

# Učebné osnovy: CISCO – sieťové technológie

## Názov modulu

## Modul CCNA1

### Úvod do sveta počítačových sietí

Spôsoby využitia siete na prácu a komunikáciu. Zariadenia a topológie siete LAN a WAN. Prvky tvoriace počítačové siete (smerovače, prepínače, fyzické médiá). Internet a jeho vývoj. Rozdelenie úloh medzi koncovými zariadeniami v sieti (modely server-klient a peer-to-peer). Metódy komunikácie v sieťach (unicast, multicast, broadcast). Protokol ako prostriedok výmeny informácie.

**Prax:** zoznámenie sa so sieťovými zariadeniami.

### Číselné sústavy a prevody medzi nimi

Pozičný zápis so spoločným základom. Prevody medzi dvojkou, desiatkovou a šestnástkovou sústavou.

**Prax:** cvičenia na prevody medzi číselnými sústavami.

### Protokol IP, základy tvorby podsietí

Opis protokolu IP ako základného nástroja komunikácie v sieťach IP. Hierarchická štruktúra protokolu IP. IP adresa a jej anatómia. Masky a jej vplyv na tvorbu podsietí. Podsietňovanie sietí do rovnomerne veľkých blokov. Podsietňovanie s premenlivou dĺžkou masky (nerovnomerné delenie). Praktické cvičenia na prevody medzi binárnou a decimálnou sústavou.

**Prax:** cvičenia na tvorbu podsietí protokolom IPv4.

### Vrstvové modely TCP/IP a ISO/OSI

Zoznámenie sa s vrstevnými modelmi OSI a TCP/IP. Charakteristika jednotlivých vrstiev s ich funkciou. Popis vrstiev z pohľadu činnosti siete.

**Prax:** cvičenie v sieťovom analyzátoe na preskúmanie sieťovej prevádzky.

### Základná konfigurácia smerovačov a prepínačov

Operačný systém IOS. Jeho štruktúra a práca v ňom. Oboznámenie sa s príkazovým riadkom CLI. Navigácia v CLI, prechod medzi jednotlivými režimami a základná konfigurácia smerovačov a prepínačov. Pomenovanie, zaheslovanie režimov systému. Zapnutie šifrovania hesiel. Konfigurácia správy dňa (MOTD). Konfigurácia IP adresy a masky na sieťových rozhraniach. Základné bezpečnostné nastavenia. Zabezpečenie vzdialenej správy. Obnova a záloha konfigurácie.

**Prax:** cvičenia na základnú konfiguráciu smerovačov a prepínačov.

### Úvod do smerovania

Charakteristika základných konceptov a procesov smerovania. Smerovacia tabuľka. Statické a dynamické smerovanie. Podprocesy smerovania.

### Statické smerovanie

Prepájanie sietí statickým smerovaním. Konfigurácia statických ciest s použitím IP adresy nasledujúceho smerovača. Konfigurácia statických ciest cez výstupný port. Smerovanie s default route. Sumarizovanie sietí IPv4.

**Prax:** cvičenia na statické smerovanie.

### Sumarizácia sietí

Popis využitia sumarizácie na odľahčenie smerovacích tabuliek a zmenšenia objemu prenášaných dát. Výpočet sumárnej adresy v dvojkovej a desiatkovej sústave. Aplikácia sumarizácie v smerovaní.

**Prax:** cvičenia na sumarizáciu sietí.

## **BENEFIT: Príprava na priemyselnú certifikačnú skúšku CCNA 200-301**

### Protokoly na správu zariadení

**Prístup cez sieť** (konfigurácia a overenie protokolov pracujúcich na druhej vrstve – CDP a LLDP), **Služby IP** (konfigurácia a overenie činnosti NTP v režimoch server a klient, syslog - vlastnosti a úrovne priority), **Služby infraštruktúry** (vysvetlenie činnosti SNMP, popis možností protokolov TFTP/FTP v sieti)

# Učebné osnovy: CISCO – sieťové technológie

## Názov modulu

## Modul CCNA2

### Úvod do dynamického smerovania

Charakteristika funkcií a využitia dynamických smerovacích protokolov. Klasifikácia dynamických protokolov. Kategorizácia protokolov na Distance-Vector a Link-State s ich porovnaním. Bližší pohľad na Distance-Vector protokoly (ako pracujú, ako predchádzajú vzniku smerovacích slučiek a ako vyhľadávajú cieľové siete). Administratívna vzdialenosť a jej význam pri určovaní najlepších ciest do cieľových sietí.

### Dynamický smerovací protokol RIPv2

Routing Information Protocol vo verzii 2 (RIPv2) – princíp činnosti, konfigurácia a jej overenie, riešenie problémov.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolu RIPv2.

### Dynamický smerovací protokol EIGRPv4

Vysvetlenie činnosti práce algoritmu DUAL (Successor, Feasible Successor, Feasible Distance, Feasibility Condition). Opis pracovných databáz, ktoré si vytvára pre svoju činnosť. Vysvetlenie nerovnomerného vyrovnávania záťaže. Spôsoby úpravy metriky pri preferencii ciest. Konfigurácia protokolu, jej overenie a hľadanie prípadných problémov.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolu EIGRP.

### Dynamický smerovací protokol OSPFv2

Vysvetlenie činnosti práce Link-State protokolov (ako router popisuje svoje okolie prostredníctvom Link-State paketov, ako sa ukladajú to tabuľky topológie, ako SPF algoritmus vyhľadáva najlepšie cesty na základe pozbieraných podkladov o sieti). Opis rozdelenia siete do hierarchického modelu (single-area, multiarea). Úlohy routerov v jednotlivých oblastiach. Konfigurácia protokolu, jej overenie a hľadanie prípadných problémov.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolu OSPF.

### Plávajúce statické cesty

Význam plávajúcich statických ciest v redundantnej topológii.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu plávajúcich statických ciest.

### Preklad adries, protokol NAT

Charakteristika prístupových zoznamov ako prostriedkov pre filtrovanie sieťovej IP prevádzky. Vlastnosti prekladu NAT (výhody / nevýhody). Formy prekladov: statický, dynamický a preklad PAT.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu prekladov adries.

### Autokonfigurácia IP adries – Protokol DHCP

Charakteristika komunikácie DHCP servera s DHCP klientom. Opis DHCP Relay agenta. Hľadanie chýb, ktoré sa môžu vyskytnúť pri konfigurácii.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu dynamickej alokácie IP adries.

### Redistribúcia smerovania

Charakteristika komunikácie dynamických smerovacích protokolov (RIPv2, OSPF, EIGRP). Predanie smerovacej informácie pomocou redistribúcie smerovania medzi jednotlivých dynamickými smerovacími protokolmi s úpravou hodnoty metriky.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu redistribúcie sietí.

## **BENEFIT: Príprava na priemyselnú certifikačnú skúšku CCNA 200-301**

### Základy bezdrôtových sietí

Neprekrývajúce sa Wi-Fi kanály, Názov bezdrôtovej siete (SSID), Rádiové frekvencie, Šifrovanie

### Porovnanie Cisco bezdrôtovej architektúry a režimov prístupových bodov

Autonomous AP Architecture, Cloud-based AP Architecture, Split-MAC Architecture

### Opis fyzickej infraštruktúry a prepojení bezdrôtových komponentov

Bezdrôtové prístupové body (AP), Bezdrôtový kontrolér (WLC), Režim portov (trunk/access), Agregácia fyzických prepojení (LAG)

### Vzdialená správa prístupových bodov a kontrolérov

Prístupy cez telnet, ssh, konzola, TACACS+, RADIUS

### Bezpečnosť WLAN sietí

Metódy autentifikácie bezdrôtového klienta (open authentication, WEP, 802.1x/EAP), Zachovanie integrity (TKIP, CCMP, GCMP)

### Konfigurácia bezdrôtovej siete cez grafické rozhranie

Konfigurácia RADIUS servera, konfigurácia dynamických portov, vytvorenie novej siete WLAN, konfigurácia bezpečnosti siete WLAN (WPA, WPA2 a WPA3), konfigurácia politík na kvalitu služby, konfigurácia pokročilejších nastavení, skompletizovanie konfigurácie

## **BENEFIT: Príprava na štúdium pre profesionálov CCNP**

Dynamický smerovací protokol RIPv2, Dynamický smerovací protokol EIGRP, Dynamický smerovací protokol OSPFv2 so systémom viacerých oblastí (multi-area), Redistribúcia smerovania

# Učebné osnovy: CISCO – sieťové technológie

## Názov modulu

## Modul CCNA3

### Úvod do prepínania, siete VLAN

Technológia Ethernet, hlavička rámca. Switch – ako pracuje v sieti, ako sa učí MAC adresy, na základe akých podkladov prepína rámce. Prepínanie rámcov - Store and forward switching, cut-through switching, fragment-free switching. Hardvérové vybavenie prepínačov – fixná, modulárna a stohovateľná konfigurácia. Čo sú siete VLAN, ako pomáhajú segmentovať sieť, ako sa konfigurujú na prepínačoch. Smerovanie medzi VLANs – router-on-a-stick, MLS routing.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu sietí VLAN.

### Enkapsulácia a značkovanie VLAN

Protokol 802.1Q (trunk) – systém značkovania a prenosu značiek medzi prepínačmi v sieťach VLAN. Hlavička 802.1Q a jej polia.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu statického režimu trunk.

### Autokonfigurácia trunkového prepoja

Dynamic Trunking Protocol (DTP) – režimy konfigurácie (statický, dynamický). DTP rámec a jeho polia.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu dynamických režimov DTP.

### Prenos VLAN databázy protokol VTP

VTP protokol – charakteristika protokolu pre prenos VLAN databázy. Činnosť a režimy práce.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolu VTP.

### Protokol PaGP, LACP – kanálové skupiny

EtherChannel - spájanie fyzických liniek do jedného logického portu. Podporné protokoly kanálových skupín – PAgP a LACP. Výhody a limitácie zoskupovania portov. Konfigurácia a riešenie problémov VTP a kanálových skupín.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu kanálových skupín.

### Návrh siete, redundancia brány (protokol FHRP)

Vysvetlenie správneho návrhu siete bez centrálnych bodov chyby. Redundancia brány protokolmi FHRP (HSRP, VRRP, GLBP).

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolu VRRP.

### Protokol HSRP

Vlastnosti, pojmy aktívny a záložný router. Rovnomerné rozloženie záťaže medzi viacerými bránami. Konfigurácia a riešenie problémov s HSRP.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolu HSRP.

### Protokol STP/RSTP (eliminácia L2 slučiek)

Činnosť STP, voľba Root Bridge a prvky, ktoré ju ovplyvňujú. Variácie – PVST+, RPVST+. Dátová jednotka STP – BPDU (vysvetlenie určitých polí hlavičky). Ochrana pred neoprávneným zásahom do STP topológie. Ochrana pred pripojením neautorizovaných zariadení do topológie STP. Konfigurácia a riešenie problémov s jednotlivými variáciami STP.

**Prax:** cvičenia na výpočet a konfiguráciu STP topológií.

## **BENEFIT: Príprava na štúdium pre profesionálov CCNP**

### Architektúry sieťových topológií

Opis architektúr sieťových topológií (two-tier, three-tier, spine leaf, WAN, SOHO, on-premise and cloud)

### Sieťová programabilita a softvérovo-definované siete

SDN and controller-based networks, Data, control and management plane, Controller and software-defined architecture, Comparing traditional versus controller-based networks, Cisco software-defined access (SDA)

## **BENEFIT: Príprava na štúdium pre profesionálov CCNP**

Prenos VLAN databázy protokol VTP, Protokol HSRP (teória a praktické cvičenia), Protokol STP/RSTP (teória a praktické cvičenia)

# Učebné osnovy: CISCO – sieťové technológie

## Názov modulu

## Modul CCNA4

### Prístupové zoznamy (ACL)

Konfigurácia štandardných a rozšírených prístupových zoznamov, ktoré umožňujú filtrovanie prevádzky IP. Charakteristika rozdielov medzi štandardným a rozšíreným prístupovým zoznamom.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu prístupových zoznamov.

### Bezpečnosť prepínanej siete

Vysvetlenie rôznych foriem ochrany proti útokom na prepínanú sieť, akými sú Dynamic ARP Inspection (ARP), IP DHCP Snooping/Spoofing, DHCP starvation, útok na STP, dvojité značkovanie VLAN.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu základných bezpečnostných mechanizmov.

### Bezpečnosť portov

System ochrany prepínaných portov na prepínači pred neautorizovanými používateľmi.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu bezpečnosti portov.

### Protokol IP verzie 6 (IPv6)

Identifikácia príslušnej schémy adresovania protokolu IPv6 v prostredí sietí LAN a WAN. Technologické požiadavky na používanie protokolu, výhody, typy adres, spôsoby zápisu. Spôsoby migrácie z IPv4 na IPv6 (dual-stack, tunelovanie, NAT64).

**Prax:** cvičenia na základnú konfiguráciu častí siete v IPv6 prostredí.

### Dynamické smerovanie a IPv6

Popis zmien dynamických smerovacích protokolov v prostredí IPv6 (RIPNG, EIGRPv6, OSPFv3) z teoretického a praktického hľadiska.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu dynamických protokolov v prostredí IPv6.

### Virtuálna privátna sieť VPN

Úvod do virtuálnych sietí. Rozdelenie VPN: statická a dynamická VPN. Bezpečnosť virtuálnych sietí – dôvernosť, integrita, autorizácia a autentifikácia. Ochrana pred opakovaním paketov.

**Prax:** Cvičenie na zabezpečenie VPN sietí.

### Protokoly GRE a IPSec

Teoretický úvod, vysvetlenie pojmov, metódy prenosu paketov. Tunelový, transportný režim. Hlavičky ESP a AH. Algoritmy zabezpečenia paketov.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolov GRE a IPSec.

### Smerovací protokol BGP

Základné vlastnosti a činnosť protokolu, zopakovanie IGP/EGP protokolov. Definícia autonómneho systému, administratívnej domény, priradenie jedinečného čísla autoritou IANA v rámci autonómneho systému. Algoritmus Path-Vector, formovanie susedských vzťahov iBGP/eBGP, základná konfigurácia.

**Prax:** cvičenia na konfiguráciu protokolu BGP.

## **BENEFIT: Príprava na štúdium pre profesionálov CCNP**

### Koncepty kvality služieb

Agregáty PHB, klasifikácia značkovanie (classification and marking), správa front (queuing), tvarovanie a obmedzovanie prevádzky (shaping and policing)

### Princípy automatizácie a sieťového manažmentu

Device configuration challenges and solutions, Configuration provisioning, Ansible, Puppet and Chef basics

### Vstup do technológií virtualizácie

Virtualizácia servera, sieťovanie s virtuálnymi switchmi hosťiteľmi, fyzická sieť dátových centier, virtualizované dátové centrá

### Kontroléry Cisco DNA Center a WLC

Spoločné črty Cisco DNA Center a tradičnej správy siete, Rozdiely medzi Cisco DNA Center a tradičnej správy siete

### Vlastnosti služieb API na podklade REST

CRUD, http, JSON, XML, YAML

### Interpertácia dát vo formáte JSON

JSON key: value pairs, JSON objects and arrays

## **BENEFIT: Príprava na štúdium pre profesionálov CCNP**

Dynamické smerovanie a IPv6, Smerovací protokol BGP, IPSec (teória a praktické cvičenia)