

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastrae 14 St.Nr. 80006520219

PROF. **ALFREDO CANTARELLA**

CLASSE: **5•E** - anno scolastico: **2019/20**
Ore settimanali : **4 (2 di teoria + 2 di laboratorio)**

PROGRAMMA (effettivamente svolto) di: "SISTEMI E RETI"

Argomenti: (parte teorica)

❖ MODULO 1 (VLAN E RETI IP): (numero ore: 22)

UNITÀ DIDATTICHE:

SIGNIFICATO, CREAZIONE ED ISOLAMENTO DELLE VLAN, TRAFFICO TAGGATO L2 E PROTOCOLLO IEEE 802.1Q, RELAZIONI TRA VLAN E RETI IP, SWITCH L2 E L3, INTER-VLAN-ROUTING, VLAN-SECURITY E BUONE NORME PER LA PROGETTAZIONE DI VLAN.

- Introduzione alle VLAN in ambito locale e problematiche relative alla Tx di pacchetti (frame, pacchetti IP) broadcast: consumo eccessivo ed inutile della larghezza di banda ed eventuale saturazione dell'intera rete locale dovute all'algoritmo di forwarding operato dagli switch, sconfinamento dei broadcast domain L2 rispetto ai corrispondenti broadcast domain L3.
- Definizione di VLAN a livello logico, regole di inclusione ottimale dei broadcast domain L2/L3 e di VLAN-isolation ad opera degli switch, definizione corollario di VLAN come dominio broadcast, uso delle interfacce virtuali/logiche L3 mediante associazione alle VLAN e relativi vantaggi su router e switch.
- Inapplicabilità della regola di VLAN-isolation da parte dei router/switch L3 e relativo comportamento di default riguardo l'inter-VLAN-routing: introduzione alle regole di filtraggio della comunicazione tra VLAN tramite ACL usando le reti IP. Metodi di creazione delle VLAN: transparent assignment tramite mac-address ed ip-address, port-based assignment, significato e relativi vantaggi/svantaggi in termini di networking.
- Anticipazione al concetto di traffico taggato e non taggato in ambito VLAN e relazioni con la VLAN-ISOLATION-RULE.
- Metodi di creazione delle VLAN: cooperative assignment, significato e relativi vantaggi/svantaggi in termini di networking, analogie/differenze con il port-based-assignment e contesti d'uso.
- Condizioni necessarie per l'applicazione del cooperative assignment in ambito VLAN: uso delle interfacce di rete L3 in corrispondenza 1:1 con le VLAN e tagging dei frame da parte dell'host sorgente. Metodi di creazione delle VLAN: per-user-assignment, significato ed analogie/differenze col metodo port-based, creazione dinamica a run-time delle associazioni

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

tra VLAN, utenti autorizzati e porte mediante server di autenticazione (Radius, Kerberos, Windows active directory), autenticazione degli user in rete tramite switch d'accesso ed AP.

- Definizione, uso ed analogie/differenze tra access-link e trunk-link, fisici e logici, in ambito VLAN: setting delle porte coinvolte ai due lati nel link in access-mode ed in trunk-mode, filtraggio del traffico relativo ad una o più VLAN. Relazione tra VLAN e RETI IP: BD layer 2 e layer 3 a confronto e richiamo alla regola d' uso ottimale dei Broadcast-Domain, divisibilità di una RETE IP in più VLAN e non viceversa e conseguente valenza diversa di una stessa VLAN su reti IP diverse, impossibilità di comunicazione tra VLAN diverse sulla stessa RETE IP e relative motivazioni ed esempi.
- Problematiche relative all'uso di diverse VLAN sulla stessa rete IP e relativa risoluzione tramite regola di ottimizzazione: mancata flessibilità nel tempo della gestione della loro comunicazione tramite ACL su router/switch L3, (configurazione statica) e modifica del piano di indirizzamento IP, impossibilità di derivazione della VLAN a partire dalla sua rete IP, VLAN scoperte per associazione obbligatoria tra un interfaccia fisica/logica/virtuale ad una rete IP e ad una VLAN.
- Regola d'uso ottimale delle VLAN, associazione (1:1) tra VLAN e reti IP e coincidenza tra BD-L2 BD-L3 e applicazione semplificata dei filtri di comunicazione mediante reti IP ed ACL.
- Trattazione sistematica del tagging dei frame in ambito VLAN: uso, definizione ed analisi del tag logico/in RAM e del tag fisico sui frame, studio del funzionamento del protocollo IEEE 802.1q tramite analisi della creazione/cancellazione del tag logico o fisico nei vari casi di frame in ingresso/uscita su una porta switch in access mode ed in trunk mode.
- Caratterizzazione di uno switch L3 fisico e logico, (uso di HW specializzato o meno per le SVI) e relative differenze, sia in ambito VLAN che nell'uso di routed-port.
- Analisi delle differenze tra le sub-interface di un router e le SVI (vlan interface): associazione/generazione o meno a/da una porta fisica, univocità o meno dei mac-address usati e relativo algoritmo di generazione, efficienza nel gestire l'INTER-VLAN-ROUTING (sia con switch L3 logici che fisici).
- Analogie/differenze tra le SVI di uno switch L2 e quelle di uno switch L3 (fisico o logico) e relativi ambiti d'uso: uso del traffico di management/acceso remoto e comunicazione con server (per gli switch L2), possibilità ulteriore di fare routing tramite le VLAN interface (solo per switch L3).
- Tipologie possibili di collegamenti (link) tra uno switch e un router: access-link per INTERVLAN-ROUTING tramite ROUTER ON ACCESS-LINK, trunk-link per INTERVLAN-ROUTING tramite ROUTER ON A STICK, standard link mediante routed-port (solo switch L3 fisico) su rete IP punto-punto (/30) per INTERVLAN-ROUTING tramite ROUTER ON SVI, access-link mediante SVI (vlan interface) su rete IP punto-punto (/30) per INTERVLAN-ROUTING tramite ROUTER ON SVI.

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadornastraße 14 St.Nr. 80006520219

- Ripasso sulle tipologie possibili di collegamenti (link) tra uno switch e un router e relativa esercitazione, in C.P.T, tramite sostituzione dello standard link mediante routed-port (solo switch L3 fisico) su rete IP punto-punto (/30) con access-link mediante SVI (vlan interface) su rete IP punto-punto (/30).
- Analisi in dettaglio del frame e del tag IEEE 802.1q in ambito VLAN: significato e dimensione dei singoli campi TYPE/TPID, PRI, CFI, VID, cenni ai servizi ToS/CoS per la marcatura con priorità dei frame (ad esempio per i frame VOIP) e relazioni con il servizio QoS.
- Linee generali del funzionamento del protocollo proprietario Cisco DTP per la formazione dei trunk in modo semiautomatico: analisi delle combinazioni degli stati possibili fra le due porte switch adiacenti di un trunk-link fisico (dynamic auto, dynamic desirable, access, trunk) per la negoziazione e formazione del trunk-link o access-link logico e relativo comportamento dei frame DTP in ogni singolo stato.
- Classificazione delle VLAN in base al VID: normal range (normal VLAN) ed Extended range e relative proprietà fondamentali (ambito locale o ISP, memorizzazione in VLAN.DAT o no, distribuzione attraverso VTP o no). Classificazione delle VLAN in base al contesto d'uso e relative proprietà: DATA vlan, NATIVE vlan, DEFAULT vlan, MANAGEMENT vlan e VOICE vlan. Cenni alla creazione delle VOICE vlan mediante uso di CISCO IP phone collegati agli switch di rete ed agli host, struttura dello switch interno integrato e proprietà fondamentali dell'access-link tra i due device usato come trunk-link attraverso il CDP.
- Problemi di network-security legati a vlan mal-configurate: vlan-leaking e configurazione anomala della native vlan ai due lati del trunk tra due switch, switch-spoofing ed uso improprio dello stato di una porta switch e del protocollo DTP tramite NIC IEEE 802.1q, double-tagging/encapsulating ed uso errato della native vlan tra gli host in presenza di frame taggati due volte, problematiche/attack in ognuno dei casi specifici (vlan-hopping e relativo bypass della regola di vlan-isolation, MiM attack/sniffing in rete) e meccanismi di difesa/prevenzione.
- Regole/norme per una buona/ottima progettazione di una rete LAN in ambito VLAN: non uso preferibile della DEFAULT-vlan e relative motivazioni, uso e significato della BLACK-HOLE in luogo di quella di default, uso della NATIVE-vlan sui trunk tra switch come vlan vuota (=BLACK-HOLE) o, meglio, inesistente (per evitare problemi di double-tagging), messa in shutdown delle porte switch non usate o, se non possibile, relativa attivazione in mode-access (per evitare problemi di switch-spoofing), uso della stessa NATIVE-vlan su ogni trunk, su entrambi i lati adiacenti (per evitare problemi di vlan-leaking), separazione del traffico dati, voice e di management su vlan (e reti IP) differenti per ottimizzare la bandwidth.

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadornastraße 14 St.Nr. 80006520219

❖ MODULO 2 (FIREWALLING E ACL): (numero ore: 7)

UNITÀ DIDATTICHE:

FIREWALL SW ED HW, ACL STANDARD ED ESTESE, PARAMETRI E CLAUSOLE SI CONFIGURAZIONE DELLE ACL, ACL INBOUND E OUTBOUND, APPLICAZIONE OTTIMALE E NON DELLE ACL E RELATIVE CONSEGUENZE.

- Introduzione al firewalling ed alle ACL per il filtraggio dei pacchetti in ambito LAN, LAN-->WAN (uscita da una LAN) e WAN-->LAN (in entrata su una LAN): uso e funzioni di un firewall (firewall HW e SW) e configurazione tramite ACL, firewall dedicati ed integrati in router/switch L3 (device con FFS). Caratteristiche fondamentali delle ACL e relativi parametri di configurazione (IP-address sorgente e destinazione, protocolli L3, L4, #porta logica sorgente e destinazione), ACL standard ed estese e relative proprietà, creazione ed applicazione delle ACL in entrata (INBOUND ACL) ed in uscita (OUTBOUND ACL) sulle interfacce L3 di un router/switch L3.
- Creazione ed applicazione delle ACL: numbered ed named ACL, standard ed extended ACL in ambito IPv4 e IPv6 e relativa applicazione INBOUND/INGOING ed OUTBOUND/OUTGOING e relativo significato, creazione delle singole ACL-entry in modalità "permit" e "deny" per le policy di sicurezza, uso e significato della "implicit deny", regola di applicazione ottimale delle ACL standard ed estese in base alla vicinanza tra sorgente e destinazione.
- Uso ed implementazione tramite i valori IP esatti degli argomenti "any" ed "host" nelle ACL, proprietà caratterizzanti/analogie e differenze delle INBOUND-ACL ed OUTBOUND-ACL in relazione alla routing-table, regola di matching unico, garantito ed esclusivo con le singole ACL-entry e relativo ordine di scrittura (e conseguente sequenza di matching) a partire dai filtri inerenti a range di ip-address più limitati.
- Definizione dei parametri obbligatori e facoltativi per la creazione delle ACL-extended e relativo significato (protocollo L3/L4, ip-address sorgente e destinazione, #porta logica sorgente e destinazione, flusso established su TCP).
- Esercitazione sull'applicazione ottimale in modalità INBOUND ed OUTBOUND delle ACL standard ed estese in un sistema di reti e relative ripercussioni dell'applicazione non ottimale in termini di consumo di bandwidth inutile, riduzione di prestazioni complessive del sistema per applicazione di filtri non voluti e dropping non previsto di pacchetti/frame. Esercitazione sulla creazione delle ACL extended in un sistema di reti in base ai diversi parametri obbligatori ed opzionali.
- Generalizzazione sulle conseguenze dell'applicazione non ottimale (in un punto intermedio tra sorgente e destinazione IP), in modalità INBOUND ed OUTBOUND, delle ACL standard ed estese in un sistema di reti: consumo di bandwidth inutile, riduzione di prestazioni complessive del sistema per applicazione di filtri non voluti e dropping non previsto di pacchetti/frame (nei tratti sorgente IP-punto intermedio-di-applicazione e punto

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadornastraße 14 St.Nr. 80006520219

intermedio-di-applicazione-destinazione IP) in caso di applicazioni di filtri (ACLe) di tipo deny. Contesti d'uso reali delle ACL standard e estese.

- Ripasso ed esercitazione sull'uso delle ACL estese e sulla loro applicazione in ambito intervlan-routing tramite router on SVI per l'impostazione dei filtri di comunicazione in ambito LAN e WAN.

❖ **MODULO 3 (ROUTE SUMMARIZATION E BACKUP ROUTE):** (numero ore: 8)

UNITÀ DIDATTICHE:

SUMMARY ROUTE STATICHE E DINAMICHE, ALGORITMO DI SUMMARIZATION, STUB-NETWORK E RETI SOHO, PARAMETRI DI UNA ROUTE NELLA ROUTING-TABLE E FLOATING STATIC ROUTE.

- Introduzione alla summarization/prefix aggregation: significato e relazioni col subnetting, campi d'uso reali (uso nei router degli ISP) e relative motivazioni/finalità (riduzione della dimensione delle routing-table in RAM ai fini della velocizzazione del processo di lookup/matching di un ip-address, impossibilità di memorizzazione di tutte le reti IP del sistema di reti di una WAN, riduzione del tempo di convergenza dei protocolli di routing dinamico (D.R.P.) e conseguente diminuzione del consumo di bandwidth specifica).
- Uso ed analisi dell'algoritmo matematico per la determinazione della summary-route di un insieme di reti IP: determinazione della netmask ottimale e conseguente calcolo del valore del NET-ID tramite applicazione del longest-match bit a bit tra i valori degli ip-address di partenza (dal più piccolo al più grande) e relativi esempi ed esercitazione.
- Route-summarization statica (calcolo e configurazione manuale della summary-route) e dinamica (calcolo, configurazione e propagazione della summary-route ad opera dei dynamic routing protocol [D.R.P.]) e relative condizioni necessarie per l'applicazione reale su IPv4 ed IPv6 con relativo significato, uso e significato delle supernet e del CIDR/supernetting, esempi di calcolo di summary-route in modalità statica e dinamica su diversi esempi reali di sistemi di reti.
- Esercitazione di calcolo di summary-route in modalità statica e dinamica su diversi esempi reali di sistemi di reti.
- Definizione ed uso di stub-network e stub-router in ambito LAN-WAN e relativi esempi reali in contesti medio-piccoli, medio-grandi e SOHO. Classificazione completa delle route statiche (dirette/esplicite, default-static-route, summary-route, floating-static-route/backup-route), uso e significato delle route di backup in ambito LAN-WAN e nelle stub-network, importanza in caso di system-failure/fault e relativa configurazione agendo sulla A.D. (administrative distance) delle route nelle routing table.

**** DA QUI IN POI LA DIDATTICA SI SVOLGE A DISTANZA ****

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadornastraße 14 St.Nr. 80006520219

- Significato ed uso dei parametri Route Source (R.S.), distanza amministrativa (A.D.) e metrica per una route all'interno di una routing table, sia per configurazioni statiche che dinamiche tramite i dynamic routing protocol: scelta della bontà di un percorso rispetto ad un altro (AD) e relativo costo/peso (metrica), scelta del percorso migliore in ogni caso nella routing table in base ai valori di AD ed M, uso, significato e configurazione del LOAD-BALANCING dei pacchetti IP ad opera dei router e relative problematiche di networking in ambito TCP ed UDP.

❖ **MODULO 4 (IPv4 SPECIALI/NOTEVOLI E NAT):** (numero ore: 9)

UNITÀ DIDATTICHE:

USO E PROPRIETÀ DEI VARI INDIRIZZI IPv4 SPECIALI, IP-ADDRESS ROUTABLE E NON ROUTABLE, INDIRIZZI IP MULTICAST, INDIRIZZI IP PRIVATI, PUBBLICI E SHARED, NAT E PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO IN AMBITO LAN-WAN.

- Uso, analisi, ambiti d'uso di indirizzi IPv4 speciali/notevoli e relativa proprietà di ip-address routable con eventuale configurazione su NIC: 0.0.0.0 (come valore non definito), local e directed broadcast, loopback ip-address (127.x.y.z/8) e relativo significato in termini di stack ISO/OSI o TCP/IP, configurazione su NIC ed uso per server test come indirizzi virtuali, esempio di localhost come 127.0.0.1.
- Uso e significato degli indirizzi IPv4 speciali/notevoli multicast: link-local, link-global ed administrative-multicast, definizione dei relativi range di valori e contesti d'uso: dynamic routing protocol, giochi on line, video e audio broadcast, SW distribution, news feed, test di amministrazione; esempi specifici con i routing protocol ed NTP (224.0.1.1). Indirizzi IPv4 sperimentali (RFC 3330): range dei valori usati, ambiti d'uso e proprietà di non configurabilità sulle NIC.
- Indirizzi IPv4 speciali/notevoli: Introduzione agli indirizzi IPv4 privati (RFC 1918) e pubblici (classless), definizione e range dei relativi valori, significato in termini di indirizzi relativi/replicabili ed assoluti/unicati in ambito LAN e/o WAN, motivazioni storiche legate all'esaurimento dello spazio d'indirizzamento IPv4, assegnazione da parte degli ISP e traslazione degli indirizzi IPv4 privati/pubblici nel passaggio LAN-WAN tramite tecnologia NAT (RFC 1918) ad opera di router/firewall.
- Caratteristiche generali della tecnologia NAT: traslazione, secondo le specifiche dell'ISP, in uscita (LAN --> WAN pubblica=Internet) degli ip-address sorgenti privati in ip-address pubblici e traslazione in entrata (WAN pubblica=Internet --> LAN) degli ip-address destinazione pubblici in ip-address privati, relazioni tra NAT e spazio d'indirizzamento IPv4 nelle reti attuali; esempi di traslazione nel passaggio LAN --> WAN e viceversa tra client e server.
- Indirizzi IPv4 speciali/notevoli: Introduzione agli indirizzi IPv4 shared (RFC 6598) usati in

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

ambito WAN dagli ISP, definizione, proprietà, range dei relativi valori ed analogie con i corrispondenti indirizzi IPv4 privati. Uso degli indirizzi IPv4 speciali link-local e test-net, ambiti d'uso e proprietà fondamentali di routing da configurare esplicitamente sui router per un corretto utilizzo.

❖ **MODULO 5 (DAI, DHCP e SLAAC, elementi di FHRP):** (numero ore: 6)

UNITÀ DIDATTICHE:

DAI (Dynamic Address Information), PARAMETRI D'INDIRIZZAMENTO E CONTESTI D'USO, STATEFUL E STATELESS DAI, DHCPv4, DHCPv6 E SLAAC A CONFRONTO: ELEMENTI COMUNI DI FUNZIONAMENTO E SCENARI POSSIBILI, TRANSAZIONI DHCPv4 IN DETTAGLIO ED ANALISI DEI CAMPI, USO E CONFIGURAZIONE DI DHCP-SERVER E DI RELAY (DHCP)AGENT SU ARCHITETTURE DI RETE AD UNO PIÙ LIVELLI CORPORATE IN AMBITO VLAN, CENNI ALLA TRANSAZIONI SLAAC E DHCPv6, VIRTUAL ROUTER ED ELEMENTI FONDAMENTALI DEI PROTOCOLLI FHRP.

- Introduzione alla dynamic addressing information (DAI): significato ed ambiti d'uso, (utenti mobili, client e server con restrizioni), protocolli/metodi stateless e stateful usati su IPv4 (stateful DHCPv4) e IPv6 (stateless SLAAC, stateful e stateless DHCPv6) e relativo significato e principi di funzionamento, elementi necessari per il funzionamento del DHCP, attivazione automatica dei client DHCP (boot ed aggancio cavo di rete su NIC) e scenari possibili iniziali (address/lease origination e renewal), modalità di assegnazione degli indirizzi IP da parte dei server DHCP (manuale, dinamica, automatica) e relative analogie/differenze.
- Addressing information fornite in modalità dinamica (con stateful DHCPv4, stateless SLAAC e stateless/stateful DHCPv6): ip address e netmask, default-gateway e DNS ip address, parametri vari, informazioni/parametri opzionali ed obbligatori in fase di configurazione e nella pratica.
- Analisi in dettaglio e sequenziale delle quattro fasi (four way handshake) di una transazione tra client e server DHCPv4 (DHCPDISCOVER, DHCPOFFER, DHCPREQUEST, DHCPACK/DHCPNACK) e relative analogie/differenze, pacchetti trasmessi in local broadcast ed unicast e relative motivazioni, analisi degli indirizzi L2, L3, L4 (porte UDP well known di client e server), valori usati per i campi fondamentali dei pacchetti DHCP durante la transazione e relativo significato (type/op-code, hardware-type, transaction ID, CHADDR, CIADDR, YIADDR, SIADDR, SNAME, GIADDR, DHCP-OPTIONS), uso e significato del relay-agent per l'inoltro dei local broadcast usando certi protocolli di livello application basati su UDP, uso delle entry fittizie nella cache-ARP del server e del relay-agent, uso del "ping" e dell'ARP-request per la conferma del dynamic ip address da parte di server e client rispettivamente.
- Analisi in dettaglio e sequenziale delle due fasi (two way handshake) di una transazione tra

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

client e server DHCPv4 nello scenario iniziale di address/lease renewal (DHCPREQUEST, DHCPACK/DHCPNACK), pacchetti trasmessi in local broadcast ed unicast e relative motivazioni, trasformazione del two-way-hanshake in four- way-handshake in caso di non raggiungibilità del server DHCP e relative analogie/differenze rispetto allo scenario di address/lease origination. -

- Elementi/condizioni fondamentali per l'uso dei protocolli FHRP e definizione/concetto di virtual-router: appartenenza alla stessa rete IP ed condivisione di un IP-address virtuale, con relativa generazione casuale di uno o più mac-address virtuali condivisi per il settaggio trasparente del/dei default-gateway sugli end-device rispetto ai fault di sistema.
- ❖ **MODULO 6 (NETWORK DHCP-SERVER PROTEZION, MitM e DoS ATTACK):** (numero ore: 5)

UNITÀ DIDATTICHE:

ELEMENTI GENERALI DI UN ATTACCO MITM E DoS, ESEMPI SPECIFICI E POSSIBILI SOLUZIONI, DHCP-STARVATION, DHCP- SPOOFING E RELATIVE PROBLEMATICHE, DHCP-SNOOPING E RELATIVA CONFIGURAZIONE SU SWITCH.

- Introduzione agli attacchi di tipo MiM (man in middle) e DoS, mac-address flooding/mac-address table overflow, "DHCP-Starvation" e "DHCP spoofing", ai principi e meccanismi di attacco, alle problematiche di rete che si vengono a creare e possibili soluzioni.
 - Analisi e discussione sulle generalità degli attacchi man-in-the-middle, DoS e DDoS, a forza bruta, ai principi e meccanismi di attacco, alle problematiche di rete che si vengono a creare e possibili soluzioni.
 - Analisi e discussione sull'attacco mac-address -flooding su uno switch, ai principi e meccanismi di attacco, alle problematiche di rete che si vengono a creare e possibili soluzioni: uso del port-security e del protocollo IEEE 802.1x per il blocco delle porte switch in caso di accesso non autorizzato.
 - Analisi in dettaglio dei possibili attacchi ad un server DHCP e delle possibili soluzioni: dhcp-starvation attack, dhcp-snooping attack e relative modalità d'uso e finalità d'esecuzione, uso del port-security e del dhcp-snooping sugli switch di rete come meccanismi di difesa mediante configurazione delle porte switch in modalità untrusted(blocked) e trusted(unblocked), filtrando il traffico delle transazioni DHCP tra client e server. Cenni all'ARP-POISONING/SPOOFING ed una possibile soluzione tramite DHCP-snooping, collegamento tra AP WIFI e switch ai fini del DHCP-Snooping.
- ❖ **MODULO 7 (NAT-PROCESS: CONFIGURAZIONE E PROBLEMATICHE):**
(numero ore: 8)

UNITÀ DIDATTICHE:

NAT E TERMINOLOGIA SPECIFICA, TRASLAZIONE DEGLI INDIRIZZI IP TRA INSIDE ED OUTSIDE NETWORK, SNAT, DNAT, PAT, PORT-FORWARDING, NAT-POOL E NAT-HOST E

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastrae 14 St.Nr. 80006520219

RELATIVO BINDING/MAPPING, VANTAGGI E SVANTAGGI DEL NAT, NAT IN OVERLAPPING (OAT), NAT E RELAZIONE CON LE VPN E LE ACL.

- Analisi sistematica in dettaglio del NAT-process: NAT-router e relazioni con border/edge-router e non , ip-masquerade come conseguenza del nat-process, aggiunta di uno o pi gradi di privacy e security mediante applicazione multipla del nat-process su uno o pi router, uso e struttura della NAT-table, NAT-pool ed indirizzi ip pubblici e privati usati nel local loop/last mile, inside ed outside network, uso e significato degli indirizzi IPv4 inside-local, inside-global, outside-local, outside-global e relativo processo di traslazione tra inside ed outside network mediante NAT-table e configurazione delle interfacce inside ed outside in un NAT-router.
- Analisi delle varie tipologie di NAT e relativi ambiti d'uso/applicazioni: SNAT (static NAT), DNAT (dynamic NAT), PAT (port address traslation) e port forwarding (tunnelling, reverse PAT, virtual server) come casi specifici di DNAT ed SNAT con overload/overloading, associazioni statiche o dinamiche nella NAT-table tra gli inside-local-address e gli inside-global-address con cardinalit (n:m), (n:1), (1:1) nelle varie tipologie e relative logiche di associazione (one-to-one, FCFS) e timeout di traslazione, uso del numero di porta logica in associazione all'ip-address nei casi di PAT e port-forwarding, vantaggi e svantaggi per ognuna delle tipologie di applicazione NAT.
- Uso e configurazione del NAT-process nelle varie tipologie (SNAT, DNAT, PAT, port-forwarding) e step logici fondamentali da seguire: creazione dei NAT-pool, degli insiemi di host traslabili/nattabili /NAT-host), binding/mapping tra i NAT-host ed i NAT-pool, uso dell'ip-address su un'interfaccia wan/outside del nat-router, configurazione del nat, nelle varie forme, su router Cisco.
- NAT in overlapping (OAT), significato e relativi esempi, traslazione statica dell'outside-local (destinazione) in outside global in entrata su un'interfaccia inside, traslazione statica dell'outside-global (sorgente) in outside local in entrata su un'interfaccia outside.
- Analisi e discussione dei principali vantaggi e svantaggi dell'applicazione del NAT-process: conservazione dello spazio d'indirizzamento IPv4, IP-masquerade e conseguente aumento del grado di privacy e security su una LAN per ogni nat-process attivo, decremento delle prestazioni del routing per l'analisi e la modifica dei pacchetti IP e dei segmenti TCP/UDP e conseguente riscrittura delle checksum, perdita della tracciabilit nella comunicazioni end-to-end, maggiore complessit nell' applicazione dei protocolli di tunnelling per le VPN. Ordine d'applicazione del NAT-process in caso di applicazione di ACL inbound ed outbound sulle interfacce del nat-router rispetto a quello della routing-table.

❖ **MODULO x (FIREWALL, REGOLE-DMZ e NAT_DOPPIO):** (numero ore: 4)

UNIT DIDATTICHE:

SPI FIREWALL, AREA DMZ E PROTEZIONE DAGLI ATTACCHI DOS, COLLEGAMENTO TRA FIREWALL, ARCHITETTURA CORPORATE –MULTILAYER/MULTILEVEL E BORDER-ROUTER

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

IN AMBITO LAN-WAN E CONFIGURAZIONE DEL DOPPIO NAT, FLUSSI TCP/UDP BIDIREZIONALI TRA ARE INSIDE, OUTSIDE E DMZ E RELATIVA CONFIGURAZIONE.

- Caratteristiche fondamentali dei firewall SPI con o senza porta DMZ, interfacce interne, esterne, ACL e altre security-policy per il filtraggio del traffico outgoing ed ingoing attraverso le interfacce del router/firewall (router con FFS).
- Protezione, tramite firewall SPI, dei server di una LAN dagli attacchi DoS mediante impostazione di policy di sicurezza: blocco dei ping esterni (provenienti dalla WAN) e/o interni (provenienti dalla rete interna), limitazione degli attacchi ICMP flood, UDP flood e TCP SYN flood (max n° pacchetti al secondo).
- Uso/configurazione di firewall separati/indipendenti su un sistema di reti con architettura multilevel: uso delle SVI su switch-core per le VLAN interne(area trust), implementazione della DMZ, collegamenti con lo switch core/core-distribution per la parte LAN e col router per la parte WAN, uso e configurazione delle interfacce inside ed outside del firewall e delle interfacce interne ed esterne del router, ACL applicate alle interfacce di entrambi i dispositivi. Analogie e differenze con i router con FFS.
- Gestione dei flussi di comunicazione bidirezionali tra area inside, dmz e outside dei firewall HW e tra area inside ed outside di un border/edge che collega un LAN con una WAN: flussi di livello applicativo basati su TCP ed UDP e flussi di livello 3, riconoscimento dell'origine del flusso bidirezionale tramite SPI su traffico basato su TCP, politiche empiriche per gli altri flussi ed uso/configurazione del doppio NAT process mediante le interfacce inside ed outside del firewall e del NAT router collegati tra loro.

Argomenti: (parte di laboratorio)

❖ **MODULO 1 (VLAN):** (numero ore: 12)

- Creazione di un sistema di reti, tramite C.P.T., composto da 4 VLAN e 2 reti IP su un'architettura LAN corporate multilevel/multilayer mediante switch Cisco: creazione manuale delle VLAN su tutti gli switch del sistema di reti e cenni alla creazione dinamica tramite VTP, definizione esatta di porte switch in modalità access e trunk e relativi e contesti d'uso. Configurazione delle porte switch in modalità access e trunk tramite comando "switchport", uso dei comandi di troubleshooting "show vlan [brief]", test di connettività tra gli host appartenenti alla stessa VLAN ed a VLAN diverse, applicazione della VLAN-ISOLATION-RULE e risoluzione dei problemi di comunicazione.
- Completamento creazione di un sistema di reti, tramite C.P.T., composto da 4 VLAN e 2 reti IP su un'architettura LAN corporate multilevel/multilayer mediante switch Cisco: configurazione dei trunk necessari in modo manuale tramite comando "switchport" ed uso del comando "show interfaces trunk" sugli switch per la presa visione dei trunk logici, uso e

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

significato della NATIVE VLAN ed analisi in "simulation" del traffico taggato e non taggato sui link in modalità access e trunk, uso dell'INTER-VLAN-ROUTING tramite ROUTER ON ACCESS-LINK, analisi ed analogie/differenze del tagging dei frame in entrata/uscita sui link d'accesso e trunk tra switch e router e relazioni con la VLAN-ISOLATION-RULE.

- Creazione di un sistema di reti, tramite C.P.T., composto da 5 VLAN=reti IP (quattro per gli end device ed una per i server) in associazione (1:1) usando la regola di ottimizzazione delle VLAN su un'architettura LAN corporate multilevel/multilayer mediante switch Cisco: creazione manuale delle VLAN su tutti gli switch del sistema di reti, configurazione delle porte switch in modalità access e trunk tramite comando "switchport", uso dei comandi di troubleshooting "show vlan [brief]", "show interfaces trunk" per la presa visione dei trunk logici, uso e significato della NATIVE VLAN ed analisi in "simulation" del traffico taggato e non taggato sui link in modalità access e trunk, uso dell'INTER-VLAN-ROUTING tramite ROUTER ON A STICK/ONE ARM e del conseguente cooperative assignment da parte del router, uso e configurazione delle interfacce/NIC logiche/sub-interface di un router a partire da una sua interfaccia fisica e relativi vantaggi in campo reale, analisi della routing-table in presenza di sub-interface, analisi ed analogie/differenze del tagging dei frame in entrata/uscita sui link d'accesso e trunk tra switch e router e relazioni con la VLAN-ISOLATION-RULE, test di connettività tra gli host appartenenti alla stessa VLAN ed a VLAN diverse.
- Introduzione agli switch L3/multilayer fisico ed all'INTER-VLAN-ROUTING tramite ROUTER ON SVI: caratteristiche fondamentali di uno switch L3 e relativi ambiti d'uso in ambito VLAN (ottimizzazione delle prestazioni con HW specializzato per la gestione delle VLAN e delle VLAN-interface) e ROUTING, (possibilità di routing statico e dinamico), uso e configurazione delle porte fisiche, dell'encapsulation e delle VLAN-interface in uno switch L3 usato come switch-core in un'architettura corporate multilevel/multilayer con cablaggio strutturato per il veicolamento del traffico fra le VLAN tramite ROUTER ON SVI.
- Creazione di un sistema di reti, tramite C.P.T., composto da 5 VLAN=reti IP (quattro per gli end device ed una per i server) in associazione (1:1) usando la regola di ottimizzazione delle VLAN su un'architettura LAN corporate multilevel/multilayer mediante switch Cisco: creazione manuale delle VLAN su tutti gli switch del sistema di reti, configurazione delle porte switch in modalità access e trunk tramite comando "switchport", uso dei comandi di troubleshooting "show vlan [brief]", "show interfaces trunk", uso e significato della NATIVE VLAN ed analisi in "simulation" del traffico taggato e non taggato sui link in modalità access e trunk, uso dell'INTER-VLAN-ROUTING tramite ROUTER ON SVI, uso e configurazione delle VLAN-interface (interfacce virtuali) per i default-gateway degli end-device per le rispettive reti IP/VLAN e relativi vantaggi in campo reale, attivazione del routing tramite comando "ip routing", analisi della mac-address-table e della routing-table di uno switch L3 in presenza di SVI, analisi ed analogie/differenze del tagging dei frame in entrata/uscita sui link d'accesso e trunk tra gli switch e relazioni con la VLAN-ISOLATION-

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

RULE, test di connettività tra gli host appartenenti alla stessa VLAN ed a VLAN diverse.

- Collegamento di uno switch L3/multilayer ed un router, in ambito VLAN, usato come switch-core in un'architettura multilayer/multilevel con cablaggio strutturato: uso, significato e configurazione delle routed-port, tramite comando "no switch port", per gli up-link L3 (verso router od altri switch L3) e relativo collegamento punto-punto, organizzazione della routing-table dello switch-core e del router per il routing interno (verso la LAN) ed esterno (verso la WAN) tramite default-static-route ed RETE IP MADRE della LAN.
- Proprietà/caratteristiche fondamentali delle routed- port: inapplicabilità dei protocolli di STP e di link-aggregation, non divisibilità in sub-if e relative motivazioni. Algoritmo fondamentale eseguito da uno switch L3 (fisico o logico) per individuare l'outgoing-interface L2 (=porta switch d'uscita) per un frame Ethernet indirizzato ad un host locale in ambito VLAN con INTERVLAN-ROUTING tramite ROUTER ON SVI: ricezione dei frame con mac-address destinazione appartenente ad una VLAN-INTERFACE dello switch, controllo dello stato attivo dell'IP-ROUTING, lookup/matching dell'ip-address destinazione nella routing-table e determinazione della VLAN-INTERFACE d'uscita e del relativo tagging, individuazione della corrispondente porta switch L2 a partire dal mac-address destinazione locale usando la mac-address-table. Controllo di tale algoritmo con C.P.T in modalità simulation mediante analisi dei frame lungo il percorso sorgente-destinazione, della routing table e della mac-address-table dello switch L3.
- Configurazione di uno switch L2 Cisco Catalyst 2960 (o superiore) come switch L3 logico tramite impostazione dell'SDM (switch database manager): uso dei comandi "sdm prefer lanbase-routing", salvataggio della configurazione e riavvio del device.
- Analisi del traffico taggato/non taggato dei frame in ambito VLAN in modalità BOTTOM-UP e TOP-DOWN e relative impostazioni dei filtri sui trunk logici presenti tra gli switch in un'architettura corporate multilevel/multilayer mediante setting delle vlan lecite per ogni trunk: configurazione in C.P.T. delle "allowed vlan" e test di connettività tra gli host in ambito LAN e WAN in real-time e simulation.

❖ **MODULO 2 (FIREWALLING E ACL):** (numero ore: 5)

- Configurazione, tramite C.P.T., delle ACL standard su un router con FFS in un'architettura corporate multilevel con intervlan-routing tramite router on a stick: creazione delle singole ACL e relativa applicazione OUTBOUND sulle sub-if e sull'interfaccia WAN del router/firewall ai fini delle applicazioni delle policy di sicurezza impostate (isolamento di una o più VLAN in ambito LAN e WAN) tramite comando "ip-access list", uso delle wildcard-mask e relativa motivazione, test di connettività (traffico permesso e negato) tra i

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO- via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

vari host del sistema di reti.

- Direttive di configurazione, tramite C.P.T., delle ACL extended su uno switch L3 (con FFS) usato a livello core in un architettura corporate multilevel con intervlan-routing tramite router on SVI: creazione delle singole ACL e relativa applicazione INBOUND sulle SVI interessate e/o sull'interfaccia WAN (dove ha senso) del router/firewall collegato allo switch core ai fini delle applicazioni delle policy di sicurezza impostate (isolamento di una o più VLAN in ambito LAN e WAN) tramite comando "ip-access list", uso delle wildcard-mask e relativa motivazione, test di connettività (traffico permesso e negato) tra i vari host del sistema di reti.

❖ **MODULO 3 (ROUTE SUMMARIZATION E BACKUP ROUTE):** (numero ore: 9)

- Configurazione, mediante C.P.T., delle floating-static-route in un sistema di reti composto da tre router collegati in modalità punto-punto e tre rispettive LAN agganciate e relativo test di connettività L3: analisi della routing-table e del comportamento delle route di backup di quelle master/principali in seguito a simulazioni di system failure (problemi di cablaggio, guasto di NIC, ecc ...).

**** DA QUI IN POI LA DIDATTICA SI SVOLGE A DISTANZA ****

- Configurazione, tramite C.P.T. di floating static routes in un sistema di reti composto da tre router e tre LAN collegate, una per router agendo sulla AD e relativo comportamento delle routing-table in caso di system-fault.
- Configurazione, mediante C.P.T., delle floating-static-route in un sistema di reti composto da tre router collegati in modalità punto-punto e tre rispettive LAN agganciate e relativo test di connettività L3: analisi della routing-table e del comportamento delle route di backup di quelle master/principali in seguito a simulazioni di system failure (problemi di cablaggio, guasto di NIC, ecc ...).

❖ **MODULO 5 (DAI, DHCP e SLAAC, elementi di FHRP):** (numero ore: 5)

❖ **MODULO 6 (NETWORK DHCP-SERVER PROTEZION, MitM e DoS ATTACK):** (numero ore: 4)

- Esercitazione, ad alto livello, in C.P.T, sulla configurazione del DHCP mediante un sistema di reti composto da due router collegati punto-punto e tre LAN agganciate, una per router, con relativa configurazione degli address-pool sui DHCP-server dedicati/router/switch e della option 82 su switch/ server DHCP in caso di dhcp-snooping, delle interfacce relay-agent opportune su router e del dhcp-snooping tramite porte switch untrusted e trusted.

Repubblica Italiana Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige		Republik Italien Autonome Provinz Bozen - Südtirol
Istituto d'Istruzione Secondaria Superiore per le scienze, le tecnologie e i servizi		
"GALILEO GALILEI"		
Oberschulzentrum für Wissenschaften, Technologie und Dienstleistungen		
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO-SCIENZE APPLICATE		
ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - ISTITUTO PROFESSIONALE ODONTOTECNICO		
Fachoberschule für den Technologischen Bereich - Realgymnasium mit Schwerpunkt angewandte Naturwissenschaften		
Berufsbildende Oberschule für Industrie und Handel - Berufsbildende Oberschule für Zahntechniker		
39100 BOLZANO - via Cadorna 14 Cod. Fisc. 80006520219		39100 Bozen - Cadomastraße 14 St.Nr. 80006520219

- Collegamento e networking-configuration di un dhcp-server (IPv4 e IPv6) su un sistema di reti con architettura corporate multilayer/multilevel a due/tre livelli con intervlan routing tramite router on a stick/one arm, router on SVI, router on access-link, sia nel caso di dhcp-server esterni dedicati che in quello di dhcp-server in funzione su switch, router o firewall: configurazione delle interfacce relay agent tramite interfacce L3 fisiche, logiche/virtuali (sub-if, SVI); configurazione del dhcp-snooping, in ambito networking, in tutti i possibili casi di architettura multilevel/multilayer: impostazione delle porte untrusted e trusted e del "limit rate".

Nota: le parti in blu sono state trattate in più rispetto al programma previsto nel documento del 15 maggio.

LUOGO E DATA

Bolzano, 12/06/2020

FIRMA

ALFREDO CANTARÉLLA

