



# COLOFON

---

Boom beroepsonderwijs  
info@boomberoepsonderwijs.nl  
www.boomberoepsonderwijs.nl

Auteurs: John Bakker

Titel: Netwerken voor ICT-support versie 2.0

ISBN: 978 90 3726 0076, maakt deel uit van pakket 978 90 3726 0083

Eerste druk/eerste oplage  
© Boom beroepsonderwijs 2021

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht ([www.reprorecht.nl](http://www.reprorecht.nl)). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bijvoorbeeld een (digitale) leeromgeving of een reader in het onderwijs (op grond van artikel 16, Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting Uitgeversorganisatie voor Onderwijslicenties (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, [www.stichting-uvo.nl](http://www.stichting-uvo.nl)).

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Door het gebruik van deze uitgave verklaart u kennis te hebben genomen van en akkoord te gaan met de specifieke productvoorwaarden en algemene voorwaarden van Boom beroepsonderwijs, te vinden op [www.boomberoepsonderwijs.nl](http://www.boomberoepsonderwijs.nl)

<b>Inleiding</b> .....	<b>7</b>
<b>Hoofdstuk 1 Communicatie in een 'connected' wereld</b> .....	<b>10</b>
Theoriebron Soorten netwerken .....	11
Theoriebron Mobiele apparaten .....	15
Theoriebron Datatransmissie .....	21
Theoriebron Bandbreedte en throughput .....	24
Theoriebron Clients en servers .....	26
Theoriebron Netwerkcomponenten .....	30
Samenvatting - Communicatie in een 'connected' wereld .....	33
Begrippen .....	35
<b>Hoofdstuk 2 Online-connecties</b> .....	<b>39</b>
Theoriebron Draadloze netwerken .....	40
Theoriebron Lokale netwerkverbindingen .....	43
Theoriebron Netwerkdokumentatie .....	50
Samenvatting - Online-connecties .....	54
Begrippen .....	55
<b>Hoofdstuk 3 Onderzoek netwerken met Packet Tracer</b> .....	<b>59</b>
Theoriebron Packet Tracer netwerksimulator .....	60
Theoriebron Packet Tracer installatie .....	60
Theoriebron De Packet Tracer gebruikersinterface .....	61
Theoriebron Packet Tracer netwerkconfiguratie .....	63
Samenvatting - Onderzoek netwerken met Packet Tracer .....	68
Begrippen .....	69
<b>Hoofdstuk 4 Bouw een eenvoudig netwerk</b> .....	<b>74</b>
Theoriebron Netwerkmediumtypes .....	75
Theoriebron ethernetbekabeling .....	77
Theoriebron Coax- en glasvezelbekabeling .....	81
Theoriebron Werken met twisted-pair .....	84
De connectiviteit controleren .....	85
Samenvatting - Bouw een eenvoudig netwerk .....	89
Begrippen .....	91
<b>Hoofdstuk 5 Communicatieprincipes</b> .....	<b>95</b>
Theoriebron De regels .....	96
Theoriebron Communicatiestandaarden .....	100
Theoriebron Netwerkcommunicatiemodellen .....	102
Theoriebron Ethernet .....	107
Samenvatting - Communicatieprincipes .....	111
Begrippen .....	112

<b>Hoofdstuk 6</b>	<b>Netwerkontwerp en de access-layer</b>	<b>116</b>
	Theoriebron Encapsulatie en het ethernetframe	117
	Theoriebron Hiërarchisch netwerkontwerp	121
	Theoriebron Hiërarchische analogie	122
	Theoriebron De accesslaag	128
	Theoriebron Broadcasts beperken	133
	Samenvatting - Netwerkontwerp en accesslaag	137
	Begrippen	139
<b>Hoofdstuk 7</b>	<b>Routing tussen netwerken</b>	<b>144</b>
	Theoriebron De noodzaak van routing	145
	Theoriebron Routetabel	149
	Theoriebron Creëer een LAN	155
	Samenvatting - Routing tussen netwerken	157
	Begrippen	158
<b>Hoofdstuk 8</b>	<b>Het internetprotocol</b>	<b>161</b>
	Theoriebron Doel van een IPv4-adres	162
	Theoriebron Binaire omzetting van een IPv4-adres	164
	Theoriebron De IPv4-adresstructuur	167
	Theoriebron Classful IPv4-adressering	171
	Theoriebron Publieke en private IPv4-adressen	173
	Unicast-, broadcast- en multicastadressen	175
	Samenvatting - Het Internet Protocol	179
	Begrippen	181
<b>Hoofdstuk 9</b>	<b>Dynamische adressering met DHCP</b>	<b>185</b>
	Theoriebron Statische en dynamische adressering	186
	Theoriebron DHCPv4-configuratie	190
	Samenvatting - Dynamische adressering met DHCP	192
	Begrippen	193
<b>Hoofdstuk 10</b>	<b>IPv4- en IPv6-adresbeheer</b>	<b>197</b>
	Theoriebron Netwerk-boundaries	198
	Theoriebron Network Address Translation	201
	Theoriebron IPv4-problemen	202
	Theoriebron IPv6-functies	206
	Samenvatting - IPv4- en IPv6-adresbeheer	208
	Begrippen	210
<b>Hoofdstuk 11</b>	<b>Transportlaagservices</b>	<b>214</b>
	Theoriebron De client-serverrelatie	215
	Theoriebron TCP en UDP	218
	Theoriebron Poortnummers	224
	Samenvatting - Transportlaagservices	230
	Begrippen	232

<b>Hoofdstuk 12</b>	<b>Applicatielaagservices</b> .....	<b>236</b>
	Theoriebron Netwerkapplicatieservices .....	237
	Theoriebron Domain Name System .....	239
	Theoriebron Webclients en -servers .....	241
	Theoriebron FTP-clients en -servers .....	243
	Theoriebron Virtuele terminals .....	245
	Theoriebron E-mail en messaging .....	247
	Samenvatting - Applicatieslaagservices .....	252
	Begrippen .....	254
<b>Hoofdstuk 13</b>	<b>Bouw een thuisnetwerk</b> .....	<b>259</b>
	Theoriebron Basisprincipes voor thuisnetwerken .....	260
	Theoriebron Netwerktechnologieën voor thuis .....	263
	Theoriebron Draadloze standaards .....	267
	Theoriebron Controle van draadloos verkeer .....	270
	Theoriebron Een thuisrouter instellen .....	273
	Samenvatting - Bouw een thuisnetwerk .....	276
	Begrippen .....	278
<b>Hoofdstuk 14</b>	<b>Verbinden met het internet</b> .....	<b>281</b>
	Theoriebron ISP-verbindingsmogelijkheden .....	282
	Theoriebron Netwerkvirtualisatie .....	287
	Theoriebron Connectiviteit van mobiele apparaten .....	296
	Samenvatting - Verbinden met het internet .....	303
	Begrippen .....	305
<b>Hoofdstuk 15</b>	<b>Beveiligingsoverwegingen</b> .....	<b>309</b>
	Theoriebron Beveiligingsbedreigingen .....	310
	Theoriebron Social engineering attacks .....	313
	Theoriebron Malware .....	316
	Theoriebron Denial of service attacks .....	321
	Theoriebron Beveiligingstools .....	324
	Theoriebron Antimalwaresoftware .....	327
	Samenvatting - Beveiligingsoverwegingen .....	333
	Begrippen .....	336
<b>Hoofdstuk 16</b>	<b>Configureer netwerk- en apparaatbeveiliging</b> .....	<b>339</b>
	Theoriebron Draadloze beveiligingsmaatregelen .....	340
	Theoriebron Draadloze beveiliging implementeren .....	347
	Theoriebron Configureer een firewall .....	349
	Samenvatting - Configureer netwerk- en apparaatbeveiliging .....	354
	Begrippen .....	356
<b>Hoofdstuk 17</b>	<b>Cisco switches en routers</b> .....	<b>359</b>
	Theoriebron Ciscoswitches .....	360
	Theoriebron Switch-bootproces .....	365
	Theoriebron Cisco-routers .....	369
	Theoriebron Router-bootproces .....	371
	Samenvatting - Cisco-switches en -routers .....	376
	Begrippen .....	377

<b>Hoofdstuk18 De Cisco IOS command line .....</b>	<b>380</b>
Theoriebron IOS-navigatie .....	381
Theoriebron De commandostructuur .....	384
Theoriebron De apparaatinformatie bekijken .....	388
Samenvatting - De Cisco IOS command line .....	392
Begrippen .....	393
<b>Hoofdstuk19 Bouw een klein Cisco-netwerk .....</b>	<b>396</b>
Theoriebron Basis switchconfiguratie .....	397
Theoriebron De initiële routerinstellingen configureren .....	400
Theoriebron Beveilig de apparaten .....	402
Theoriebron Verbind de switch met de router .....	407
Samenvatting - Bouw een klein Cisco-netwerk .....	416
Begrippen .....	418
<b>Hoofdstuk20 Veel voorkomende netwerkproblemen troubleshooten .....</b>	<b>422</b>
Theoriebron Het troubleshootingproces .....	423
Theoriebron Problemen op de fysieke laag .....	431
Theoriebron Troubleshootingcommando's .....	435
Theoriebron Het ping-commando .....	437
Theoriebron Divide-and-Conquer met ping .....	439
Theoriebron Draadloze problemen troubleshooten .....	444
Theoriebron Veelvoorkomende internetverbindingproblemen .....	446
Theoriebron Klantenservice .....	450
Samenvatting - Veelvoorkomende netwerkproblemen troubleshooten ....	455
Begrippen .....	458
Index .....	463

## INLEIDING



### Digitale leeromgeving

Bij sommige opdrachten heb je hulpmiddelen nodig. Bijvoorbeeld filmpjes, formulieren of een link naar een website. Deze staan allemaal in de digitale leeromgeving. Dit icoontje verwijst naar de digitale leeromgeving. Om hier te komen ga je naar [digitaal.boomonderwijs.nl/beroepsonderwijs](https://digitaal.boomonderwijs.nl/beroepsonderwijs).

#### *Eerste keer inloggen in de digitale omgeving*

Voordat je de digitale leeromgeving kunt gebruiken moet je je licentie activeren.

- Overleg met je docent welk type account je gebruikt.
- Ga naar [www.boomberoepsonderwijs.nl/licentie](https://www.boomberoepsonderwijs.nl/licentie).
- Bekijk de instructiefilm of lees het stappenplan.
- Volg de stappen.

Daarna kun je aan de slag!



Dit boek, dat van de Networking Essentials 2.0 (NetEss 2.0)-cursus van de Cisco Networking Academy afgeleid is, biedt studenten een brede basiskennis van netwerken. Het is geschikt voor iedereen die geïnteresseerd is in een carrière in IT of een daaraan gerelateerd loopbaantraject. De belangrijkste nadruk ligt op netwerkkennis, met een kleine hoeveelheid basisvaardigheden die nuttig zijn voor een thuis- of SOHO-netwerk.

## Leerdoelen

1. Je kunt het concept van netwerkcommunicatie uitleggen.
2. Je kunt de basiseisen om online te gaan uitleggen.
3. Je kunt een gesimuleerd netwerk met Packet Tracer bouwen.
4. Je kunt een eenvoudig thuisnetwerk opbouwen.
5. Je kunt het belang van standaards en protocollen bij netwerkcommunicatie uitleggen.
6. Je kunt uitleggen hoe communicatie op ethernetnetwerken plaatsvindt.
7. Je kunt de kenmerken van een IP-adres uitleggen.
8. Je kunt het toewijzingsproces voor het DHCP-adres uitleggen.
9. Je kunt de principes van IPv4- en IPv6-adresbeheer uitleggen.
10. Je kunt uitleggen hoe klanten toegang tot internetdiensten krijgen.
11. Je kunt de functie van algemene applicatielaagservices verklaren.
12. Je kunt een geïntegreerde draadloze router en draadloze client configureren om veilig verbinding te maken met internet.
13. Je kunt draadloze pc-clients met een draadloze router verbinden.
14. Je kunt uitleggen hoe je *best practices* op het gebied van beveiliging kunt gebruiken om aanvallen te beperken.
15. Je kunt de basisnetwerkbeveiliging configureren.
16. Je kunt uitleggen hoe je een consoleverbinding met een Cisco-apparaat tot stand brengt.
17. Je kunt uitleggen hoe je Cisco IOS gebruikt.
18. Je kunt een eenvoudig computernetwerk met Cisco-apparaten bouwen.
19. Je kunt de stappen uitleggen die genomen moeten worden als een nieuwe configuratie niet naar verwachting werkt.

## Student-resources

Er zijn een aantal tools en bronnen beschikbaar die jou zullen helpen tijdens je reis terwijl je je netwerkvaardigheden ontwikkelt en je voorbereidt op een baan.

### Packet Tracer

Packet Tracer simuleert de interne werking van een netwerk en wordt in deze cursus gebruikt.

## Let op!



Om de Packet Tracer-activiteiten te kunnen maken, heb je de nieuwste versie van Packet Tracer nodig. Hiervoor is een account bij de Cisco Networking Academy nodig. Vaak krijg je deze via je school. Maar als dit niet zo is, kun je gratis een (beperkte) account via de website activeren.



Ga naar [netacad.boombereopsonderwijs.nl](https://netacad.boombereopsonderwijs.nl) om je aan te melden en volg de stappen zoals deze op de website aangegeven zijn.

Nadat je de registratie van het NetAcad-account doorlopen hebt, zijn de benodigde bestanden voor je beschikbaar.



Download en installeer de nieuwste versie van Packet Tracer.





Als je nieuw bent bij Packet Tracer, volg dan de GRATIS, korte, onlinecursus. Je kunt je smartphone, tablet of desktop gebruiken om toegang tot de onlinecursus te krijgen; Packet Tracer-activiteiten, evenals enkele andere activiteiten, quizen en examens, kunnen echter het beste met een pc ervaren worden.

### **Lab-omgeving**

In dit boek voltooi je labs met jouw eigen computerapparatuur, waaronder een laptop of pc, een mobiel apparaat en een thuisrouter. Er is verder geen andere apparatuur nodig.

### **Video – Welkom bij de Cisco Networking Academy (1.0.3)**

Ga naar de NetAcad-omgeving om de video **1.0.3 Welcome to the Cisco Networking Academy** af te spelen.

### **Video – Ontmoet je video-instructeurs (1.0.4)**

Ga naar de NetAcad-omgeving om de video **1.0.4 Meet Your Video Instructors** af te spelen.



## HOOFDSTUK 1

### COMMUNICATIE IN EEN 'CONNECTED' WERELD

---

#### Aan het eind van dit hoofdstuk

1. begrijp je het concept van een netwerk
2. kun je de verschillende soorten netwerkdata benoemen
3. kun je uitleggen wat netwerktransmissiesnelheid en -capaciteit is
4. kun je uitleggen wat de rollen van clients en servers in een netwerk zijn
5. kun je uitleggen wat de rollen van de netwerkinfrastructuurapparaten zijn.

## Inleiding

Ben je online? Natuurlijk ben je dat! Dat is hoe je deze cursus volgt! Wil je meer weten over hoe dit mogelijk is? Dit hoofdstuk is de perfecte introductie tot wat er nodig is om online te gaan en toegang tot internet te krijgen. Dus wacht niet, je hebt een geweldige leerervaring voor je!

Dit hoofdstuk bestaat uit vijf onderdelen:

1. Soorten netwerken
2. Datatransmissie
3. Bandbreedte en throughput
4. Clients en servers
5. Netwerkcomponenten

## Theoriebron Soorten netwerken

'Hey Shad, ben je online?' 'Natuurlijk ben ik dat!' Hoeveel van ons denken er nog steeds over na of we wel of niet 'online' zijn? We verwachten dat onze apparaten, mobiele telefoons, tablets, laptops en desktopcomputers altijd verbonden zijn met het wereldwijde internet. We gebruiken dit netwerk om met onze vrienden te communiceren, te winkelen, foto's en ervaringen te delen en te leren. Het internet is zo'n onderdeel van het dagelijks leven geworden dat we het bijna als vanzelfsprekend beschouwen.

Normaal gesproken verwijzen mensen die de term internet gebruiken niet naar de fysieke verbindingen in de echte wereld. Ze hebben de neiging om het te zien als een vormloze verzameling verbindingen. Het is de 'plek' waar mensen naartoe gaan om informatie te zoeken of te delen.

