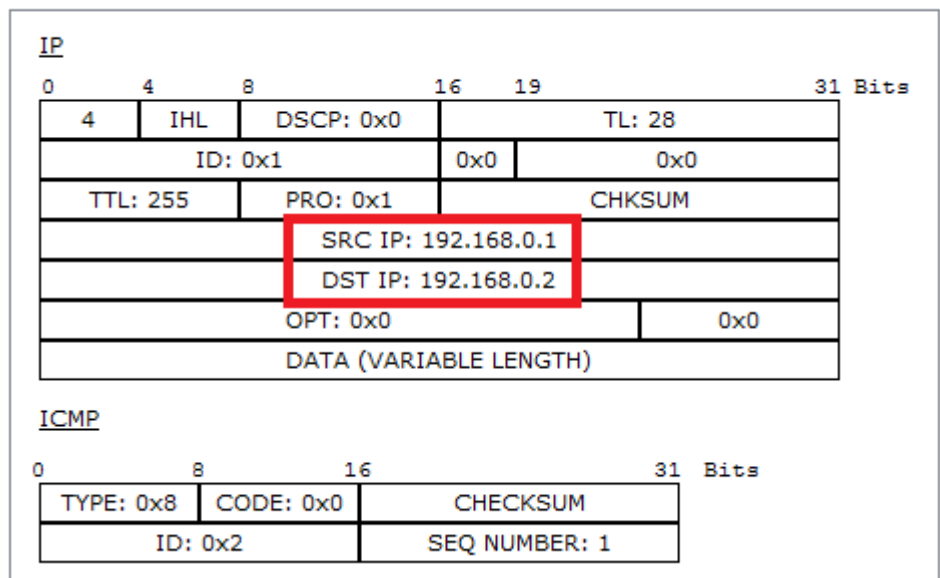
Per esaminare in profondità il contenuto del pacchetto è sufficiente cliccare sul box colorato sotto la colonna Info nella finestra **Event List**.



La finestra Event List mostra sia dove si trova ad un dato istante il Pacchetto (colonna At Device) sia dove si trovava in un passo di simulazione precedente (colonna Last Device). Nella colonna Type è indicato il protocollo incapsulato nel frame Ethernet.



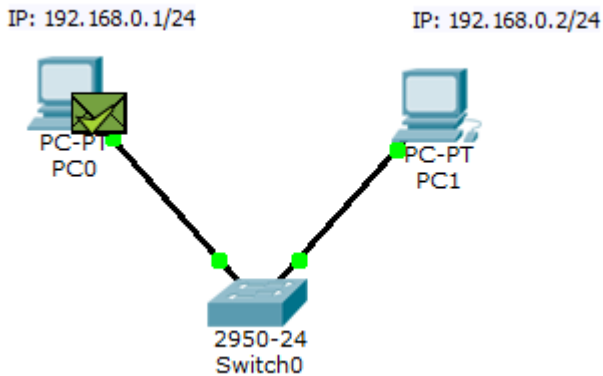
PDU Formats



In basso si potranno osservare informazioni sulla simulazione:

Event List											Simulator
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num	Edit	Delete	
	In Progress	PC0	PC1	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)	

Continuando a cliccare su **Capture/Forward** si può osservare il messaggio ICMP Echo Request che raggiunge il PC1 e da questo, il messaggio di ICMP Echo Replie che ritorna al PC0.



Simulation Panel					
Event List					
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	PC0	ICMP	
	0.004	--	PC0	ICMP	
	0.005	PC0	Switch0	ICMP	
	0.006	Switch0	PC1	ICMP	
	0.007	PC1	Switch0	ICMP	
	0.008	Switch0	PC0	ICMP	

con conferma del **successo**:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color
	Successful	PC0	PC1	ICMP	

Nota: Usando lo strumento grafico Add simple PDU si genera un **singolo messaggio** di ICMP Echo Request al posto dei classici 4 messaggi generati dal comando Ping digitato su una macchina con S.O. M.S. Windows.

Approfondimento: Volendo analizzare più in dettaglio il processo di Ping occorre considerare il problema della costruzione del frame Ethernet. Per creare correttamente il frame che trasporterà il messaggio di Echo Reply occorre conoscere l'indirizzo **MAC** del computer di destinazione. Tale esigenza è risolta dal protocollo **ARP** (Address Resolution Protocol) che consente in un rete locale di ricavare il MAC address associato ad un determinato indirizzo IP. Per analizzare il funzionamento del protocollo ARP, si possono ripetere i passi appena mostrati avendo cura di selezionare sull'event filter anche la casella del protocollo **ARP**.

<input type="checkbox"/> ACL Filter	<input checked="" type="checkbox"/> ARP	<input type="checkbox"/> BGP
<input type="checkbox"/> CDP	<input type="checkbox"/> DHCP	<input type="checkbox"/> DNS
<input type="checkbox"/> DTP	<input type="checkbox"/> EIGRP	<input type="checkbox"/> FTP
<input type="checkbox"/> H.323	<input type="checkbox"/> HTTP	<input type="checkbox"/> HTTPS
<input checked="" type="checkbox"/> ICMP	<input type="checkbox"/> ICMPv6	<input type="checkbox"/> IPsec
<input type="checkbox"/> ISAKMP	<input type="checkbox"/> LACP	<input type="checkbox"/> NTP
<input type="checkbox"/> OSPF	<input type="checkbox"/> PAgP	<input type="checkbox"/> POP3
<input type="checkbox"/> RADIUS	<input type="checkbox"/> RIP	<input type="checkbox"/> RTP
<input type="checkbox"/> SCCP	<input type="checkbox"/> SMTP	<input type="checkbox"/> SNMP
<input type="checkbox"/> SSH	<input type="checkbox"/> STP	<input type="checkbox"/> SYSLOG
<input type="checkbox"/> TACACS	<input type="checkbox"/> TCP	<input type="checkbox"/> TFTP
<input type="checkbox"/> Telnet	<input type="checkbox"/> UDP	<input type="checkbox"/> VTP
<input checked="" type="checkbox"/> Show All/None		
Edit ACL Filters		

Per resettare la simulazione:

È possibile **simulare velocemente**:

Click su

evoluzione fino al termine e successiva analisi con click sul relativo campo Info

Event List					
Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	PC0	ICMP	
	0.001	PC0	Switch0	ICMP	
	0.002	Switch0	PC1	ICMP	
	0.003	PC1	Switch0	ICMP	
	0.004	Switch0	PC0	ICMP	

Analisi del primo passo - informazioni su PDU (PC0)

PDU Information at Device: PC0
✕

OSI Model
Outbound PDU Details

At Device: PC0
Source: PC0
Destination: PC1

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer2
Layer1

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.0.1, Dest. IP: 192.168.0.2 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 0001.6380.0354 >> 0040.0B28.0784
Layer 1: Port(s): FastEthernet

1. The Ping process starts the next ping request.
2. The Ping process creates an ICMP Echo Request message and sends it to the lower process.
3. The source IP address is not specified. The device sets it to the port's IP address.
4. The device sets TTL in the packet header.
5. The destination IP address is in the same subnet. The device sets the next-hop to destination.

analisi secondo passo:

PDU Information at Device: Switch0
✕

OSI Model
Inbound PDU Details

At Device: Switch0
Source: PC0
Destination: PC1

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0001.6380.0354 >> 0040.0B28.0784
Layer 1: Port FastEthernet0/1

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0001.6380.0354 >> 0040.0B28.0784
Layer 1: Port(s): FastEthernet0/5

1. FastEthernet0/1 receives the frame.

Event List

Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	PC0	ICMP	
	0.001	PC0	Switch0	ICMP	
				ICMP	
				ICMP	
				ICMP	

terzo passo

Event List								
Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info	e	Type	Info
	0.000	--	PC0	ICMP			ICMP	
	0.001	PC0	Switch0	ICMP			ICMP	
	0.002	Switch0	PC1	ICMP			ICMP	
	0.003	PC1	Switch0	ICMP			ICMP	
	0.004	Switch0	PC0	ICMP			ICMP	

PDU Information at Device: PC1

OSI Model | **Inbound PDU Details** | Outbound PDU Details

At Device: PC1
Source: PC0
Destination: PC1

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.0.1, Dest. IP: 192.168.0.2 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 0001.6380.0354 >> 0040.0B28.0784
Layer 1: Port FastEthernet

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.0.2, Dest. IP: 192.168.0.1 ICMP Message Type: 0
Layer 2: Ethernet II Header 0040.0B28.0784 >> 0001.6380.0354
Layer 1: Port(s): FastEthernet

1. FastEthernet receives the frame.

penultimo passo

0.003 PC1 Switch0 ICMP

PDU Information at Device: Switch0

OSI Model | **Inbound PDU Details** | Outbound PDU Details

At Device: Switch0
Source: PC0
Destination: PC1

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0040.0B28.0784 >> 0001.6380.0354
Layer 1: Port FastEthernet0/5

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer 2: Ethernet II Header 0040.0B28.0784 >> 0001.6380.0354
Layer 1: Port(s): FastEthernet0/1

1. FastEthernet0/5 receives the frame.

ultimo passo

Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	PC0	ICMP	
	0.001	PC0	Switch0	ICMP	
	0.002	Switch0	PC1	ICMP	
	0.003	PC1	Switch0	ICMP	
	0.004	Switch0	PC0	ICMP	

PDU Information at Device: PC0

OSI Model Inbound PDU Details

At Device: PC0
Source: PC0
Destination: PC1

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.0.2, Dest. IP: 192.168.0.1 ICMP Message Type: 0
Layer 2: Ethernet II Header 0040.0B28.0784 >> 0001.6380.0354
Layer 1: Port FastEthernet

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer2
Layer1

1. FastEthernet receives the frame.

Al termine del processo il simulatore segnala il completamento della simulazione con messaggio.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color
	Successful	PC0	PC1	ICMP	

Quando si raggiunge il numero massimo di eventi, è possibile visualizzare lo stato durante eventi precedenti

Buffer Full -- Packet Tracer

The maximum number of events has been reached. You may clear the event list and continue from where you left off or adjust the filters to view previous events.

Clear Event List View Previous Events

Per eliminare lo "scenario" della simulazione: il tasto Delete

Scenario 0

New Delete



Switch: Switch a cui è necessario aggiungere le porte necessarie al funzionamento. Configurazione di base tramite interfaccia grafica o configurazione avanzata mediante riga di comando (con accesso al sistema operativo IOS)



■ Configurare gli indirizzi IP e le subnet dei PC

- Desktop e IP Configuration
- la subnet 255.0.0.0 è di default

Necessario perchè in Paket Tracer lo scambio di trame (controllabile) a livello 2 avviene solo lanciando un applicativo che genera uno scambio di pacchetti a livello 3 (IP) tra PC

Simulare utility ARP

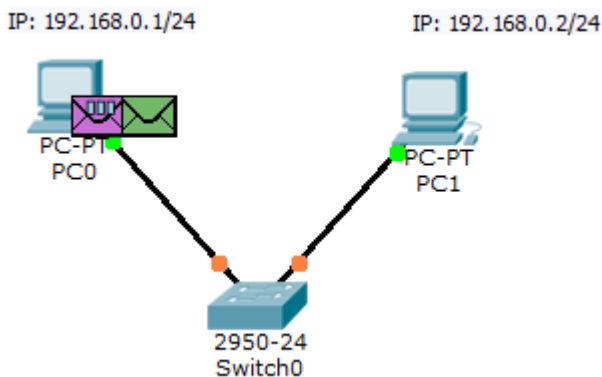
Protocollo **ARP** (Address Resolution Protocol) che consente - in un rete locale - di ricavare il MAC address associato ad un determinato indirizzo IP.

Usando lo *strumento*



IP Address	Hardware Address	Interface
192.168.0.2	0001.43C9.CD43	FastEthernet0

Per analizzare il funzionamento del protocollo ARP, si può selezionare sull'event filter anche la casella del protocollo ARP.



Event List					
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	--	PC0	ICMP	
<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	--	PC0	ARP	

PDU Information at Device: PC0

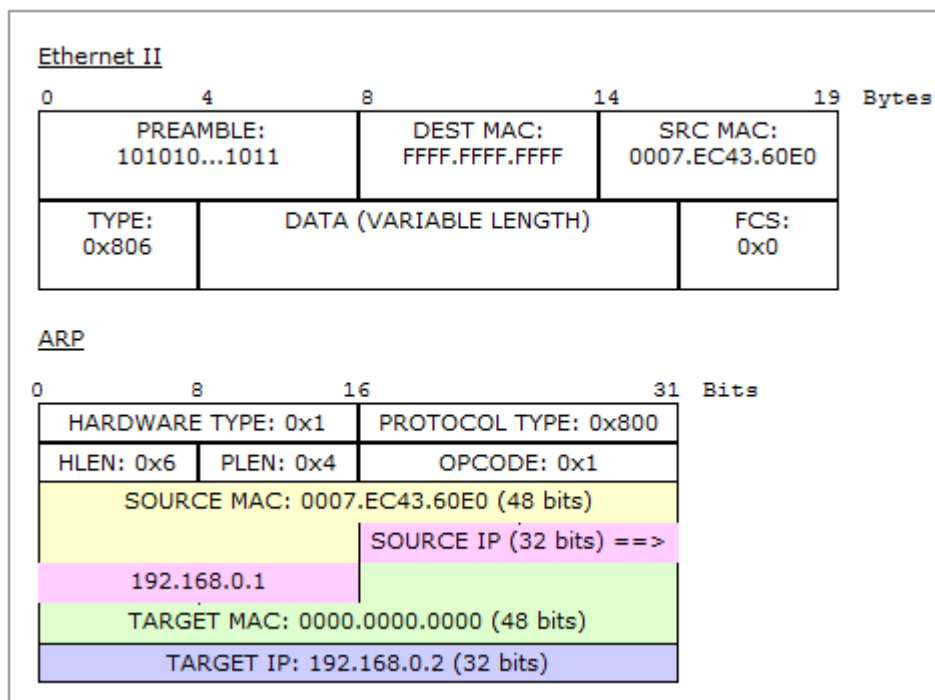
OSI Model **Outbound PDU Details**

At Device: PC0
Source: PC0
Destination: Broadcast

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer3	Layer3
Layer2	Layer 2: Ethernet II Header 0007.EC43.60E0 >> FFFF.FFFF.FFFF ARP Packet Src. IP: 192.168.0.1, Dest. IP: 192.168.0.2
Layer1	Layer 1: Port(s): FastEthernet0

1. The ARP process constructs a request for the target IP address.
2. The device encapsulates the PDU into an Ethernet frame.

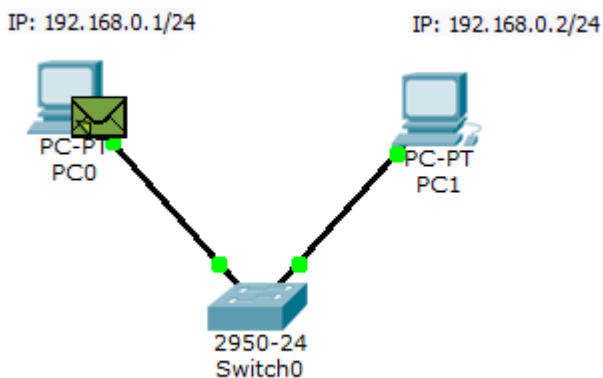
PDU Formats



Passi successivi:

Simulation Panel					
Event List					
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.001	PC0	Switch0	ARP	
	0.002	Switch0	PC1	ARP	
	0.003	PC1	Switch0	ARP	
	0.004	Switch0	PC0	ARP	
	0.004	--	PC0	ICMP	
	0.005	PC0	Switch0	ICMP	
	0.006	Switch0	PC1	ICMP	
	0.007	PC1	Switch0	ICMP	
	0.008	Switch0	PC0	ICMP	

All termine



OSI Model	Inbound PDU Details
At Device: PC0 Source: PC0 Destination: PC1	
In Layers	
Layer7	
Layer6	
Layer5	
Layer4	
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.0.2, Dest. IP: 192.168.0.1 ICMP Message Type: 0	
Layer 2: Ethernet II Header 0001.43C9.CD43 >> 0007.EC43.60E0	
Layer 1: Port FastEthernet0	
1. FastEthernet0 receives the frame.	

Command Prompt

Simulando *prompt in Packet Tracer* :

Packet Tracer PC Command Line 1.0

PC>arp -a

Internet Address	Physical Address	Type
192.168.0.2	0001.43c9.cd43	dynamic

Digitando **ARP** su una macchina con S.O. M.S. Windows:

```
ca. Prompt dei comandi
Z:\>arp

Consente di visualizzare e modificare le tabelle di conversione da indirizzi IP
a indirizzi fisici utilizzate dal protocollo ARP (Address Resolution Protocol).

ARP -s ind_inet ind_eth [ind_if]
ARP -d ind_inet [ind_if]
ARP -a [ind_inet] [-N ind_if] [-v]

-a          Visualizza le voci ARP correnti ottenendole dai dati del
           protocollo. Se è specificato ind_inet, verranno visualizzati
           solo gli indirizzi IP e fisico del computer specificato. Se
           sono presenti più interfacce di rete che utilizzano ARP,
           verranno visualizzate le voci di ogni tabella ARP.
-g          Analogo a -a.
-v          Visualizza le voci ARP correnti in modalità dettagliata.
           Vengono visualizzate anche tutte le voci non valide e le
           voci relative all'interfaccia loopback.
ind_inet   Specifica un indirizzo Internet.
-N ind_if  Visualizza le voci ARP per l'interfaccia di rete specificata
           da ind_if.
-d          Elimina l'host specificato da ind_inet. In ind_inet è
           possibile utilizzare il carattere jolly asterisco (*) per
           eliminare tutti gli host.
-s          Aggiunge l'host e associa l'indirizzo Internet ind_inet
           all'indirizzo fisico ind_eth. L'indirizzo fisico è un numero
           esadecimale di 6 byte separati da trattini.
           La voce è permanente.
ind_eth    Specifica un indirizzo fisico.
ind_if     Se presente, specifica l'indirizzo Internet dell'interfaccia
           di cui si desidera modificare la tabella di conversione degli
           indirizzi. Se non è presente, verrà utilizzata la prima
           interfaccia utilizzabile.

Esempio:
> arp -s 157.55.85.212 00-aa-00-62-c6-09 ....Aggiunge una voce statica.
> arp -a          ....Visualizza la tabella ARP.

Z:\>_
```

```
ca. Prompt dei comandi
Microsoft Windows [Versione 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Tutti i diritti riservati.

Z:\>arp -a

Interfaccia: 172.16.73.1 --- 0xa
Indirizzo Internet  Indirizzo fisico  Tipo
172.16.1.1          00-15-5d-01-16-06  dinamico
172.16.1.3          00-15-5d-01-16-00  dinamico
172.16.1.71         90-1b-0e-47-09-9a  dinamico
172.16.73.18        f4-6d-04-d9-45-81  dinamico
172.16.73.100       a4-ee-57-78-60-47  dinamico
172.16.255.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff  statico
224.0.0.2           01-00-5e-00-00-02  statico
224.0.0.22          01-00-5e-00-00-16  statico
224.0.0.252         01-00-5e-00-00-fc  statico
239.255.255.250     01-00-5e-7f-ff-fa  statico

Z:\>_
```