

Inhoud

Packet Tracer x

Labs xi

o Inleiding xiii

1 Het netwerk verkennen 1

- 1.1 Network-resources 1
 - 1.1.1 Netwerken van verschillende grootten 1
 - 1.1.2 Clients en servers 2
- 1.2 LAN's, WAN's en Internet 4
 - 1.2.1 Netwerkkomponenten 4
 - 1.2.2 LAN's en WAN's 10
 - 1.2.3 Het Internet, intranet en extranet 12
 - 1.2.4 Verbinding met het Internet 14
- 1.3 Het netwerk als een platform 17
 - 1.3.1 Geconvergeerde netwerken 17
 - 1.3.2 Betrouwbaarheid van het netwerk 19
- 1.4 De veranderende netwerkomgeving 24
 - 1.4.1 Nieuwe trends 24
 - 1.4.2 Netwerktechnologie voor thuis 27
 - 1.4.3 Netwerk-security 30
 - 1.4.4 Netwerkarchitectuur 33
- 1.5 Samenvatting 33
 - Controleer je kennis 35

2 Configureren van het IOS 39

- 2.1 Inleiding IOS 39
 - 2.1.1 Internet Operating Systeem (IOS) 39
 - 2.1.2 Toegang tot een IOS-apparaat 42
 - 2.1.3 Navigeren door het IOS 46
 - 2.1.4 IOS-commandostructuur 49
- 2.2 Basisinstellingen 52
 - 2.2.1 Hostnamen 53
 - 2.2.2 Beveilig de toegang tot het apparaat 54
 - 2.2.3 De configuratie opslaan 57

- 2.3 Adressschema's 62
 - 2.3.1 Poorten en adressen 62
 - 2.3.2 IP-adressen configureren 65
 - 2.3.3 De verbindingen verifiëren 68
- 2.4 Samenvatting 69
 - Controleer je kennis 70
- 3 Netwerkprotocollen en communicatie 73**
 - 3.1 Regels voor communicatie 73
 - 3.1.1 De regels 73
 - 3.2 Netwerkprotocollen en standaarden 78
 - 3.2.1 Protocollen 79
 - 3.2.2 Protocol-suites 83
 - 3.2.3 Standaardisatieorganisaties 88
 - 3.2.4 Referentiemodellen 91
 - 3.3 Data over het netwerk versturen 96
 - 3.3.1 Data-encapsulation 96
 - 3.3.2 Data-access 100
 - 3.4 Samenvatting 106
 - Controleer je kennis 108
- 4 Toegang tot het netwerk 113**
 - 4.1 Protocollen van de fysieke laag 114
 - 4.1.1 Verbinding met het netwerk 114
 - 4.1.2 Doel van de fysieke laag 119
 - 4.1.3 Eigenschappen van de fysieke laag 120
 - 4.2 Netwerkmedia 125
 - 4.2.1 Koperen bekabeling 125
 - 4.2.2 UTP-bekabeling 131
 - 4.2.3 Glasvezelkabels 135
 - 4.2.4 Draadloze media 143
 - 4.3 Data-link-protocollen 146
 - 4.3.1 Doel van de data-link-laag 146
 - 4.4 Media-access-control 151
 - 4.4.1 Topologieën 151
 - 4.4.2 WAN-topologieën 153
 - 4.4.3 LAN-topologieën 156
 - 4.4.4 Data-link-frame 162
 - 4.5 Samenvatting 167
 - Controleer je kennis 169
- 5 Ethernet 171**
 - 5.1 Het Ethernet-protocol 172
 - 5.1.1 Werking van het Ethernet-protocol 172
 - 5.1.2 Ethernet-MAC-adressen 177

- 5.2 LAN-switches 185
 - 5.2.1 De MAC-adrestabel 186
 - 5.2.2 Switch forwarding-methoden 197
 - 5.2.3 Switch-poort-instellingen 201
- 5.3 Address Resolution Protocol (ARP) 204
 - 5.3.1 Inleiding ARP 204
 - 5.3.2 ARP 206
 - 5.3.3 ARP-problemen 219
- 5.4 Samenvatting 221
 - Controleer je kennis 222
- 6 Netwerklaag 227**
 - 6.1 Netwerklaagprotocollen 228
 - 6.1.1 De netwerklaag bij communicatie 228
 - 6.1.2 Eigenschappen van het IP-protocol 229
 - 6.1.3 IPv4-packet 234
 - 6.1.4 IPv6-packet 235
 - 6.2 Routing 240
 - 6.2.1 Hoe een host routeert 241
 - 6.2.2 Routingtabellen van routers 244
 - 6.3 Routers 250
 - 6.3.1 Anatomie van een router 250
 - 6.3.2 Router-boot-up 256
 - 6.4 Het configureren van een router 260
 - 6.4.1 Configureer de initiële instellingen 260
 - 6.4.2 Configureer de interfaces 264
 - 6.4.3 Default gateway configureren 267
 - 6.5 Samenvatting 271
 - Controleer je kennis 273
- 7 IP-adressering 275**
 - 7.1 IPv4-netwerkadressen 275
 - 7.1.1 Conversie van binair naar decimaal 275
 - 7.1.2 IPv4-adresstructuur 284
 - 7.1.3 IPv4-unicast-, broadcast- en multicast-adressen 290
 - 7.1.4 Soorten IPv4-adressen 296
 - 7.2 IPv6-netwerkadressen 302
 - 7.2.1 IPv4-problemen 302
 - 7.2.2 IPv6-adressering 304
 - 7.2.3 Soorten IPv6-adressen 308
 - 7.2.4 IPv6-unicast-adressen 312
 - 7.2.5 IPv6-multicast-adressen 327
 - 7.3 Verbindingen controleren 329
 - 7.3.1 ICMP 329
 - 7.3.2 Testen en verifiëren 334

- 7.4 Samenvatting 339
 - Controleer je kennis 341
- 8 IP-netwerken subnetten 343**
 - 8.1 Een IPv4-netwerk subnetten 344
 - 8.1.1 Netwerksegmentatie 344
 - 8.1.2 Subnetting van een IPv4-netwerk 347
 - 8.1.3 Netwerken met een /16- en /8-prefix subnetten 359
 - 8.1.4 Subnetten om aan de wensen te voldoen 366
 - 8.1.5 Voordelen van Variabele Lengte Subnetmaskers (VLSM) 372
 - 8.2 Adresschema's 379
 - 8.2.1 Gestructureerd ontwerpen 379
 - 8.3 Ontwerpoverwegingen voor IPv6 382
 - 8.3.1 Een IPv6-netwerk subnetten 382
 - 8.4 Samenvatting 387
 - Controleer je kennis 388
- 9 De transportlaag 393**
 - 9.1 Transportprotocollen 393
 - 9.1.1 Transport van data 394
 - 9.1.2 Overzicht van TCP en UDP 405
 - 9.2 TCP en UDP 413
 - 9.2.1 TCP-communicatie 414
 - 9.2.2 Reliability en flow-control 419
 - 9.2.3 UDP-communicatie 423
 - 9.2.4 TCP of UDP? 429
 - 9.3 Samenvatting 431
 - Controleer je kennis 433
- 10 Applicatielaag 437**
 - 10.1 Applicatielaagprotocollen 437
 - 10.1.1 Applicatie-, sessie- en presentatielaag 437
 - 10.1.2 Hoe applicatieprotocollen met gebruikersapplicaties samenwerken 440
 - 10.2 Well-known applicatielaagprotocollen en services 444
 - 10.2.1 Web- en mailprotocollen 444
 - 10.2.2 IP-adressservices 451
 - 10.2.3 File-sharing-services 459
 - 10.3 Samenvatting 462
 - Controleer je kennis 463

11 Een klein netwerk opbouwen 465

- 11.1 Netwerkontwerp 465
 - 11.1.1 Apparaten in een klein netwerk 466
 - 11.1.2 Applicaties en protocollen in een klein netwerk 470
 - 11.1.3 Groeien naar een groter netwerk 474
- 11.2 De netwerkbeveiliging 476
 - 11.2.1 Beveiligingsbedreigingen en kwetsbaarheden 477
 - 11.2.2 Netwerk-attacks 480
 - 11.2.3 Netwerk-attacks verminderen 488
 - 11.2.4 Apparaten beveiligen 491
- 11.3 Netwerk-performance 496
 - 11.3.1 Ping 496
 - 11.3.2 Tracert 500
 - 11.3.3 Show-commando's 503
 - 11.3.4 Host en IOS-commando's 507
 - 11.3.5 Debugging 514
- 11.4 Het netwerk troubleshooten 516
 - 11.4.1 Troubleshooting-methoden 516
 - 11.4.2 Troubleshooten van kabels en interfaces 519
 - 11.4.3 Troubleshooting-scenario's 521
- 11.6 Samenvatting 527
 - Controleer je kennis 529

Packet Tracer

Packet-Tracer-oefeningen zijn te vinden in het online curriculum.

Packet Tracer 1.2.4.4	Help- en navigatietips	17
Packet Tracer 1.2.4.5	Een netwerk weergeven	17
Packet Tracer 2.1.4.6	Binnen het IOS navigeren	52
Packet Tracer 2.2.3.4	De initiële switch-instellingen configureren	62
Packet Tracer 2.3.2.5	De verbindingen implementeren	68
Packet Tracer 2.4.1.2	Skills integratie	70
Packet Tracer 3.2.4.6	De werking van de TCP/IP- en OSI-modellen onderzoeken	96
Packet Tracer 4.2.4.4	Verbinding met een vast en een draadloos netwerk maken	146
Packet Tracer 5.3.1.3	MAC- en IP-adressen identificeren	206
Packet tracer 5.3.2.8	De ARP-tabel onderzoeken	219
Packet Tracer 6.3.1.8	Internetwerkapparaten onderzoeken	256
Packet Tracer 6.4.1.3	Configureer de initiële routerinstellingen	263
Packet Tracer 6.4.3.3	Verbindt een router met een LAN	270
Packet Tracer 6.4.3.4	Default-gateway-problemen troubleshooten	270
Packet Tracer 6.5.1.3	Skills integratie	272
Packet Tracer 7.1.3.8	Onderzoek unicast-, broadcast- en multicast-verkeer	295
Packet Tracer 7.2.4.9	IPv6-adressering configureren	327
Packet Tracer 7.3.2.5	IPv4- en IPv6-adressering verifiëren	339
Packet Tracer 7.3.2.6	Pingen en traceren om het path te testen	339
Packet Tracer 7.3.2.9	IPv4- en IPv6-adressering troubleshooten	339
Packet Tracer 7.4.1.2	Skills integratie	340
Packet Tracer 8.1.4.7	Subnetting scenario	371
Packet Tracer 8.2.1.4	Een VLSM-adresschema ontwerpen en implementeren	382
Packet Tracer 8.3.1.4	Een gesubnet IPv6-adresschema implementeren	386
Packet Tracer 8.4.1.2	Skills integratie	388
Packet Tracer 9.3.1.2	TCP- en UDP-communicatie	432
Packet Tracer 10.2.1.7	Web en mail	451
Packet Tracer 10.2.2.7	DHCP- en DNS-servers	459
Packet Tracer 10.2.3.3	FTP	461
Packet Tracer 10.3.1.2	Een netwerk verkennen	462
Packet Tracer 10.3.1.3	Multi-user handleiding	463
Packet Tracer 10.3.1.4	Services implementeren	463
Packet Tracer 11.2.4.5	Configureer veilige wachtwoorden en SSH	495
Packet Tracer 11.3.2.3	Test de verbindingen met traceroute	503
Packet Tracer 11.3.3.3	Show-commando's gebruiken	507
Packet Tracer 11.4.3.6	Troubleshooten van verbindingsproblemen	527
Packet Tracer 11.5.1.2	Skills integratie	528
Packet Tracer 11.5.1.3	Troubleshooten	528

Labs

Labs zijn te vinden in het online curriculum.

Lab 1.3.1.3	De geconvergeerde netwerkservices onderzoeken	19
Lab 1.4.4.3	De mogelijkheden van een baan in de IT- en netwerkbeheer onderzoeken	33
Lab 2.1.4.7	Een console-verbinding met TeraTerm opbouwen	52
Lab 2.3.3.3	Bouw een eenvoudig netwerk op	69
Lab 2.3.3.4	Het switch-managementadres configureren	69
Lab 3.2.3.4	Netwerkstandaarden onderzoeken	91
Lab 3.4.1.1	Wireshark installeren	107
Lab 3.4.1.2	Wireshark gebruiken om netwerkverkeer te bekijken	107
Lab 4.1.2.4	Netwerkapparaten en bekabeling herkennen	120
Lab 4.2.2.7	Een Ethernet-cross-over-kabel maken	135
Lab 4.2.4.5	Vaste en draadloze NIC-informatie bekijken	146
Lab 5.1.1.7	Wireshark gebruiken om Ethernet-frames te onderzoeken	177
Lab 5.1.2.8	De MAC-adressen van een netwerkapparaat bekijken	185
Lab 5.2.1.7	De MAC-adrestabel van een switch bekijken	197
Lab 6.3.2.7	De fysieke eigenschappen van de router onderzoeken	259
Lab 6.5.1.2	Bouw een switch en router netwerk	272
Lab 7.1.2.8	Het gebruik van de Windows-calculator bij netwerkadressen	289
Lab 7.1.2.9	IPv4-adressen naar binair converteren	290
Lab 7.1.4.9	IPv4-adressen identificeren	302
Lab 7.2.5.3	IPv6-adressen herkennen	329
Lab 7.2.5.4	IPv6-adressen van netwerkapparaten configureren	329
Lab 7.3.2.7	Netwerkverbindingen testen met ping en traceroute	339
Lab 7.3.2.8	Het Internet in kaart brengen	339
Lab 8.1.4.6	Het berekenen van IPv4-subnetten	371
Lab 8.1.4.8	Een gesubnet IPv4-adresschema ontwerpen en implementeren	371
Lab 8.2.1.5	Een VLSM-adresschema ontwerpen en implementeren	382
Lab 9.2.1.6	Gebruik Wireshark om de TCP 3-way-handshake te bekijken	419
Lab 9.2.3.5	Gebruik Wireshark om UDP DNS-captures te onderzoeken	429
Lab 9.2.4.3	Wireshark gebruiken om FTP- en TFTP-captures te onderzoeken	431
Lab 10.1.2.5	Peer-to-peer-bestandsdeling	444
Lab 10.2.2.8	DNS-servers bekijken	459
Lab 10.2.3.4	FTP verkennen	461
Lab 11.2.2.6	Netwerkbeveiliging-threats onderzoeken	488
Lab 11.2.4.6	Toegang tot apparaten met SSH	495
Lab 11.2.4.7	Onderzoek Telnet en SSH met Wireshark	496
Lab 11.2.4.8	Netwerkapparaten beveiligen	496
Lab 11.3.2.4	Netwerk-latency testen met ping en traceroute	503
Lab 11.3.4.6	De CLI gebruiken om informatie over netwerkapparaten te verzamelen	513
Lab 11.4.3.5	Verbindingsproblemen troubleshooten	526

o Inleiding

Technologie verandert op een ingrijpende manier ons leven. Al 20 jaar lang biedt Cisco Networking Academy wereldwijd aan inmiddels ruim 9 miljoen studenten in 180 landen de mogelijkheid om deze veranderingen te plaatsen, de achtergrond te begrijpen en de enorme impact ervan te ervaren.

Dit boek, *Netwerken, deel 1. Inleiding*, is gebaseerd op de module CCNA Routing and Switching, Introduction to Networks van de Cisco Networking Academy. Een account bij **Netacad**, de online-omgeving van de Cisco Networking Academy, is dan ook een vereiste. Als je op een school zit die een Netacad academy is, kun je de toegang tot Netacad via je docent regelen. Is dit niet het geval dan kun je met behulp van een **Seat Token** toegang krijgen tot de Brinkman Uitgeverij Academy en ook daarmee krijg je toegang tot delen van het online-materiaal.

In deze online-module zijn verschillende extra's opgenomen die, gegeven het digitale karakter, niet in een boek op te nemen zijn, zoals:

- ▶ Packet-Tracer-toegang
- ▶ Packet-Tracer-opdrachten
- ▶ Lab-opdrachten
- ▶ Quizen

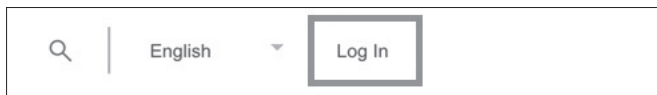
In dit boek is op de binnenkant van de achterflap een **Seat Token** opgenomen die je kunt gebruiken om je bij de Cisco Networking Academy aan te melden.

Let op: Om dit boek te gebruiken moet je dus een Netacad-account hebben of gratis aanmaken. Hoe dit in zijn werk gaat beschrijven we hieronder.

Aanmelden bij Cisco Networking Academy

Om toegang tot de module **CCNA Routing and Switching, Introduction to Networks** te krijgen heb je een account bij de Cisco Networking Academy nodig.

Ga naar de website van de Cisco Networking Academy op <https://www.netacad.com/>



- ▶ Klik rechts bovenaan op de link *Log in*.

Cisco Networking Academy Log In

Email address or screen name

Password

Log In

Forgot Password
Resend Activation Email
Redeem Seat Token

Go to Full Site

Privacy Statement
Trademarks
English

Cookie Policy
Cisco.com

- Klik hier op de link *Redeem Seat Token*. Dit geldt zowel in het geval dat je al een Netacad-account hebt als wanneer dat nog niet zo is.
- Op de pagina *Redeeming Your Seat Token* kun je jezelf aanmelden voor de Cisco-module van het boek, in dit geval *CCNA Routing and Switching, Introduction to Networks*.

Networking Academy

Home / Redeeming Your Seat Token

Redeeming Your Seat Token

You can enroll in a course if you have a seat token for that course

☐ I currently have a Networking Academy Login

☐ I am new to Networking Academy

1. Stel: je hebt al een Netacad-account

Als je al een Netacad-account hebt moet je aan de cursus van het boek gekoppeld worden. Om dit te doen doe je het volgende:

- Klik op de radio-button *I currently have a Networking Academy Login*.
- Er verschijnt nu een invulveld voor je *Screen Name or Email* en één voor het *Seat Token*.

Je vult je gegevens in en klikt op de knop *Submit*.

cisco Networking Academy

Home / Redeeming Your Seat Token

Redeeming Your Seat Token

You can enroll in a course if you have a seat token for that course

☒ I currently have a Networking Academy Login

☐ I am new to Networking Academy

Screen Name or Email *

Seat Token *

Submit

- Er verschijnt nu een melding dat je aanvraag succesvol afgerond is en dat je een email op het in Netacad bekende mailadres ontvangt.

Als je nu op je bestaande Netacad-account inlogt, is de cursus aan je andere cursussen toegevoegd.

2. Stel: je hebt nog geen Netacad-account

Als je nog geen Netacad-account hebt, moet er een aangemaakt worden. Dit doe je als volgt.

- Klik op de radio-button *I am new to Networking Academy*.
- Er verschijnen nu meerdere invulvelden. Deze moet je allemaal invullen. Je mailadres moet een voor de Cisco Networking Academy uniek mailadres zijn.

Je vult al je gegevens in en klikt op de knop *Submit*.

CISCO Networking Academy

Home / Redeeming Your Seat Token

Redeeming Your Seat Token

You can enroll in a course if you have a seat token for that course

☐ I currently have a Networking Academy Login

☒ I am new to Networking Academy

First Name *

Last Name *

Email Address *

Seat Token *

Language *

←

- Er verschijnt nu een melding dat je aanvraag succesvol afgerond is en dat je een email op het opgegeven mailadres ontvangt.

CISCO Networking Academy

✓ Your request completed successfully. Please check your email for log in information and then return here.

Redeeming Your Seat Token

Cisco Networking Academy Log In

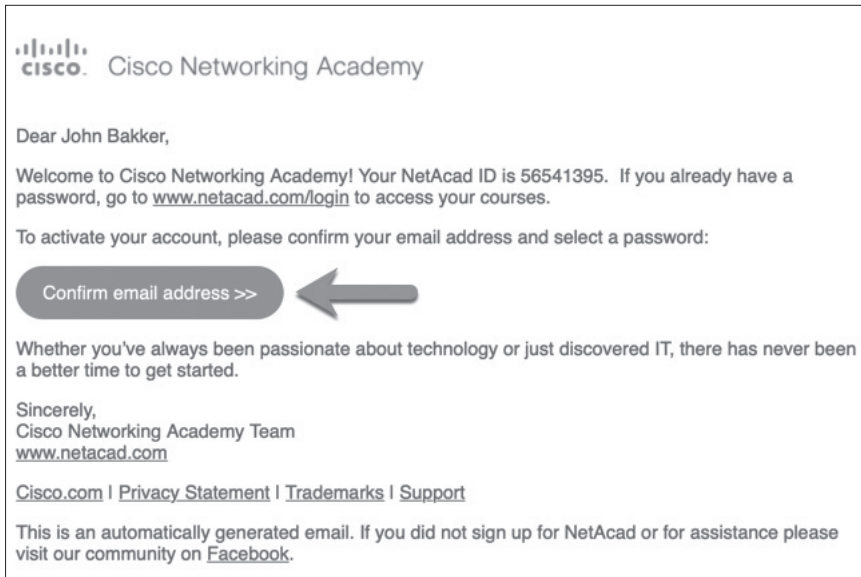
Email Address

This field is required.

Password

[Forgot Password](#) [Login](#) [Redeem Seat Token](#) [Resend Activation Email](#)

- In de mail die je aansluitend ontvangt zie je een link om dit mailadres te bevestigen en word je naar de website van netacad.com geleid.



- Hier moet je een wachtwoord aanmaken en een aantal gegevens invullen zoals je geboortedatum.

Welcome

We're excited to have you join us. Before you get started, we need to know a few things about you.

English

First Name :

Last Name :

Email Address :

☒ Please send me important emails from Cisco Networking Academy

Create a Password:

Your password must contain at least 8 characters. It must also include at least 1 lowercase (abc), 1 uppercase (ABC), and 1 number (123).

Gender:

Less than one year

Birth Date:

Date of birth is used to help confirm your identity if you request support

By clicking Create Account, you agree to our [Terms](#) and that you have read our [Privacy Statement](#), including our [Cookie Policy](#).

Create Account

Building the skills employers demand since 1997. 9.2 Million students, 180 countries
 Cisco Corporate Social Responsibility programs accelerate global problem solving through our technology and expertise to positively impact people, society, and the planet. Cisco Networking Academy helped 1.86 million people last year to develop the skills needed to excel in a job market driven by networked connections. Read more about Cisco Networking Academy's mission and global impact

- Als je de verplichte velden hebt ingevuld wordt de link *Create Account* actief en kun je met het opgegeven mailadres en wachtwoord op je Netacad-account inloggen.

Eenmaal ingelogd, zie je de digitale materialen zoals hierboven eerder genoemd: Packet-Tracer-opdrachten, Lab-opdrachten en quizen.