

Relazione Tecnica: Configurazione e Simulazione di Rete DHCP

1.0 Introduzione e Obiettivi

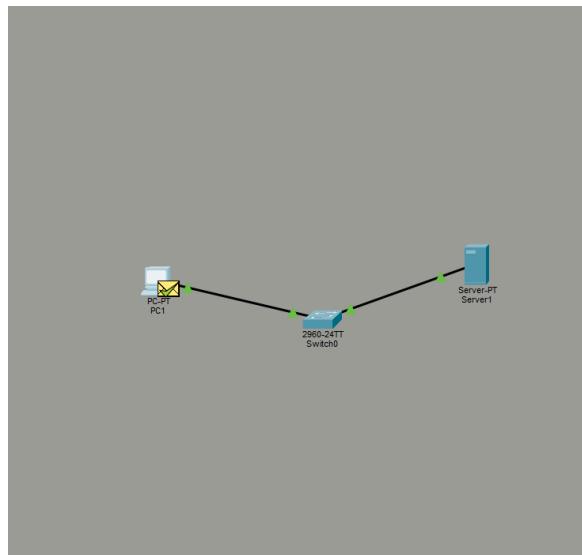
La presente relazione tecnica documenta l'architettura, la configurazione e la validazione di una rete locale (LAN) dotata di un servizio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) per l'assegnazione automatica degli indirizzi IP. L'adozione del protocollo DHCP costituisce un pilastro fondamentale nelle reti moderne, poiché semplifica drasticamente l'amministrazione, riduce il rischio di errori di configurazione manuale e garantisce una gestione efficiente e scalabile degli indirizzi IP. Lo scopo di questo documento è analizzare un'implementazione di test e verificarne il corretto funzionamento attraverso una simulazione.

Gli obiettivi specifici di questa analisi sono i seguenti:

- Descrivere la topologia e i componenti della rete di test.
- Dettagliare i parametri di configurazione del server DHCP.
- Analizzare i risultati della simulazione del traffico di rete per verificare il corretto funzionamento del servizio.

Il documento procederà con l'illustrazione dell'infrastruttura di rete utilizzata per il test.

2.0 Architettura e Topologia della Rete



La definizione di un'architettura di rete chiara è un prerequisito fondamentale per l'implementazione e l'analisi di qualsiasi servizio. La comprensione dei componenti hardware e della loro interconnessione consente di contestualizzare il flusso dei dati e il comportamento dei protocolli.

La tabella seguente riassume i dispositivi hardware impiegati nell'ambiente di test:

Nome Dispositivo	Modello/Tipo	Ruolo nella Rete
PC1	PC-PT	Client DHCP
Switch0	2960-24TT	Dispositivo di Interconnessione (Livello 2)
Server1	Server-PT	Server DHCP

La rete è stata realizzata seguendo una **topologia a stella**, una delle più comuni per le LAN. In questa configurazione, lo **Switch0** agisce come nodo centrale, gestendo la comunicazione tra i dispositivi ad esso collegati, ovvero il client **PC1** e il **Server1**. Questa struttura semplice ma robusta è ideale per isolare e analizzare il traffico specifico relativo al servizio DHCP.

Dopo aver definito la struttura fisica, la sezione successiva si concentrerà sulla configurazione logica del servizio software erogato dal server.

3.0 Configurazione del Server DHCP

The screenshot shows a DHCP configuration interface with the following settings:

- Interface: FastEthernet0
- Service: On
- Pool Name: serverPool
- Default Gateway: 192.168.1.1
- DNS Server: 192.168.1.1
- Start IP Address: 192.168.1.1
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Maximum Number of Users: 100
- TFTP Server: 0.0.0.0
- WLC Address: 0.0.0.0

At the bottom, there is a table showing the configuration for the 'serverPool':

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1	255.255.255.0	100	0.0.0.0	0.0.0.0

Il cuore funzionale di questa rete è il servizio DHCP configurato sul dispositivo **Server1**. Questa sezione analizza in dettaglio i parametri del pool di indirizzi IP, denominato **serverPool**, che sono stati definiti per servire automaticamente i client che ne fanno richiesta. Queste impostazioni determinano l'esatto comportamento del processo di assegnazione degli indirizzi e la fornitura di informazioni di rete essenziali.

I parametri di configurazione del pool DHCP sono i seguenti:

- **Nome Pool:** serverPool
- **Gateway Predefinito:** 192.168.1.1
- **Server DNS:** 192.168.1.1
- **Indirizzo IP di Partenza:** 192.168.1.3
- **Subnet Mask:** 255.255.255.0
- **Numero Massimo di Utenti:** 100

Dall'analisi di questi parametri, si evince che il server è stato configurato per distribuire un massimo di 100 indirizzi IP appartenenti alla sottorete 192.168.1.0/24. Il range di indirizzi assegnabili inizia da 192.168.1.3. Questa configurazione riserva implicitamente gli indirizzi 192.168.1.1 e 192.168.1.2, una pratica comune per assegnare indirizzi statici a dispositivi critici di infrastruttura come gateway, server o switch gestiti, prevenendo conflitti IP. Oltre all'indirizzo IP, il server fornirà a ogni client anche l'indirizzo del gateway predefinito e del server DNS, parametri indispensabili per la navigazione e la comunicazione esterna alla LAN.

La verifica pratica di questa configurazione è affidata alla simulazione, i cui risultati sono esposti nella sezione seguente.

4.0 Risultati della Simulazione e Verifica Funzionale

La simulazione costituisce la fase cruciale per validare l'implementazione e confermare il corretto funzionamento end-to-end del servizio DHCP. Attraverso l'analisi degli eventi di rete e la verifica della configurazione finale del client, è possibile accettare che l'architettura e le impostazioni definite operino come previsto. I risultati ottenuti confermano il successo del processo di assegnazione dinamica dell'indirizzo.

4.1 Analisi del Processo di Assegnazione

Simulation Panel		
Event List		
Vis.	Time(sec)	Last Device
	300.080	--
	300.080	--
	300.081	PC1
	300.081	--
	300.082	PC1
	300.082	Switch0
	300.083	Switch0
	301.589	Server1
	301.590	Switch0
	301.591	PC1
	301.592	Switch0
	301.593	Server1
⌚	301.594	Switch0

L'analisi dei log della simulazione fornisce una prova empirica del corretto svolgimento del processo di negoziazione DHCP, noto come **DORA (Discover, Offer, Request, Acknowledge)**. Ogni fase di questo processo è direttamente riscontrabile negli eventi registrati:

1. **Discover:** Al timestamp `300.081 sec`, il client **PC1** avvia il processo inviando un messaggio DHCP Discover in broadcast per individuare i server DHCP disponibili sulla rete.
2. **Offer:** Il **Server1**, ricevuta la richiesta, risponde al timestamp `301.589 sec` con un messaggio DHCP Offer, proponendo al client un indirizzo IP dal pool configurato.
3. **Request:** Il client **PC1** accetta l'offerta e, al timestamp `301.591 sec`, invia un messaggio DHCP Request per richiedere formalmente l'assegnazione dell'indirizzo proposto.
4. **Acknowledge:** Infine, al timestamp `301.593 sec`, il **Server1** invia il messaggio DHCP Acknowledge, confermando l'assegnazione dell'indirizzo e fornendo tutti i parametri di rete aggiuntivi.

Questa sequenza di eventi, tracciata con precisione nei log, valida in modo inequivocabile che la comunicazione tra client e server si è svolta secondo le specifiche del protocollo.

4.2 Configurazione IP Acquisita dal Client

The screenshot shows a software interface for managing network configurations. The top bar has a dropdown menu set to "Interface: FastEthernet0". The main area is titled "IP Configuration". Under this, there are two radio button options: "DHCP" (selected) and "Static". A status message "DHCP request successful." is displayed. Below the radio buttons are four fields: "IPv4 Address" (192.168.1.4), "Subnet Mask" (255.255.255.0), "Default Gateway" (192.168.1.1), and "DNS Server" (192.168.1.1). There is also a section for "IPv6 Configuration" which includes "Link Local Address" (FE80::207:ECFF:FE16:96B6). At the bottom, under "802.1X", there is a checked checkbox "Use 802.1X Security" and dropdown menus for "Authentication" (set to "MD5") and "Username" and "Password" fields.

Al termine del processo di negoziazione DHCP, il client **PC1** ha acquisito automaticamente una configurazione di rete valida. I dettagli della configurazione ottenuta sono i seguenti:

- **Stato della Richiesta:** `DHCP request successful.`
- **Indirizzo IPv4 Assegnato:** `192.168.1.4`
- **Subnet Mask:** `255.255.255.0`

- **Default Gateway:** 192.168.1.1
- **Server DNS:** 192.168.1.1

La valutazione di questi risultati conferma la piena riuscita dell'operazione. L'indirizzo IP assegnato, 192.168.1.4, è il secondo indirizzo disponibile nel range definito dal pool serverPool, che parte da 192.168.1.3. L'assegnazione del secondo indirizzo disponibile (.4) dopo l'indirizzo di partenza (.3) conferma che il server DHCP sta gestendo e distribuendo correttamente il pool di indirizzi sequenzialmente. Inoltre, il client ha ricevuto correttamente i parametri accessori per il gateway e il DNS, dimostrando l'efficacia della configurazione del server.

I risultati positivi di questa verifica conducono alle conclusioni finali di questa relazione.

5.0 Conclusioni

Questa relazione ha descritto il processo di progettazione, configurazione e validazione di un servizio DHCP in un ambiente di rete locale simulato. L'analisi ha coperto la definizione dell'architettura di rete, il dettaglio dei parametri del server DHCP e la verifica funzionale tramite l'analisi degli eventi di simulazione e della configurazione IP risultante sul client.

In sintesi, l'architettura di rete e la configurazione del servizio DHCP sono state implementate con successo. L'analisi dei log di simulazione ha fornito prova empirica inconfondibile della capacità del client di ottenere dinamicamente una configurazione IP valida e funzionale dal server, confermando la piena operatività e la corretta implementazione della soluzione testata.