

# Hacker Highschool

## SECURITY AWARENESS FOR TEENS



### LES 4

## SERVICES EN VERBINDINGEN



## “License for Use” Information

The following lessons and workbooks are open and publicly available under the following terms and conditions of ISECOM:

All works in the Hacker Highschool project are provided for non-commercial use with elementary school students, junior high school students, and high school students whether in a public institution, private institution, or a part of home-schooling. These materials may not be reproduced for sale in any form. The provision of any class, course, training, or camp with these materials for which a fee is charged is expressly forbidden without a license including college classes, university classes, trade-school classes, summer or computer camps, and similar. To purchase a license, visit the LICENSE section of the Hacker Highschool web page at [www.hackerhighschool.org/license](http://www.hackerhighschool.org/license).

The HHS Project is a learning tool and as with any learning tool, the instruction is the influence of the instructor and not the tool. ISECOM cannot accept responsibility for how any information herein is applied or abused.

The HHS Project is an open community effort and if you find value in this project, we do ask you support us through the purchase of a license, a donation, or sponsorship.

All works copyright ISECOM, 2004.

## Informatie over de Gebruiksvoorwaarden

De lessen en werkboeken van het Hacker Highschool (HHS) project zijn beschikbaar onder de volgende door ISECOM gestelde voorwaarden:

Alle informatie uit het HHS-project mag, niet-commercieel, gebruikt worden voor en door basisschool-leerlingen en studenten van middelbaar en hoger onderwijs. Dit materiaal mag niet worden gereproduceerd voor (door-)verkoop in welke vorm dan ook. Gebruik van dit materiaal in een klas, cursus, training, kamp of andere georganiseerde vorm van kennisoverdracht waarvoor geld wordt gevraagd is expliciet verboden zonder een licentie. Om een licentie te regelen kunt u het onderdeel LICENSE bezoeken op de website van de Hacker Highschool, [www.hackerhighschool.org/license](http://www.hackerhighschool.org/license).

Het HHS-project is een leermiddel en, zoals met elk leermiddel, de docent/trainer bepaalt in grote mate het effect van het leermiddel. ISECOM kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de positieve of negatieve gevolgen van het gebruik van dit materiaal en de daarin opgenomen informatie.

Het HHS-project is een initiatief van de open community, en wanneer u de resultaten van onze inspanning waardevol genoeg vindt om het te gebruiken, vragen we u uw steun te betuigen door:

- de aankoop van een licentie;
- een donatie
- ons te sponsoren.

Op al het werk berust copyright van ISECOM, 2004.



## Inhoudsopgave

"License for Use" Information.....	2
4.0 Introductie.....	5
4.1 Services.....	6.
4.1.1 HTTP end het Web.....	6
4.1.2 E-Mail – POP en SMTP.....	7.
4.1.3 IRC.....	8
4.1.4 FTP.....	8.
4.1.5 Telnet en SSH.....	10
4.1.6 DNS.....	10
4.1.7 DHCP.....	1.1
4.2 Verbindingen.....	1.1
4.2.1 ISPs.....	1.1
4.2.2 Plain Old Telephone Service.....	12
4.2.3 DSL.....	12
4.2.4 Kabelmodems.....	12
Verder lezen.....	13



## Auteurs

Chuck Truett, ISECOM  
Guiomar Corral, La Salle URL Barcelona  
Jaume Abella, La Salle URL Barcelona - ISECOM  
Kim Truett, ISECOM  
Marta Barceló, ISECOM  
Pete Herzog, ISECOM

## Vertaald door:

Raoul Teeuwen



---

**Universitat Ramon Llull**



## 4.0 Introductie

Het doel van deze les is je begrip bij te brengen van de basis services die door netwerken gebruikt worden om informatie te verstrekken en uit te wisselen, en om over enkele methodes te discussieren waarbij PC's en lokale netwerken verbinding maken met de andere netwerken die het internet vormen.





## 4.1 Services

Je hebt een computer, en je weet dat zich er bruikbare informatie op bevindt, maar niet heel veel. Je weet ook dat andere mensen, miljoenen anderen mensen, ook computers hebben, en dat hun computers ook bruikbare informatie bevatten.

Je kunt er van uitgaan dat die andere mensen, en die andere computers, waarschijnlijk veel informatie bevatten die interessant is voor jou. Het enige probleem is hoe je toegang krijgt tot al die bruikbare informatie die op computers van andere mensen staat.

De computers zelf kunnen prima met elkaar communiceren via poorten, gebruikmakend van de verschillende protocollen die daarvoor zijn ontwikkeld, maar daar heb jij weinig aan. Jij kunt geen chocola maken van de bitstream van enen en nullen die de computers met elkaar uitwisselen.

Je hebt iets nodig zodat je computer de informatie die het ontvangt kan omzetten naar een vorm die jij kunt gebruiken.

De programma's die computers gebruiken om de gegevens die ze ontvangen om te zetten naar een vorm die voor jou bruikbaar is, noemt men *services*. Deze *services* stellen je in staat een webpagina te bekijken, e-mail uit te wisselen, te chatten en op vele andere manieren te communiceren met andere computers.

Jouw computer, de *lokale* (Engels: *local*) computer gebruikt programma's die men *clients* noemt om de informatie die je ontvangt naar een bruikbare vorm te vertalen. De andere computers, de *remote* computers (computers op afstand), gebruiken programma's die men *servers* noemt om de informatie aan jouw computer te leveren.

### 4.1.1 HTTP end het Web

Als je het over 'het Internet' hebt, denken de meeste mensen aan het *World Wide Web* (WWW, Wereld Wijde Web). Het World Wide Web, of kort gezegd het Web, is niet hetzelfde als het Internet. Het is een manier om, via het Internet, informatie tussen computers uit te wisselen. Het Web gebruikt *http* of *hypertext transfer protocol* en *services* die bekend staan als *webbrowsers* en *web servers* om informatie in de vorm van *webpagina's* uit te wisselen tussen een lokale en remote computers.

Aan de lokale zijde zie je de *webbrowser*. Informatie van de remote computer wordt via het *http*-protocol naar je lokale computer gestuurd. De *webbrowser* interpreteert die informatie en toont het op je lokale computer in de vorm van *webpagina's*.

Het *hypertext* deel van het *http*-protocol doelt op de non-lineaire manier waarop informatie wordt getoond. Tekst wordt normaal gesproken in een lineaire manier gelezen: woord 2 komt na woord 1; zin 3 volgt op zin 2; paragraaf 5 volgt op paragraaf 4. Het idee van *hypertext* staat toe dat informatie wordt bekeken op een niet-lineaire manier. Dit is een enorm verschil tussen *hypertext* en de oudere manier van 'plain text' (platte tekst) weergave,

Met *hypertext* kunnen woorden en ideeën verbindingen aangaan; niet alleen met de woorden direct om hen heen, maar ook met anderen woorden, ideeën en afbeeldingen. *Hypertext* is niet alleen bruikbaar op het Web. Met de meeste volwaardige tekstverwerkers is het mogelijk lokaal opgeslagen pagina's te maken in web- of *http*-formaat. Die pagina's kunnen vervolgens met een *webbrowser* worden bekeken, net zoals andere *webpagina's*; het enige verschil is dat deze pagina's op je lokale computer staan, niet op een remote computer.

Op je lokale computer gebruik je een client-programma van het type web-browser. In tegenstelling tot wat men je wellicht heeft laten geloven, zijn er zowel voor Windows als Linux meerdere *webbrowsers*. Enkele daarvan zijn Microsoft's Internet Explorer, Netscape Navigator en de Mozilla Firefox browsers.



Je kunt ook zelf webpagina's maken. De makkelijkste manier is door een bekende tekstverwerker als OpenOffice, Microsoft Word, of WordPerfect te gebruiken. Met deze programma's kun je eenvoudige webpagina's maken waarin je tekst, hypertext en afbeeldingen kunt verwerken.

#### LESSON 4 – SERVICES AND CONNECTIONS

Er zijn vele mensen die bruikbare, slimme en innovatieve webpagina's hebben gemaakt met gebruik van die simpele hulpmiddelen.

Maar dat soort pagina's zijn niet erg flitsend. Flitsend betekent met frames en scripts en animaties. Het betekent ook veel geld uitgeven aan een deftig web-ontwerp-programma. Met die programma's is het mogelijk interessante effecten te gebruiken op je webpagina's, maar ze zijn vaak lastiger in gebruik dan de tekstverwerker(s) die je toch al kent.

Zodra je webpagina's hebt gemaakt, heb je een computer nodig om ze op te zetten zodat anderen je webpagina('s) kunnen bekijken. Dit noemt men *webhosting*.

Op de hostingcomputer draait een webserver. Het is mogelijk om zo'n server op je computer thuis te laten draaien, maar er zijn verschillende nadelen, de belangrijkste daarvan is *persistence*. Informatie die opgeslagen is op een webserver is alleen beschikbaar als de server aan staat, goed werkt en een werkende verbinding heeft. Dus als je je webserver wil laten draaien in je slaapkamer, moet je je computer altijd aan laten staan, moet je continu controleren of het webserver-programma nog goed werkt (hieronder valt het oplossen van problemen met de hardware, viruscontrole uitvoeren, wormen en andere aanvallen afslaan en alle andere problemen oplossen die je in de praktijk nu eenmaal hebt), en natuurlijk moet je verbinding met het internet continu goed werken. Dit is de reden dat de meeste mensen anderen betalen om dit alles te doen.

Een *webhosting* bedrijf slaat je pagina('s) op op hun computer. Een perfect webhosting-bedrijf beschikt over meerdere redundante servers en maakt regelmatig backups, heeft mensen aan het werk die zorgen dat de server continu werkt ondanks aanvallen van hackers en bugs in programma's, en zal een aantal verbindingen hebben met het internet, zodat alles wat jij hoeft te doen is je pagina ontwerpen, hem te uploaden naar de server van je hosting-bedrijf, de verbinding verbreken, je computer uit te zetten, lekker gaan slapen terwijl je webpagina door iedereen van over de hele wereld bekeken kan worden.

Er zijn bedrijven die gratis webhosting aanbieden. Sommige van hen verdienen hun geld met de verkoop van advertenties, wat inhoudt dat iedereen die jouw pagina wil bekijken ook (eerst) een stuk reclame te zien krijgt. Maar je bezoekers *hoeven* niets te kopen, en jij hoeft (voor je hosting) niets te betalen.

### 4.1.2 E-Mail – POP en SMTP

Het tweede meest zichtbare aspect van het Internet is waarschijnlijk e-mail. Op je computer gebruik je een e-mail client, die contact maakt met een mail-server. Als je je e-mail-account aanmaakt krijg je een unieke naam in de vorm van *gebruiker@domein*. Er wordt je ook gevraagd een wachtwoord (Engels: password) op te geven om je e-mail op te halen.

Het *SMTP*-protocol, waarmee e-mail wordt verzonden, vereist geen wachtwoord. Dit was geen fout toen het protocol werd bedacht, in de tijd dat het Internet nog een kleine wereld was die enkel werd bevolkt door goedaardige mensen, maar nu wordt het ontbreken van het wachtwoord gebruikt om mail-servers te misbruiken en andere trucs uit te halen, zoals 'e-mail spoofing', waarbij een mailadres afkomstig lijkt van iemand anders dan degene die hem heeft verzonden. Sommige mail-servers beperken het misbruik, door een extra authenticatiestap toe te voegen, waarbij je eerst je identiteit moet bewijzen voordat je e-mail mag versturen.

Een belangrijk ding om te onthouden is dat e-mail, ondanks het gebruik van wachtwoorden, geen manier is om vertrouwelijke informatie te versturen. Bij de meeste POP-clients en servers wordt je wachtwoord – onversleuteld – uitgewisseld met je mail-server. Dit betekent niet dat iedereen die een mail van je krijgt ook je wachtwoord ontvangt; maar het



betekent dat iedereen met de juiste kennis en gereedschappen relatief eenvoudig je wachtwoord kan 'sniffen'. (Voor ideeën om je e-mail veiliger te maken zie **Les 9: E-mail Beveiliging**.)

### 4.1.3 IRC

*IRC*, of *Internet relay chat*, is het meest ongeregelde deel van het Internet. Op IRC krijgt iedereen die iets te zeggen heeft een kans.

Misschien ben je bekend met chatrooms die op sommige websites te vinden zijn. IRC is net als een chatroom, maar dan zonder regels, zonder standaards en – vaak – zonder moderators. Je kunt op IRC wellicht precies vinden wat je zocht, of vinden waarvan je het bestaan liever nooit had geweten.

Voor IRC-kanalen gelden dezelfde regels als voor chatrooms. Vertel niemand je echte naam. Vertel nooit je telefoonnummer, adres of je bankrekeningnummer. Maar beleef plezier!

Oefeningen:

Vind en krijg toegang tot drie IRC-kanalen die zich bezig houden met beveiligingsonderwerpen. Hoe neem je deel aan het publieke gesprek? Wat moet je doen om met iemand een prive-gesprek te voeren?

Het is mogelijk om bestanden uit te wisselen via IRC. Hoe krijg je dat voor elkaar? Zou je al je bestanden willen uitwisselen via IRC? Waarom wel en waarom niet?

### 4.1.4 FTP

*FTP* staat voor *file transfer protocol* (bestands-overdrachts-protocol). Zoals de naam al doet vermoeden kun je er bestanden mee uitwisselen tussen de lokale en remote computer. Hoewel je het kunt gebruiken voor het prive uitwisselen van bestanden, is het het meest in gebruik bij toegang tot gratis anonieme ftp-servers waar veel bestanden op staan waar iedereen gebruik van mag maken.

Anonieme ftp (Engels: Anonymous ftp) was ooit de manier waarop de meeste computergebruikers bestanden uitwisselden over het Internet. Er zijn veel anonieme ftp-servers in gebruik waarmee illegale bestanden worden uitgewisseld (die mogelijk besmet zijn met virussen), maar er zijn ook vele servers waarmee legaal programma's en bestanden worden verspreid. Servers die anonieme ftp services aanbieden kunnen op verschillende manieren worden gevonden, ondermeer via Internet zoekmachines.

Bij de meeste anonieme ftp-servers kun je de bestanden benaderen via je web-browser, die dan zorgt voor afhandeling met/van het ftp-protocol.

Oefeningen:

Zowel Windows als Linux bevatten een simpele commando gebaseerde ftp-client; om die op te starten open je een command-prompt of terminal-window en tik je:

ftp

Op de ftp> prompt kun je bijvoorbeeld help tikken om een lijst met beschikbare commando's te zien.

```

ftp> help
Commando's mogen afgekort worden. Commando's zijn:
!          delete      literal      prompt      send
?          debug        ls          put          status
append    dir                mdelete    pwd          trace
ascii     disconnect      mdir        quit         type
bell      get              mget        quote        user
binary    glob             mkdir        recv         verbose
bye       hash             mls          remoteshelp
cd        help             mput         rename
  
```





close            lcd            open            rmdir

Enkele belangrijke commando's zijn:

ftp> open <domeinnaam>

Waarmee je verbinding maakt met de ftp-server met de naam *domeinnaam*.

ftp> ls

of

ftp> dir

Waarmee je een lijst van bestanden opvraagt van de directory op de remote computer.

ftp> cd <nieuwedirectory>

Waarmee je je werkdirectory wijzigt naar een directory met de naam *nieuwedirectory*.

ftp> get <bestandsnaam>

Waarmee je een bestand met de naam *bestandsnaam* van de remote computer overhaalt naar je lokale computer.

ftp> mget <bestand1> <bestand2> <bestand3>

Waarmee je de bestanden *bestand1*, *bestand2*, en *bestand3* overhaalt van de remote computer naar de lokale computer.

ftp> close

Waarmee je de verbinding met de remote ftp-server verbreekt.

ftp> quit

Waarmee je je lokale ftp-client afsluit.

Om verbinding te maken met een anonieme ftp-service, moet je eerst je lokale ftp-client openen:

ftp

Gebruik het open commando om verbinding te maken met de server. Het commando

ftp> open <anon.server>

verbindt je ftp-client met de anonieme ftp-server met de naam *anon.server*.

Wanneer de remote ftp-server een verbinding maakt, maakt hij zich bekend bij je lokale client en vraagt vervolgens om een gebruikersnaam.

Connected to anon.server.

220 ProFTPD Server (Welcome . . . )

User (anon.server:(none)):

Bij de meeste anonieme ftp-servers moet je als gebruikersnaam *anonymous* invoeren.

De remote ftp-server zal bevestigen dat je verbinding maakt als gebruiker *anonymous* en zal je instructies geven wat je als wachtwoord moet gebruiken.

331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password.

#### Wachtwoord:

In de meeste gevallen controleert de remote server niet of je een geldig e-mail-adres als wachtwoord gebruikt, en zal hij je de toegang niet weigeren als je een onjuist adres gebruikt. Het gebruik van een onjuist mailadres is echter een inbreuk op de etiquette (je hoort gewoon je geldige emailadres op te geven). Nadat je een wachtwoord hebt ingegeven zal de remote server een welkomstboodschap naar je lokale computer sturen.

230-

Welcome to ftp.anon.server, the public ftp server of anon.server. We hope you find what you're looking for.

If you have any problems or questions, please send email to ftpadmin@anon.server

Thanks!

230 Anonymous access granted, restrictions apply.

Vanaf hier kun je gebruikmaken van commando's als *ls*, *dir*, *cd* en *get* om bestanden over te halen naar je lokale computer.



Probeer nu met deze informatie een bestand te downloaden van een anonieme ftp-server. Gebruik je webbrowser en een zoekmachine om een anonieme (anonymous) ftp-server te vinden met een kopie van *Alice in Wonderland*, en gebruik dan je commando-gebaseerde ftp-client – niet je webbrowser – om het bestand te downloaden.

### 4.1.5 Telnet en SSH

Met *Telnet* kan een lokale gebruiker een groot aantal commando's versturen naar een computer op afstand. Hiermee kan de lokale gebruiker functies op de computer-op-afstand uitvoeren en data terug laten sturen naar de lokale computer, alsof je achter het toetsenbord van de computer-op-afstand zit. *SSH*, of *secure shell* is bedoeld als veilige vervanging van telnet.

Nogmaals, zowel Windows als Linux beschikken standaard over een simpele commando-gestuurde telnet-client. Om deze te gebruiken open je een commando prompt of terminal window en type: telnet.

Om verbinding te maken met een telnet server moet er een gebruikersnaam en wachtwoord worden aangemaakt door de beheerder van de server, omdat je met het telnet programma een groot aantal acties kunt uitvoeren, waarvan enkele risico's opleveren voor de computer-op-afstand.

Telnet werd in het verleden gebruikt om beheerders servers op afstand te laten beheren en om gebruikers op afstand te helpen.

Telnet kan ook voor andere zaken worden gebruikt, zoals het zenden en ontvangen van email en om de broncode van webpagina's te bekijken (alhoewel het uitvoeren van dit soort dingen met telnet wel valt onder het hoofdstuk hoe je dit soort dingen zo moeilijk mogelijk kunt doen). Telnet kan worden gebruikt om veel illegale en immorele dingen te doen, maar er zijn ook legale redenen om het te gebruiken. Je kunt telnet gebruiken om je email te controleren en niet alleen de onderwerp te bekijken, maar ook de eerste zinnen, zodat je kunt beslissen of je de email wil verwijderen, zonder dat je de hele email hebt gedownload.

### 4.1.6 DNS

Als je een vriend wil bellen met de telefoon, moet je zijn telefoonnummer weten; als je contact wil maken met een computer-op-afstand, heb je ook zijn nummer nodig. Misschien herinner je je nog uit vorige lessen dat dit nummer bij computers op het internet het *IP-adres* heet.

Voor computers zijn deze numerieke IP-adressen goed hanteerbaar, maar mensen maken liever gebruik van *domeinnamen*. Een voorbeeld: om verbinding te maken met de Hacker Highschool web pagina, tikken we 'www.hackerhighschool.org' in de adresregel van je webbrowser. De webbrowser kan deze naam echter niet gebruiken om verbinding te maken met de computer waarop de webpagina van de Hacker Highschool staat – daarvoor is het IP-adres nodig. Dat betekent dat je lokale computer iets moet hebben om domeinnamen om te zetten in IP-adressen. Als er slechts enkele honderden, eventueel duizenden, computers op het internet waren aangesloten, dan zou het wellicht mogelijk zijn dat jij zelf een vertaal-tabel op je computer zou hebben, maar er zijn niet alleen miljoenen computers op het internet, het is ook nog eens zo dat de relatie tussen IP-adressen en domeinnamen dagelijks kunnen wijzigen.

Daarom is het, *DNS* of *Domain Name Service* bedacht om domeinnamen te vertalen naar IP-adressen. Wanneer je een domeinnaam zoals *www.domeinnaam.com* in je webbrowser typt, maakt je webbrowser verbinding met de DNS-server zoals je ISP die aanbiedt. Wanneer die



DNS-server *www.domainname.com* in zijn database heeft, stuurt hij het IP-adres naar je computer, zodat jij verbinding kunt maken.

Als je DNS-server *www.domeinnaam.com* niet in zijn database heeft stuurt hij een verzoek naar een andere DNS-server, en hij blijft het verzoek naar andere DNS-servers sturen totdat hij het IP-adres heeft gevonden of heeft vastgesteld dat de domeinnaam niet bestaat.

Oefening:

Om meer te leren over DNS:

Open een MS-DOS window en bepaal het IP-adres van je computer. Welk commando heb je daarvoor gebruikt? Wat is je IP-adres?

Bepaal het IP-adres van je DNS-server. Welk commando heb je daarvoor gebruikt?? What is het IP-adres van de DNS server?

Ping *www.isecom.org*. Krijg je een bevestigend antwoord? Welk IP-adres beantwoordt de ping?

Kun je zorgen dat je computer een andere DNS-server gebruikt? Zo ja, stel dan een andere DNS-server in. Ping *www.isecom.org* nogmaals. Krijg je hetzelfde antwoord? Waarom?

### 4.1.7 DHCP

*DHCP* of *Dynamic Host configuration Protocol* zorgt ervoor dat IP-adressen dynamisch binnen een netwerk kunnen worden toegekend. Het netwerk krijgt een blok IP-adressen om te gebruiken. Wanneer een computer verbinding maakt met het netwerk, krijgt hij een IP-adres toegewezen. Wanneer de computer het netwerk verlaat komt het IP-adres weer beschikbaar voor gebruik door een andere computer.

Dit is handig voor grote netwerken met computers, omdat het niet nodig is elke computer van een eigen statisch IP-adres te voorzien. Daarvoor in de plaats gebruik je een *DHCP-server*. Wanneer een nieuwe computer verbinding maakt met het netwerk, is het eerste wat hij doet een IP-adres opvragen bij de *DHCP-server*. Zodra hij over een IP-adres beschikt, heeft de computer toegang tot alle netwerkdiensten.

## 4.2 Verbindingen

De meeste computers maken verbinding met het internet via een modem. Modems vertalen de digitale signalen die computers gebruiken naar analoge signalen die over normale telefoonlijnen verzonden kunnen worden. Modemsnelheden worden uitgedrukt in *baud* of *bits per seconde*. Hoe hoger de baud-waarde, hoe beter, omdat data daarmee sneller kan worden verzonden, maar je moet ook rekening houden met wat je wil doen. Er zijn bepaalde toepassingen – zoals telnettend een *MUD* (Multiple User Dungeon) gebruiken – waarvoor een oude modem van 300 baud nog volstaat (als je tiksnelheid niet al te goed is), terwijl bandbreedte-vretende toepassingen als streaming video de snelste kabelmodems nog aardig belasten.

### 4.2.1 ISPs

Je belt niet even naar het internet. Je hebt toegang tot een server nodig die je computer verbindt met het internet. De server doet al het zware werk, zoals altijd beschikbaar zijn. De server wordt verzorgd door een *ISP* of *Internet Service Provider*.

Een *ISP* heeft een vast point-of-presence op het internet, en hij heeft servers waarop de services draaien die jij gaat gebruiken. Nu is het mogelijk om zelf die services te gaan draaien. Dus je kunt bijvoorbeeld een mailserver op je lokale computer laten draaien, maar dan moet je computer wel continu aan staan en verbinding hebben met het netwerk, voor die paar



minuten waarop informatie uitgewisseld moet worden. Een ISP daarentegen biedt die services voor een groot aantal gebruikers, zodat zijn mailservers continu aan het werk zijn, in plaats van uit de neus te eten. Daarbovenop gebruiken de computers van de ISPs snelle verbindingen om verbinding te maken met een NAP of Network Access Point. Deze NAPs zijn onderling met elkaar verbonden via supersnelle verbindingen met de naam *backbones*. Dit is het internet.

## 4.2.2 Plain Old Telephone Service

POTS, of *plain old telephone service* (Nederlands: Simpele Oude Telefoon Systeem) is nog steeds de meeste gebruikte manier om verbinding te maken met internet. Het belangrijkste nadeel is de lage snelheid, maar dat wordt goedge maakt doordat het op zoveel plaatsen beschikbaar is. De meeste nationale internet service providers hebben een groot aantal lokale inbelnummers, en bijna iedereen heeft nog een telefoon op het vaste net. Theoretisch zou je met een acoustisch modem en wat losgeld vanaf een willekeurige publieke telefoon verbinding kunnen maken. Niet dat je dat zou willen doen.

POTS is traag. De snelste modems hebben een snelheid van 56,600 baud. Dat is, zoals in de kleine lettertjes staat vermeld, echter een leugen. Spanningsbeperkingen zorgen dat de maximaal haalbare snelheid stopt bij 53,000 baud en de effectief haalbare snelheid is normaal gesproken veel lager. Dit is geen partij voor DSL of kabelmodems.

Dat gezegd hebbende is het oude telefoonsysteem bijna overal beschikbaar, en POTS-gebaseerde ISPs zijn relatief goedkoop (soms zelfs gratis). Je wilt geen illegale films uitwisselen via POTS, omdat dat immoreel is, illegaal en je zou de hele nacht de verbinding aan moeten laten staan en misschien ook de dag daarna, maar je zou het wel kunnen gebruiken om aardige teksgebaseerde boodschapjes te versturen naar je oma. En als je telnet zou gebruiken zou je dat zelfs kunnen doen met een stoffige DOS-gebaseerde machine uit de schuur/zolder.

## 4.2.3 DSL

DSL of *digital subscriber line* is een manier om grote hoeveelheden informatie te versturen via de draden waaruit POTS bestaat. Het belangrijkste voordeel op POTS is dat het veel sneller is dan analoge modems, en dat het voor een continue verbinding zorgt. Daarnaast is het mogelijk om gewoon te bellen, terwijl de internetverbinding actief is. Het belangrijkste nadeel is dat de afstand tussen de apparatuur van de telefoonmaatschappij en jouw apparatuur niet te groot mag zijn – als je te veraf woont, heb je pech.

Oefeningen:

Vind met een internet-zoekmachine twee bedrijven die DSL-internet aanbieden. Welke andere diensten bieden deze bedrijven (telefoon, tv . . . )?

## 4.2.4 Kabelmodems

Kabelmodems maken geen gebruik van de traditionele telefoonlijnen om verbinding te verzorgen met het internet. In plaats daarvan gebruiken ze de glasvezelverbindingen die kabelbedrijven gebruiken om signalen digitaal te transporteren. Net als bij DSL is het bij kabelmodems mogelijk gewoon de telefoon te gebruiken voor gesprekken, terwijl er verbinding met het internet is, en er is een continue verbinding, maar kabelmodems zijn vaak sneller dan DSL.

Kabelmodems hebben twee elementaire zwaktes. De eerste is dat kabelmodem-verbindingen gedeeld worden binnen een wijk; als anderen in dezelfde wijk ook online zijn, beïnvloedt dat de snelheid. De andere zwakte is dat kabelmodem-internet alleen beschikbaar is op plaatsen waar kabelbedrijven de juiste kabels hebben aangelegd.





Oefeningen:

Vind met een internet-zoekmachine twee bedrijven die kabel-internet aanbieden. Welke andere diensten bieden deze bedrijven (telefoon, tv . . . )?

## Verder lezen

Hoe E-mail werkt: <http://computer.howstuffworks.com/email.htm>

Een IRC FAQ: <http://www.irchelp.org/irchelp/new2irc.html>

Een basis FTP FAQ (oud, maar uitvoerig): <http://www.faqs.org/faqs/ftp-list/faq/>

Nog een FTP FAQ (ook oud): <http://www.ibiblio.org/pub/Linux/docs/faqs/FTP-FAQ>

Een overzicht van SMTP (met een link naar RFC 821, waarin het protocol in detail is beschreven):

<http://www.freesoft.org/CIE/Topics/94.htm>

En een aanvullend overzicht van POP3 (met een link naar RFC 1725):

<http://www.freesoft.org/CIE/Topics/95.htm>

Een overzicht van Telnet: <http://www.dmine.com/bbscorner/telover.htm>

Mail ophalen met Telnet:

[http://wiki.linuxquestions.org/wiki/Retrieving\\_mail\\_manually\\_using\\_telnet](http://wiki.linuxquestions.org/wiki/Retrieving_mail_manually_using_telnet)

SSH – een veiliger alternatief voor Telnet: <http://www.openssh.com/>

Basis DNS Informatie:

<http://hotwired.lycos.com/webmonkey/webmonkey/geektalk/97/03/index4a.html>

Meer gedetailleerde informatie over DNS:

<http://www.microsoft.com/technet/itsolutions/network/deploy/confeat/domain.mspix>

Een verzameling DNS-commando's, tests en lookups: <http://www.dnsstuff.com/>

Een gedetailleerde DHCP FAQ: [http://www.dhcp-handbook.com/dhcp\\_faq.html](http://www.dhcp-handbook.com/dhcp_faq.html)

Een lang artikel over DHCP, met informatie over NAT en routers:

<http://hotwired.lycos.com/webmonkey/00/39/index3a.html?tw=backend>

Een overzicht van Kabel-modems: <http://electronics.howstuffworks.com/cable->