

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

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/unici 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 - Cadornastraße 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 - Cadomastraße 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 più gradi di privacy e security mediante applicazione multipla del nat-process su uno o più 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 cardinalità (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 tracciabilità nella comunicazioni end-to-end, maggiore complessità 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)

UNITÀ 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 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

