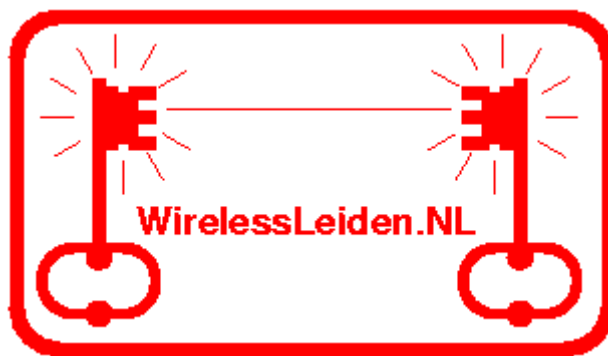


Project Streaming Video



Inhoud

Inhoud	2
Inleiding.....	4
Wat is Streaming Video.....	5
Techniek.....	5
Codecs	5
Programma's	6
Hardware benodigdheden	7
De servers	7
Node antenne.....	7
Microfoon.....	8
Netwerk	8
Camera.....	8
Video analoog->digitaal converter.....	9
Homeplug	9
Opstelling	10
Beschrijving tekening	11
Software	12
Benodigde software.....	12
Software op servers	12
Wirecast	13
Instellen Quicktime streaming server software.....	14
Multicasting	20
Huidige situatie.....	20
Multicasting	21
Techniek.....	22
Definities castingvormen	23
Conclusie.....	23
Meer over streaming	24
Bandbreedte.....	25
Wat is mijn bandbreedte?.....	25
Welke bandbreedte heb ik nodig?	25
Compressie	26
Codec	26
Verschillende codecs.....	26
Bestandsformaten	26
Codecs versus bestandsformaten	26
Bestandsformaten voor streaming.....	27
Mpeg.....	27
Commerciële videoformaten	28
Real Video (.ra, .ram, .rm).....	28
Windows Media (.asf, .asx)	28
Quicktime (.qt, .mov)	28
Waarvan hangt de (beeld)kwaliteit af?	29
Codec	29
Welke codec gebruiken?	29
Quicktime:.....	29
Windows Media Encoder 9.....	30
Bitrate	31
CBR & VBR	31
Bitrate opgeven	31
Framerate.....	32

Colordepth	32
Framesize	32
Overige tweaks	32
Keyframe	32
Buffersize	33
Geluid	33
Transport protocol	34
Streaming technieken: protocollen en players	34
Protocollen in de transportlaag	34
TCP/IP	34
Udp	34
Rtp	34
Vdp	35
Protocollen in de applicatielaag	35
Http	35
Rtsp	35
Players	35
Literatuur:	37

Inleiding

Dit document is geschreven in het kader van het project Openkerk van Wireless Leiden. Dit document is in feite een handleiding die de situatie schetst zoals die is in de Hooglandse Kerk te Leiden. Deze handleiding is bedoeld voor personen die een Streaming Video uitzending willen organiseren/realiseren.

Deze handleiding schept de mogelijkheid om deze situatie na te bootsen in kerken, moskeeën of andere gebouwen. Tevens bevat deze handleiding tips (vb. multicasting) om de situatie eventueel te verbeteren.

Verder zullen in deze handleiding zaken behandeld worden als:

- Wat is Streaming Video
- Hardware Benodigdheden
- Opstelling
- Software
- Meer over Streaming
- Uitzending

Wat is Streaming Video

Streaming video is een techniek waarbij videobeelden via het Internet direct/live bij de gebruiker(s) op het scherm worden afgespeeld. Vaak wordt er in combinatie met video ook audio meegestuurd. Hierbij is het de bedoeling dat dit gebeurt zonder dat de weergave wordt onderbroken. Deze stream kan live zijn, maar dat hoeft niet.

Er wordt op het Internet ook veel gewerkt met eerder opgenomen beelden, met gearchiveerde bestanden spreekt men dan van on-demand streamen.

Met Streaming audio wordt er alleen geluid gestreamed. De combinatie van Streaming Video en Streaming Audio heet in feite Streaming Media, maar met Streaming Video gaat iedereen er eigenlijk al vanuit dat bij video ook geluid aanwezig is.

Techniek

Live uitzendingen kunnen niet in één keer worden gedownload, omdat deze uitzending dan na afloop, van bijvoorbeeld een uitzending pas kan worden gedownload. Op deze manier zouden de beelden niet live zijn.

Daarom wordt eerst een klein gedeelte gedownload en dit kleine gedeelte wordt dan gebufferd. Als er tijdens het transport van de data vertragingen of haperingen oplopen zorgt deze buffer ervoor dat afspelen soepel verloopt. Als er genoeg data bij de gebruiker aanwezig is in de buffer, begint het programma de beelden af te spelen.

Terwijl de gebruiker de videobeelden aan het bekijken is, gaat het downloaden gewoon door en wordt de data van het bestand in gecomprimeerde vorm als een continue datastroom verstuurd, ontvangen en afgespeeld. Op deze manier krijg je de beelden iets later door en maakt het eerst volledig downloaden van grote bestanden overbodig.

Codecs

Een belangrijk begrip bij Streaming Video is 'codec'. Codecs maken het mogelijk om video en audiobestanden in te pakken. Ook wel comprimeren genoemd. Hierdoor worden de bestanden aanzienlijk kleiner zodat ze zonder vertraging te verzenden zijn via het Internet.

Als deze bestanden niet worden ingepakt zijn de bestanden te groot om ze live uit te zenden. Als deze bestanden niet worden 'ingekrimpt' zal er bij de 'ontvanger' een supersnelle internetverbinding noodzakelijk zijn. In de meeste gevallen is deze supersnelle internetverbinding niet aanwezig.

Als de bestanden bij de ontvanger komen worden de bestanden uitgepakt zodat ze bekeken kunnen worden. Ook wel decomprimeren genoemd. Met het gebruik van codecs zijn de bestanden 'lossy'. Hiermee wordt bedoeld dat er beeld- en geluids informatie weggegooid wordt.

Definitie codec

Een wiskundig algoritme dat bepaalt hoe videobeelden worden gecomprimeerd en vervolgens weer worden teruggebracht naar hun oorspronkelijke grootte. Een codec is een methode om video zo te comprimeren dat een bestand beschikbaar is voor distributie over bijvoorbeeld Internet, LAN, enzovoort. AVI-video kan op diverse manieren worden gecomprimeerd; dit gebeurt door middel van codecs, afhankelijk van wat de gebruiker nodig heeft.

Programma's

Voor het afspelen van gestreamde bestanden is een programma nodig om de beelden af te spelen. Voor sommige bestandsformaten is een specifiek programma nodig. Zo zijn *.wmv files af te spelen met Windows Media Player.

In de meeste gevallen kunnen er verscheidene bestandsformaten worden afgespeeld met hetzelfde programma. Bijvoorbeeld MPEG, AVI enz. in Windows Media Player. Deze programma's zijn vaak gratis te downloaden van het Internet.

Voor het bekijken van een kerkdienst is Windows Media Player geschikt. Dit programma zit standaard in Windows en is bij de meeste gebruikers al aanwezig op hun computer.

Hieronder enkele programma's van het afspelen van Streaming Video:

- Winamp
- Windows Media Player
- Quicktime
- Realplayer

Hardware benodigdheden

Voor het opzetten van het systeem zijn verschillende hardware onderdelen benodigd. Deze worden in dit deel van de handleiding beschreven.

De servers

Voor de opstelling zijn 2 computersystemen nodig. Het ene systeem gaat gebruikt worden als Broadcast server, de ander als Streaming server. Het idee hierachter is dat de Broadcast server zich dan alleen met de beeldbewerking hoeft bezig te houden zodat hij ontlast wordt van de streaming taken.

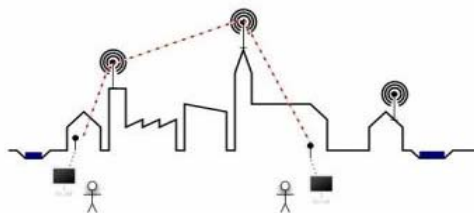
Er is voor Apple Powermacs gekozen omdat deze bekend staan om hun stabiliteit, iets wat erg belangrijk is voor Streaming media.

De systeem eisen: in principe voldoet iedere nieuwe Power Mac die op dit moment te koop is aan de eisen als Broadcast of Streaming server, maar bij de Streaming server is dit natuurlijk ook afhankelijk van het aantal gebruikers, wanneer het aantal gebruikers toeneemt, is er ook meer geheugen nodig. Voor de Broadcast servers compressie taken is een wezenlijke CPU vereist. Denk er ook aan dat er een tweede netwerkkaart aanwezig moet zijn in de Streaming server, zodat de servers met elkaar verbonden kunnen zijn en dat de andere netwerkkaart overblijft om de beelden beschikbaar te stellen op het Wireless netwerk.



Node antenne

Er moet een node van Wireless Leiden beschikbaar zijn in de omgeving. Dit om het signaal uit te kunnen zenden over het Wireless Leiden netwerk en Internet.



Microfoon

Wanneer u geluid bij uw Streaming video wilt, heeft u ook een microfoon nodig. Voor de keuze van aanschaf verwijzen we u door naar een specialist.



Netwerk

Om de pc's met elkaar te verbinden is een klein lokaal netwerk (LAN) nodig, hiervoor is een switch en enkele netwerkkabels nodig.

Camera

Bij de aanschaf van een camera moet er op gelet worden waarvoor hij gebruikt gaat worden, als dit bijvoorbeeld in de kerk is, moet de camera om kunnen gaan met zeer grote contrast- verschillen door de lichtinval op de witte muren.

De verdere mogelijkheden van de camera zijn afhankelijk van het beschikbare budget, en bijkomende eisen. Voor inhoudelijke en technische informatie kunt u het beste informatie inwinnen bij een specialist.



Video analoog->digitaal converter

De converter is nodig om het signaal van de camera om te kunnen zetten van analoog naar digitaal. Let erop welke aansluiting naar de computer hierop aanwezig is, Firewire is gebruikt in de Hooglandse kerk te Leiden.

Optioneel gebruik:

Homeplug

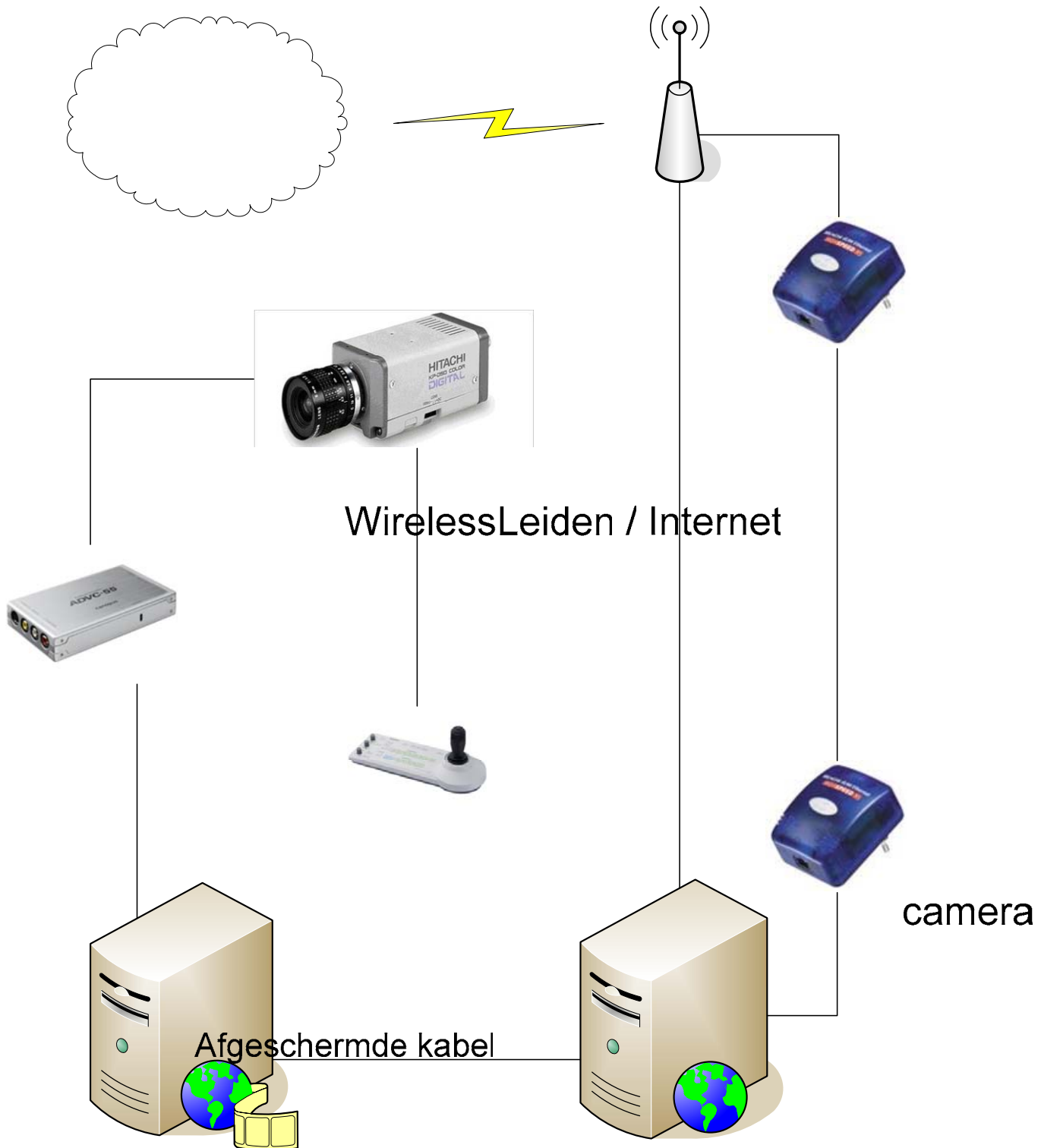
Homeplug is een standaard voor netwerkcommunicatie over het stroomnet. Hiermee is het dus mogelijk netwerkverkeer over bijvoorbeeld het lichtnet te sturen zonder dat men extra UTP kabels hoeft te trekken. De homeplug wordt in een normaal stopcontact gestoken en zo maakt deze verbinding met het stroomnet. Homeplugs worden gebruikt om grote afstanden te overbruggen wanneer de ontvangst via het Wireless Leiden net werkt niet/onvoldoende toereikend is. Voorwaarde hierbij is dat de stopcontacten waarop de homeplug is aangesloten beiden op dezelfde fasen zitten.

De eerste versie van homeplug haalt snelheden tot 14 Mbit, dit is voldoende wanneer er gebruik gemaakt wordt van een accesspoint die snelheden haalt tot 11 mbit. Er is inmiddels ook een tweede versie van homeplug welke in staat is snelheden te halen tot 85 Mbit. Het wordt aangeraden deze te gebruiken wanneer u een accesspoint gebruikt met 54Mbit of sneller.



Opstelling

Hieronder staat de opstelling afgebeeld zoals de situatie is in de Hooglandse kerk te Leiden.



Beschrijving tekening

De analoge camera kan worden bestuurd met de bediening. Met deze bediening kan van afstand worden gestuurd naar links, rechts, boven en onder. De bediening biedt ook de mogelijkheid om in en uit te zoomen. Door deze bediening hoeft er niet iemand de hele tijd met de camera in zijn handen te staan. De analoge camera staat meestal op een vaste plek.

Vervolgens gaat het analoge signaal naar de analoog/digitaal converter. De converter en de camera zijn verbonden door een afgeschermd kabel. In deze a/d converter wordt het analoge signaal omgezet naar een digitaal signaal.

Vervolgens gaat het signaal van de a/d converter naar de Broadcast server. De a/d converter en de Broadcast server zijn verbonden door middel van een firewire kabel. Op deze Broadcast server worden de beelden bewerkt. Hier worden de beelden ingepakt door middel van compressie. Op de Broadcast server staat het besturingsprogramma MacOSX en het softwareprogramma Wirecast om de beelden te bewerken.

Van de Broadcast server gaan de beelden naar de Streaming server. Op de Streaming server worden de beelden beschikbaar gemaakt op het Wireless Leiden netwerk. Op de Streaming server staat ook het besturingsprogramma MacOSX en het programma Darwin Streaming Server om de beelden beschikbaar te stellen op het Wireless Leiden Netwerk.

Er wordt dus gebruik gemaakt van twee servers. Deze keuze is gemaakt om de twee programma's afzonderlijk te laten draaien, zodat de Broadcast ontlast wordt met de streaming taken. Hierdoor hoeft de Broadcast server zich enkel te richten op compressie, omdat dit veel vraagt van de processor. Voor de Streaming server is dit ook voordelig, omdat de Streaming server zich alleen hoeft te richten op het streamen van de beelden.

Voordat de beelden op het Wireless Leiden netwerk beschikbaar worden gesteld, gaan de ingepakte beelden van de Streaming server naar de node antenne. Deze punten zijn verbonden met UTP. Aangezien dit een vrij lange afstand is, is er de mogelijkheid om homeplugs te gebruiken. Doordat de signaalsterkte en betrouwbaarheid van een Wireless verbinding minder goed is, is er gekozen voor een vaste verbinding. Om geen kabels te hoeven trekken is er gekozen voor het gebruik van homeplugs.

Als de beelden ten slotte bij de node antenne zijn aangekomen worden de beelden over het Wireless Leiden netwerk uitgezonden.

Software

Benodigde software

Er zijn een aantal softwarepakketten nodig om een video streamingserver op te zetten. De volgende pakketten worden hiervoor gebruikt:

Quicktime Streaming Server



Quicktime 7



Wirecast



Software op servers

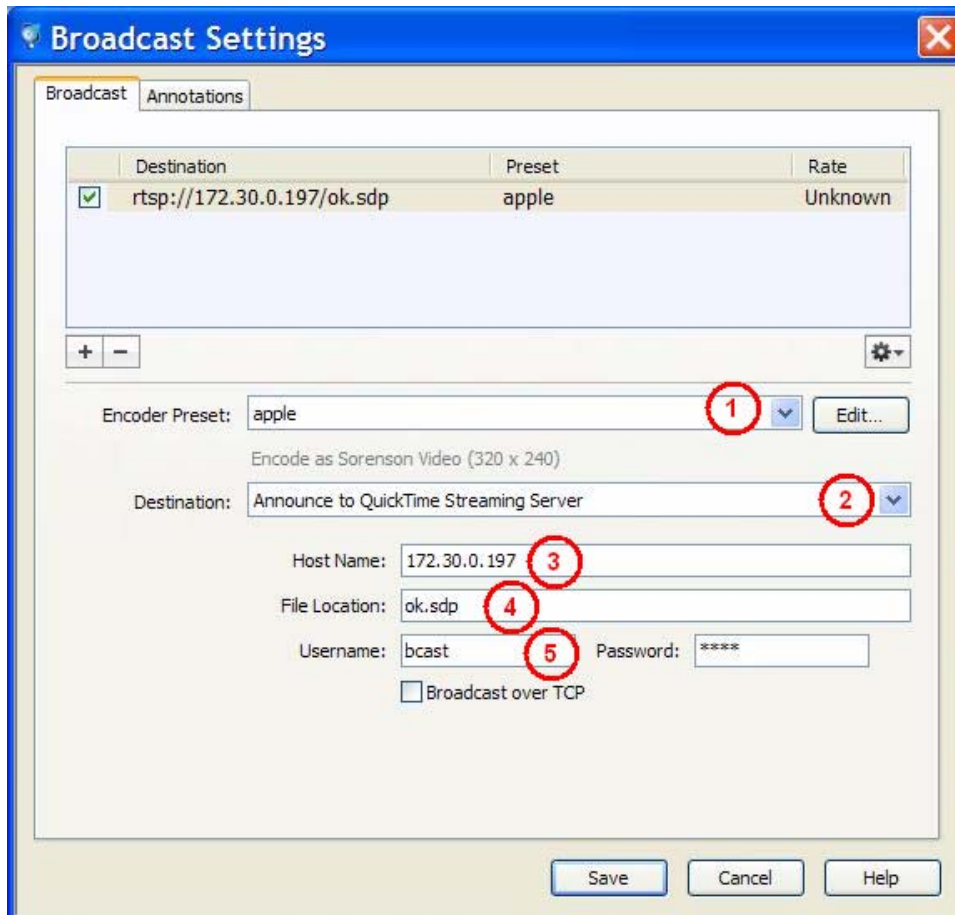
Op de Broadcast server staat het programma Wirecast standaard geïnstalleerd. Dit programma maakt het mogelijk om videobeelden te ontvangen en vervolgens te bewerken en coderen. Als de beelden zijn gecompriemd zijn ze in een formaat gezet zodat gebruikers deze als gestreamde data kunnen afspelen in bijvoorbeeld Quiktime.

Op de Streaming server staat het programma Darwin Streaming Server standaard geïnstalleerd. Dit programma maakt het mogelijk om als Streaming server te fungeren. Vanaf dit punt worden de beelden op het Wireless netwerk verspreid.

Wirecast

In Wirecast moet u de volgende instellingen configureren:

U komt in het schermje Broadcast Settings door op het tabblad Broadcast te klikken en dan Broadcast settings.



De volgende instellingen zijn nodig om de beelden te kunnen versturen:

Broadcast Settings

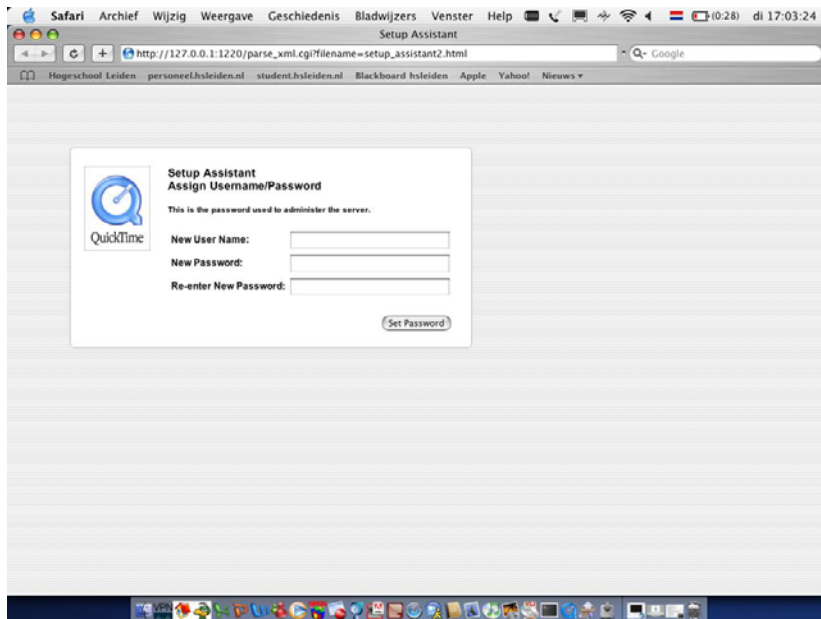
- Stap 1: Bij encoder preset kies je de juiste codec uit de lijst.
- Stap 2: Bij destination geef je aan dat je een Streaming server gebruikt.
- Stap 3: Bij hostname vult u het IP-adres van de Streaming server in.
- Stap 4: Bij filelocation geeft u de naam van de stream op.
- Stap 5: Vul vervolgens het gebruikersnaam en paswoord in en klik op Save.

Als deze instellingen gedaan zijn klikt u weer op het tabblad Broadcast. Ten slotte klikt u op **Start Broadcast** om de Broadcast van start te laten gaan.

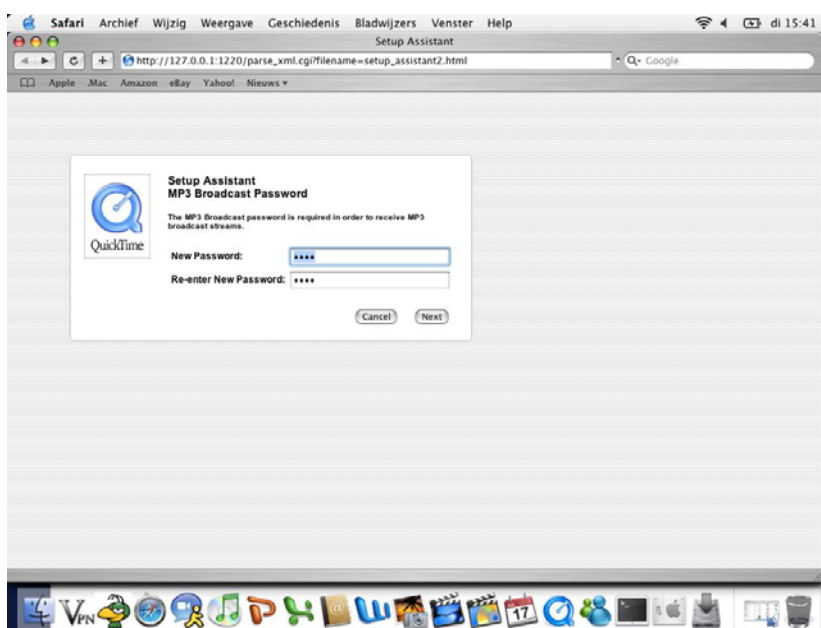
Instellen Quicktime streaming server software

Als je de streaming server software hebt gedownload van de Quicktime-site dan kun je deze installeren. Tijdens de installatie komen er een paar schermen voorbij die je als volgt moet installeren.

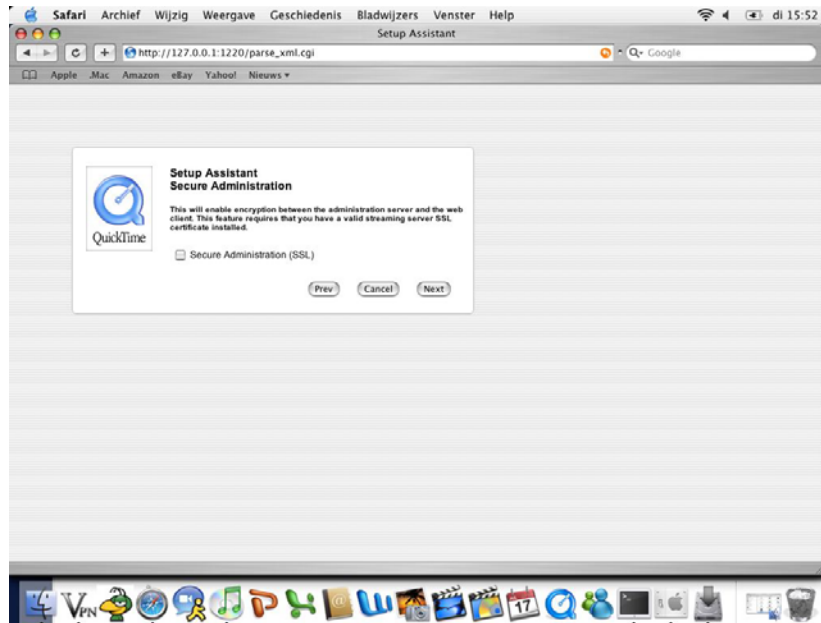
Tijdens de installatie krijg je het onderstaande scherm. Hier moet je een gebruikersnaam en een nieuw wachtwoord invullen. Dit wachtwoord moet nog een keer herhaald worden om te voorkomen dat je het wachtwoord fout getypt hebt. Klik hierna op **Set Password**.



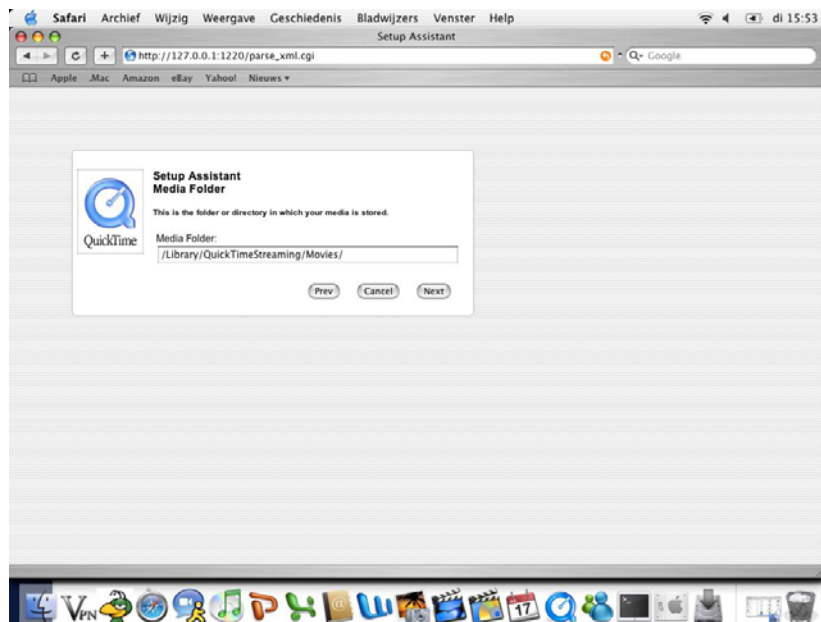
Hierna moet je nog een wachtwoord invoeren zodat je MP3 broadcast streams kan worden ontvangen. Ook deze moet je dit 2x invoeren voor het geval je het wachtwoord verkeerd hebt ingetypt. Klik hierna op **next**.



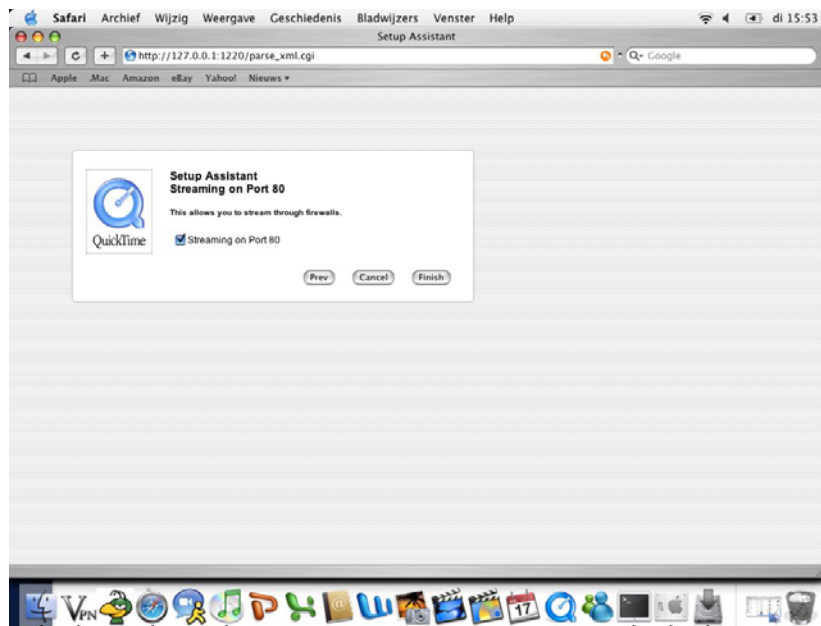
Hier in het volgende scherm kun je als je dat wilt een encryptie beveiliging aanzetten tussen de streamingserver en de webclient. Klik op **Next**.



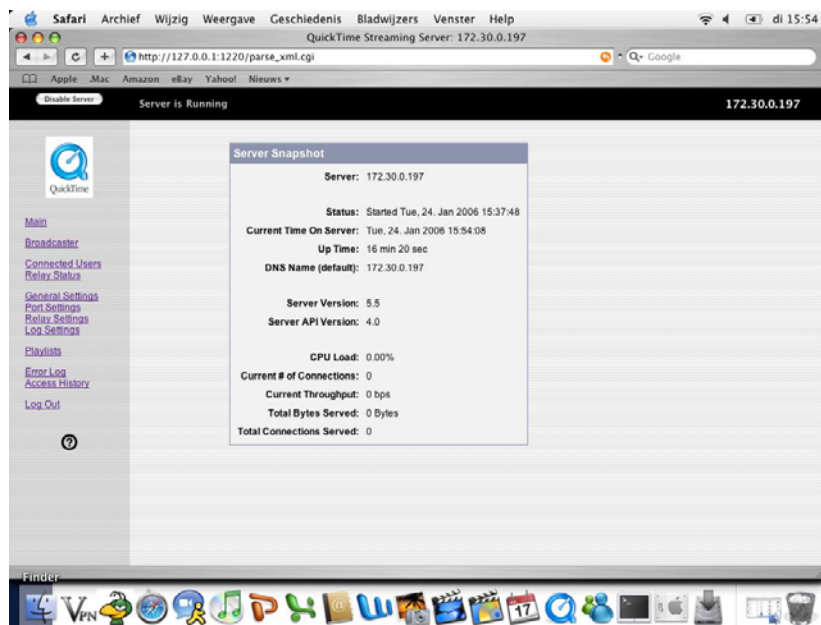
In het volgende scherm staat de directory aangegeven waar het mediabestand in wordt opgeslagen. Deze kun je eventueel aanpassen. Klik daarna op **Next**.



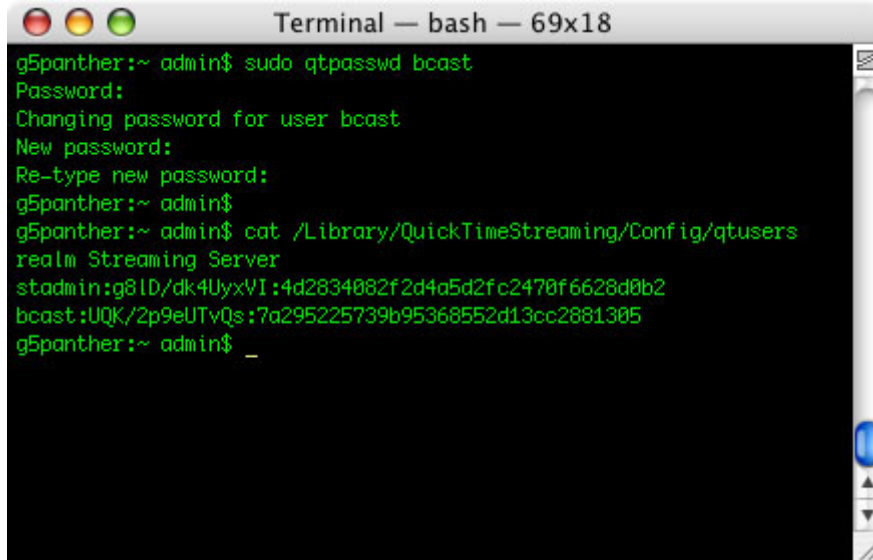
Het volgende scherm geef je aan of je via poortnummer 80 verbinding wilt maken zodat je ook via een firewall verbinding hebt. Klik daarna op **Finish**.



Nu is de installatie van de streamingserver voltooid. Via het onderstaande scherm kun je de verdere instellingen veranderen.

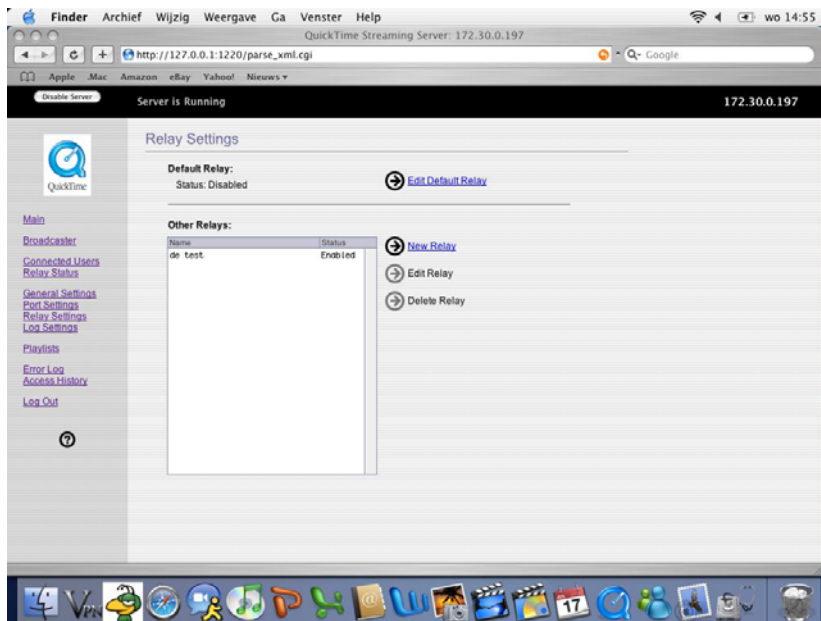


Om een gebruiker aan te maken zodat deze toegang kan krijgen tot de streamingserver moet er een quser aangemaakt worden. Dit moet in de Terminal gedaan worden. In het volgende scherm wordt er als voorbeeld een gebruiker **bcast** aangemaakt. Daarna wordt er gevraagd om de username bcast een wachtwoord te geven. Voer een willekeurig wachtwoord in. Daarna moet je het ingevoerde wachtwoord nogmaals invoeren. De gebruiker is nu aangemaakt!



```
Terminal — bash — 69x18
g5panther:~ admin$ sudo qpasswd bcast
Password:
Changing password for user bcast
New password:
Re-type new password:
g5panther:~ admin$
g5panther:~ admin$ cat /Library/QuickTimeStreaming/Config/qtusers
realm Streaming Server
stadmin:g81D/dk4UyxVI:4d2834082f2d4a5d2fc2470f6628d0b2
bcast:UQK/2p9eUTvQs:7a295225739b95368552d13cc2881305
g5panther:~ admin$ _
```

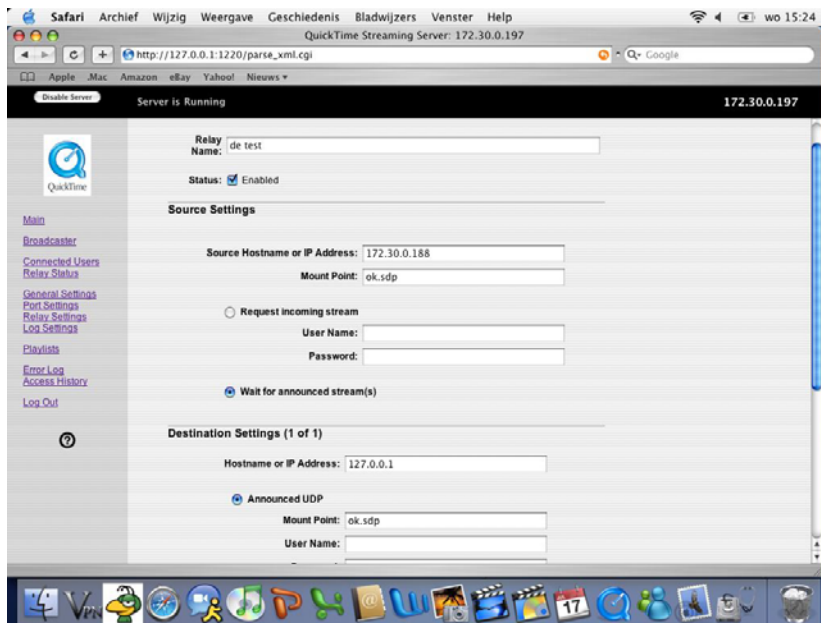
Om de streamingserver geschikt te maken zodat deze het streamingsignaal kan opvangen klik je in het linkermenu op **Relay Settings**. Als je dit gedaan hebt krijg je onderstaand scherm. Maak hier een **New Relay** aan.



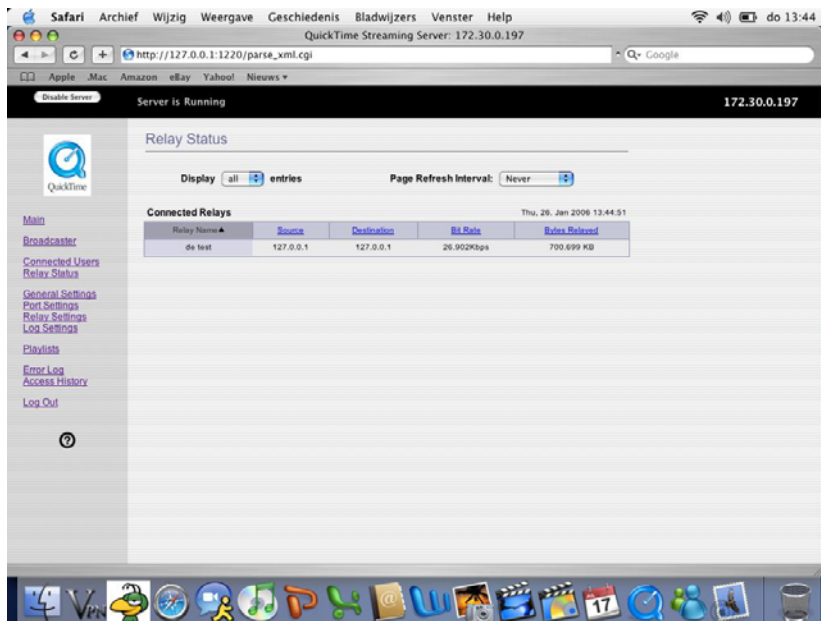
Voer in onderstaand venster een Relaynaam aan en bij **Source Hostname** het ip adres van de broadcastserver (waar de camera op aangesloten staat).

Voer onder het kopje **Destination Settings** bij **Hostname** het ipadres in van de streamingserver en vul bij **Mount Point** een naam in zoals je het bestand wilt laten heten waar de beelden in op worden geslagen met als extensie **SDP** erachter.

Onderaan het scherm klik je op **Save Changes**. (Dit staat niet op de schermafbeelding weergegeven).

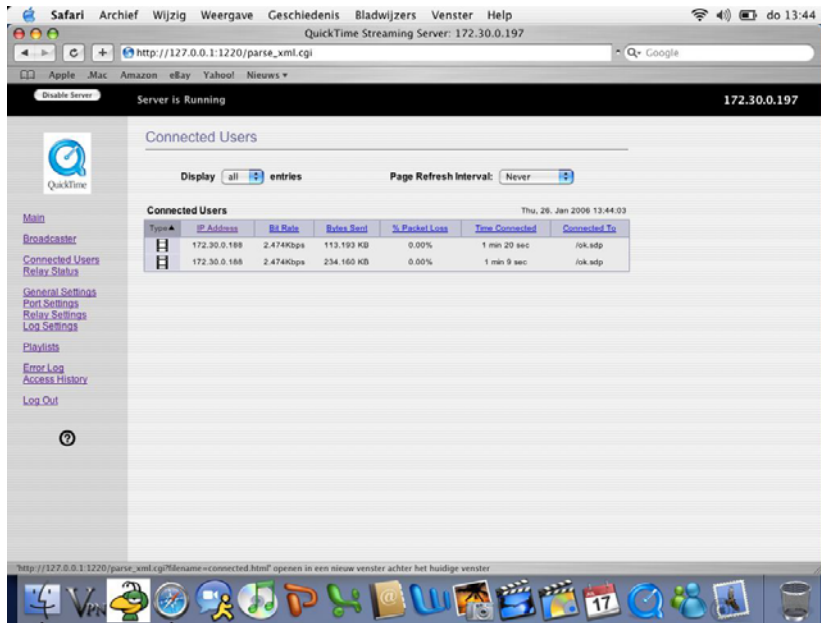


Je kunt controleren of de connectie met de streamingserver goed gelukt is door op **Relay Status** te klikken. Je kunt dan zien dat de gebruiker connectie maakt met de server.



Hierna kunnen de clients verbinding maken met de streamingserver door in dit geval het volgende adres in de browser of quicktime speler toe te voegen:

rtsp://172.30.0.197/ok.sdp



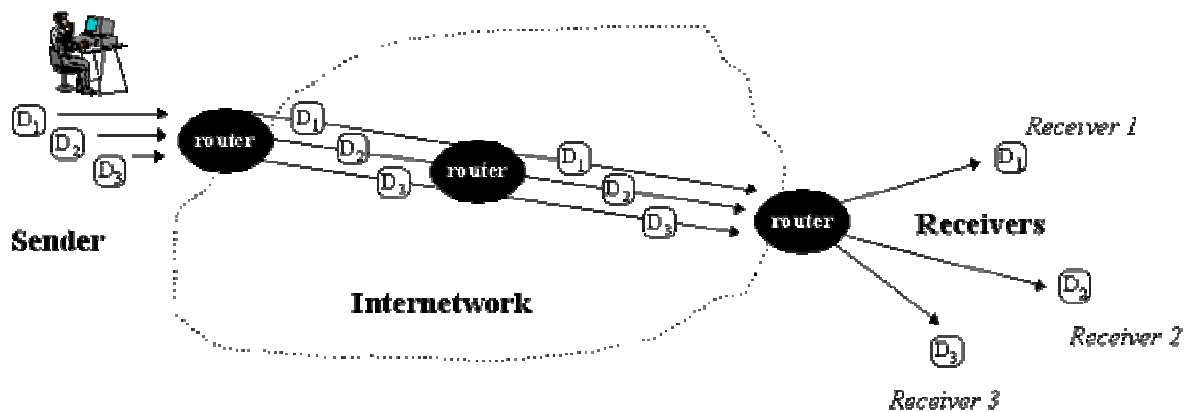
Dit waren alle handelingen die verricht moesten worden om een video streamingserver op te zetten.

Multicasting

Huidige situatie

In de huidige situatie in de Hooglandse kerk te Leiden wordt gebruik gemaakt van unicast. Hierbij krijgt elke gebruiker zijn eigen datastroom. We spreken hier van een één op één verbinding, van de server naar iedere individuele client.

Hieronder staat de situatie afgebeeld hoe unicast werkt.



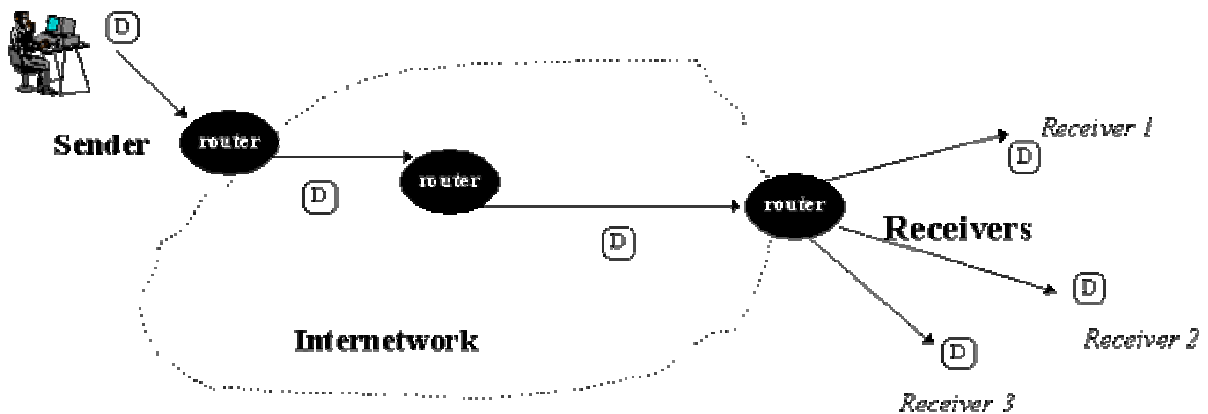
Op het plaatje hierboven ziet u een één op één verbinding tussen verzender (broadcaster, server) en ontvanger (client). Hier worden drie dezelfde datastromen over hetzelfde netwerk verzonden. Met een klein aantal gebruikers hoeft dit niet een probleem te zijn. Met een groot aantal gebruikers kan dit wel een probleem vormen. Het netwerk zal dan mogelijk overbelast raken en er wordt geen efficiënt gebruik gemaakt van het netwerk.

Multicasting

Multicasting is een zeer bruikbare techniek voor het efficiënt gebruik maken van een netwerk. Bij multicasting wordt één keer een datastroom verzonden over het netwerk en ontvangen door meerdere gebruikers.

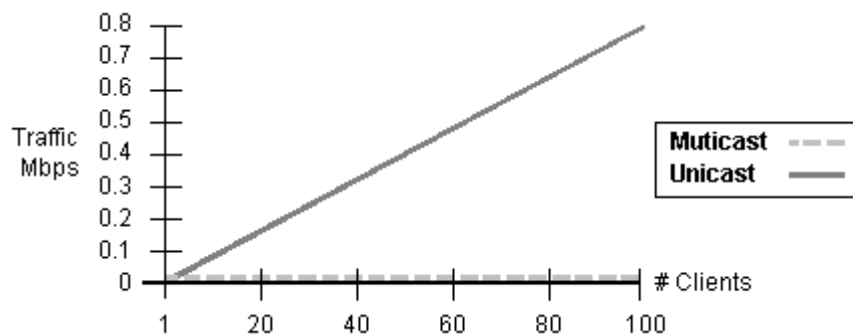
Met multicasting voorkom je dat de omvang van het dataverkeer te groot wordt en dat het netwerk overbelast kan raken. Hierdoor is multicasting een belangrijke techniek als je werkt met grote aantallen gebruikers.

Hieronder staat de situatie afgebeeld hoe multicasting werkt.



Het verschil tussen unicasting en multicasting:

- Met unicasting is het versturen van het aantal datastromen gelijk aan het aantal gebruikers.
- Met multicasting is er één enkele datastroom die verzonden wordt, ongeacht het aantal gebruikers.



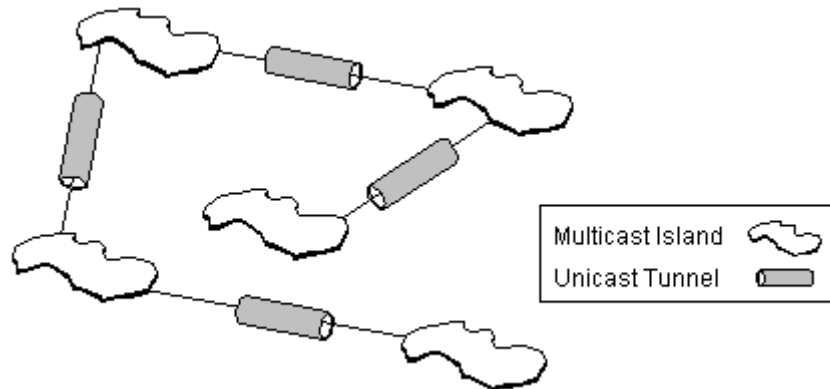
Op het plaatje hierboven ziet u dat het dataverkeer in Mbps wordt vergroot als het aantal gebruikers toeneemt met unicasting. Met multicasting blijft het dataverkeer hetzelfde.

Mbone

Het nadeel van Multicasting is dat niet alle Internet providers het ondersteunen. Hiervoor heeft men Mbone ontworpen, dit maakt multicasting over het Internet mogelijk.

De Mbone is een virtueel netwerk dat bestaat uit gedeelten van Internet die ook wel multicast-eilanden worden genoemd.

Multicast-gegevensstromen die worden verzonden over een gedeelte van Internet zonder multicast-ondersteuning, worden als unicast verzonden totdat deze het volgende eiland met multicast-ondersteuning bereiken. Dit noemt men ook wel tunneling.



De Mbone bestaat sinds 1992 en is gegroeid tot 2000 subnetten. Via de Mbone is bijvoorbeeld live streaming media verzonden van NASA-astronauten die in de ruimte werken en een concert van de Rolling Stones.

Techniek

Multicasting is gebaseerd op een groep gebruikers, die allemaal hetzelfde IP-bestemmingsadres hebben. Dit IP-adres behoort tot de D-klasse van het Internet, speciaal bestemd voor multicasting. Deze adressen zitten in de range van 224.0.0.0 tot 239.255.255.255.

Als een gebruiker zich aanmeldt bij een multicast uitzending krijgt hij automatisch het juiste ip-adres en het bijbehorende groepnummer. De router houdt bij welke gebruiker(s) lid van zijn geworden van de host-groep door middel van IGMP, Internet Group Management Protocol. Het IGMP protocol zendt signalen uit om te kijken wie er lid zijn.

Multicasting is alleen mogelijk als de router hiervoor geschikt is. De router moet de mogelijkheid hebben om multicast-pakketjes te kunnen herkennen. Voorheen hadden routers niet de mogelijkheid om multicast-pakketjes te kunnen herkennen. Er werd dan dus gebruik gemaakt van de Mbone. Tegenwoordig kunnen veel routers deze taak overnemen en hier zijn dan bepaalde protocollen voor:

- DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol),
- MOSPF (Multicast Open Shortest Path First)
- CBT (Core Based Trees)
- PIM (Protocol Independent Multicast)

Deze protocollen zijn ontwikkeld om efficiënte routes voor multicast-gegevensstromen over het netwerk te kiezen.

Definities castingvormen

Er zijn 4 verschillende gangbare castingvormen:

- Unicast: het verzenden van een pakket naar één bestemming. Het verschil tussen anycast en unicast is voor een client meestal onmerkbaar.
- Multicast: het verzenden van een pakket naar alle bestemmingen die daar interesse voor getoond hebben.
- Broadcast: het verzenden van een pakket naar alle bestemmingen die tot een gegeven netwerk behoren.
- Anycast: het verzenden van een pakket naar de dichtstbijzijnde host van een bepaalde klasse.

Conclusie

Wanneer het aantal gebruikers toeneemt zal multicasting een zeer bruikbare techniek zijn voor WirelessLeiden. De bandbreedte van een wireless netwerk is beperkt en het gebruik van Streaming Video vereist veel dataverkeer. Hierdoor kan de limiet van het wireless netwerk snel bereikt worden. Met multicasting zijn de vereisten voor de bandbreedte minimaal en zou daarom voor dit probleem een goede oplossing bieden. Er moet alleen wel rekening mee worden gehouden dat er een geschikte router aanwezig moet zijn. Daarnaast moet de software voor multicasting geschikt zijn.

Meer over streaming

Om te zorgen dat *streamingbestanden* op tijd en in de juiste volgorde worden ontvangen, moeten verschillende zaken geregeld worden. Zo zal er voor het verzenden van streamingbestanden natuurlijk voldoende *bandbreedte* op het netwerk beschikbaar moeten zijn. Daarnaast is het van belang dat de doorgifte van gegevens moet doorgaan, ook als er data pakketjes onderweg verloren gaan. Hierbij komen de protocollen uit de OSI transport laag kijken. En om het netwerk niet al teveel te belasten maar toch zoveel mogelijk data per seconde te kunnen versturen dient er een vorm van *compressie* toegepast te worden. Voordat men met streaming aan de gang gaat is het dus handig van enkele zaken op de hoogte te zijn voor een (beter) resultaat. Daarvoor is het handig om dit hoofdstuk door te nemen.

Bandbreedte

Wat is mijn bandbreedte?

De bandbreedte is de beschikbare upload snelheid naar een (extern) netwerk.

Welke bandbreedte heb ik nodig?

Dit hangt hoofdzakelijk van twee dingen af:

- de kwaliteit van het streamingbestand dat aangeboden wordt
- het aantal clients dat gebruik wil maken van de dienst.

De kwaliteit van het streamingbestand bepaald de benodigde *bitrate* ofwel: aantal bits per seconde dat verzonden moet worden.

Hoe de bitrate aangepast kan worden komt verderop aan de orde.

Om te zien welke bandbreedte nodig is kan onderstaande tabel geraadpleegd worden voor een indicatie:

Maximum aantal bezoekers per verbinding

		Stream (kbit/sec)								
		24	32	48	56	64	96	100	128	300
Upload (kbit/sec)	56	2.1	1.6	1,1	0,9	0,8	0,5	0,5	0,4	0,2
	64	2.4	1.8	1,2	1,0	0,9	0,6	0,6	0,5	0,2
	96	3.6	2.7	1,8	1,6	1,4	0,9	0,9	0,7	0,3
	128	4.8	3.6	2,4	2,1	1,8	1,2	1,2	0,9	0,4
	256	9.7	7.3	4,8	4,2	3,6	2,4	2,3	1,8	0,8
	320	12.1	9.1	6,1	5,2	4,5	3,0	2,9	2,3	1,0
	384	14.5	10.9	7,3	6,2	5,5	3,6	3,5	2,7	1,2
	512	19.4	14.5	9,7	8,3	7,3	4,8	4,7	3,6	1,6
	640	24.2	18,2	12,1	10,4	9,1	6,1	5,8	4,5	1,9
	768	29,1	21,8	14,5	12,5	10,9	7,3	7,0	5,5	2,3
	896	33.9	25,5	17,0	14,5	12,7	8,5	8,1	6,4	2,7
1024	38.8	29,1	19,4	16,6	14,5	9,7	9,3	7,3	3,1	

Verder moet ook rekening gehouden worden met de doelgroep. Welke beschikbare bandbreedte heeft de client kant? De beschikbaren bandbreedte van de client is de beschikbare download snelheid. Het heeft geen zin om streams van 2 Mbit aan te bieden als de gemiddelde downloadsnelheid 1 mbit is. Nu de internetsnelheden de laatste tijd weer flink zijn opgeschroefd hoeft dit niet meer zo'n probleem te zijn.

Compressie



Digitale audio & video kost enorm veel megabytes, laat staan dat deze twee componenten zijn samengevoegd: video met geluid. Eén beeldje ongecomprimeerde video levert namelijk al gauw 1 MB data op, een minuut video dus al snel zo'n 1,5 GB!

Het digitaliseren gaat daarom altijd gepaard met een vorm van *compressie* omdat de enorme gegevensstroom anders niet meer te hanteren zou zijn en de druk op het netwerk veel te groot wordt bij het streamen. Voordat een video- of audiobestand door een streamingserver kan worden gestreamd, moet het eerst worden *gecomprimeerd* en *gecodeerd*. Dit gebeurt met een zogenaamde 'codec'. Dit kan een stukje software zijn maar ook hardware.

Codec

'Codec' staat voor **cod**eren & **dec**oderen en wordt gebruikt om geluid of beeld (of beide) te coderen in een handelbaar formaat (lees: beperkte bestandsgrootte) met behoud van een zeker kwaliteitsniveau. Codecs worden dus voor datacompressie van media bestanden gebruikt. Je kunt 'codec' dan ook lezen als: **compressie** en **decompressie**. Anders dan bij gewone bestanden betekent compressie van media bestanden wel verlies van kwaliteit omdat er als het ware informatie wordt weggegooid. Dit heet ook wel *lossy compression*. Er zijn vele soorten codecs. De gebruikte codec bepaalt niet alleen de compressie ratio maar ook de beeldkwaliteit.

Verschillende codecs

Er zijn enorm veel verschillende codecs in omloop: van officieel erkende standaarden van de Moving Pictures Expert Group (MPEG) tot vele commerciële codecs zoals Windows Media (Microsoft). Codecs onderscheiden zich door hun specifieke compressiealgoritme. Soms totaal verschillend en soms voortbouwend op hun oudere versie. Een van de compressietechnieken voor video waar MPEG gebruik van maakt, werkt met overlap in opeenvolgende beelden. Als voorbeeld nemen we het journaal. Stel dat je deze beelden comprimeert, dan kun je gebruikmaken van het gegeven dat de achtergrond gelijk blijft. Deze informatie hoeft daarom niet steeds opnieuw doorgegeven te worden. Alleen als er veranderingen in dit beeld optreden. Dit heet *interframe*-compressie. Naast deze compressietechniek bestaan er meer manieren om bestanden te verkleinen. Zo kunnen details die mensen niet zien zonder probleem worden weggelaten. Daarnaast zijn er nog een groot aantal ander compressietechnieken, maar het gaat te ver om alle compressietechnieken in dit hoofdstuk te bespreken.

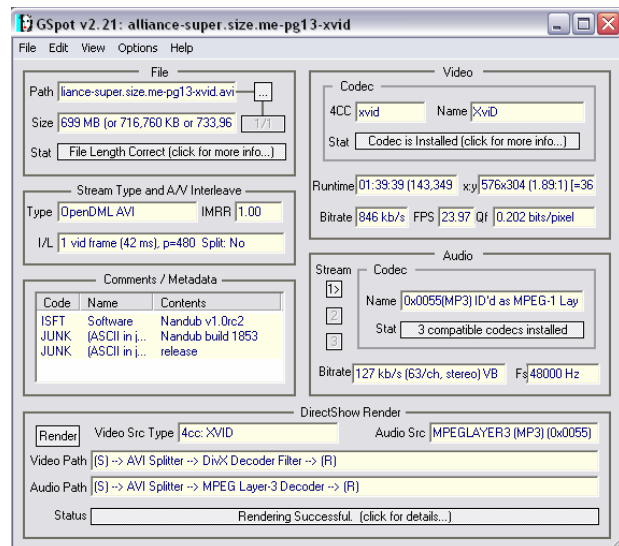
Bestandsformaten

Codecs versus bestandsformaten

Het is belangrijk dat je codecs niet verward met bestandsformaten. Een codec heeft in principe niks te maken met een bestandsformaat. Een video of audio bron wordt opgeslagen volgens een bepaalde indeling: de bestandsindeling of anders gezegd: bestandsformaat. Bij een bestandsformaat horen wel bepaalde codecs, hoewel sommige codecs terug te vinden

zijn in meerdere bestandsformaten. Een beetje verwarrend dus. Deze codecs staan niet vast, ze kunnen uitgebreid worden met nieuwe codecs. Een bestandsformaat is nodig om het bestand te beschrijven of identificeren, dit zijn de zogeheten metagevens: technische beschrijvingen van de audio- en videobestanden, inhoudelijke beschrijvingen van het document, en tot slot biedt een bestandsindeling mogelijkheden tot interactieve functies. AVI, ASF, WMV zijn dus geen codecs, maar bestandsformaten. AVI bijvoorbeeld, is een "container" formaat, dit houdt in dat je een AVI file kan maken gebaseerd op 1 van de verschillende codecs, zoals: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, DivX...

Elk bestandsformaat heeft zijn eigen mediaplayer. Gelukkig ondersteunen sommige mediaplayers meerder bestandsformaten. Om dus een *mediabestand* (video/audio of combinatie) af te kunnen spelen is ten eerste een mediaspeler nodig die het bestandsformaat ondersteunt en ten tweede moet de juiste codec geïnstalleerd zijn waarin het mediabestand is geëncodeerd. Bevat een bestand zowel video als geluid dan moet voor beide een juiste codec zijn geïnstalleerd, anders is het mogelijk wel beeld en geen geluid te hebben bij het afspelen en andersom is natuurlijk ook mogelijk (geen beeld wel geluid).



Gspot

Welke codecs je nodig voor het afspelen van een mediabestand kun je tegenwoordig makkelijk achterkomen met tools zoals Gspot. Hiermee lees je een mediabestand in en je krijgt meteen de melding welke compatible codecs zijn geïnstalleerd (of niet, dan wordt aangegeven welke codec(s) je mist.

Bestandsformaten voor streaming

Het valt buiten de scope van deze handleiding om alle bestandsformaten te beschrijven en is daarom beperkt tot enkele voor mediastreaming interessante formaten. Dit zijn:

- MPEG4
- Windows Media
- QuickTime
- Real audio en Real video.

Windows Media, *Real Media* en *Quicktime* zijn allemaal formaten die geschikt zijn voor het aanbieden van streaming video en audio. Bestanden in deze formaten zijn kleiner dan MPEG-bestanden. Voordeel hiervan is dat het ook voor Internetgebruikers met een eenvoudig modem mogelijk is om videostromen af te spelen. Nadeel is de lagere kwaliteit waardoor dit soort video erg blokkerig en onduidelijk is bij schermvullend afspelen.

Mpeg

De belangrijkste en bekendste compressietechnieken voor audio en video zijn ontwikkeld door de Moving Pictures Experts Group (MPEG). MPEG is een consortium van bedrijven dat zich bezig houdt met de ontwikkeling van niet-commerciële internationale standaarden.

MPEG -4 De mpeg-4-standaard is in 1998 beschikbaar gekomen. Deze standaard biedt een zeer goede compressie waardoor de bestanden kleiner zijn dan bij MPEG -1 en MPEG -2. De MPEG -4-standaard is ontworpen voor gebruik bij lage bandbreedte, zoals streaming video over het Internet. Er zijn verschillende codecs voor MPEG -4. Veel gebruikt zijn bijvoorbeeld: ISO MPEG-4, DivX en Xvid. Deze codecs zijn echter niet geschikt voor streaming.

De bekendste is de DivX-codec maar deze is niet geschikt voor streaming maar wordt veel gebruikt voor het uitwisselen van films op Internet. Zo zijn er veelgebruikte formaten die echter niet geschikt zijn om te streamen. De ISMA specificatie is speciaal ontwikkeld om MPEG-4 streaming mogelijk te maken. Zij hebben de MPEG-4 AVC ook wel bekend als ITU-T H.264 codec ontwikkeld.

Naast de MPEG standaarden is ook een aantal commerciële standaarden ontwikkeld door bedrijven. De drie belangrijkste commerciële videoformaten zijn RealVideo, Windows Media en Quicktime.

Mpeg 4 & Mpeg 4?

Mpeg4 is ontstaan uit 'angst' voor een heuse mediaplayer 'war'. Microsoft, RealNetworks en Apple hadden namelijk alle hun eigen codecs ontwikkeld die onderling niet uitwisselbaar waren. Om acceptatie bij de consument voor streaming diensten te bevorderen besloot de Motion Pictures Expert Group (bekend van MPEG-1, MPEG-2 en dus ook MP3) de strijdende partijen uit te nodigen voor deelname aan MPEG-4. RealNetworks stelde het RTSP/RTP protocol voor als standaard voor distributie. Dat werd geaccepteerd. Apple stelde het QuickTime atom-gebaseerde bestandsformaat voor. Dat werd geaccepteerd. Microsoft stelde haar MPEG-4 video codec voor. Dat werd afgewezen. Mede omdat na publicatie de codec code werd gestolen en omgedoopt tot DivX trok Microsoft zich terug uit de MPEG-4 standaardisatie. Microsoft MPEG-4 is dan ook niet uitwisselbaar met de ISO of ISMA (Internet Streaming Media Alliance) MPEG-4 producten op de markt en is door Microsoft zelf al tot 'legacy' (verouderd, niet meer ondersteunt) verklaard.

Commerciële videoformaten

Real Video (.ra, .ram, .rm)

Real Video van het bedrijf Real Networks is een populair formaat voor streaming video op Internet. De compressiemethode is vooral geschikt voor het streamen van bestanden over Internet. De beeldkwaliteit is laag, zeker als je het vergelijkt met MPEG, maar daar staat tegenover dat de bestanden veel kleiner zijn. De player voor Real Video heet Real One.

Windows Media (.asf, .asx)

Net als Real Video wordt Windows Media van Microsoft gezien als een oplossing voor lage bandbreedte.

Quicktime (.qt, .mov)

Quicktime is een door Apple ontworpen videoformaat. Met de Quicktime player kunnen Quicktime films worden afgespeeld, maar daarnaast ook allerlei andere formaten. Over het algemeen wordt Quicktime als een oplossing voor lage bandbreedte gezien.

All drie de bedrijven hebben een codec, een streaming server en een player

Waarvan hangt de (beeld)kwaliteit af?

Codec

De gebruikte codec bepaald de manier waarop een mediabestand gecompriemd wordt. Over het algemeen geldt dat hoe sterker de compressie hoe slechter de kwaliteit van het mediabestand. Toch kan de beeldkwaliteit van een mediabestand dat gebruik maakt van codec A gelijk (of zelfs beter) zijn dan de kwaliteit van een mediabestand dat gebruik maakt van codec B terwijl de compressie van codec B veel minder is. Dit komt door de betere compressiealgoritme waarvan zo'n codec gebruik maakt. Dit zien we bijvoorbeeld bij MPEG. MPEG 2 zal binnen afzienbare tijd vervangen worden door MPEG 4 omdat deze zonder kwaliteit in te leveren, kleinere bestanden kan maken.

Welke codec gebruiken?

Deze vraag is helaas niet zo makkelijk te beantwoorden. Wil men de beste kwaliteit en is bandbreedte en rekenkracht van de gebruikte hardware geen probleem, gebruik dan MPEG4. Wil men redelijke kwaliteit en is bandbreedte en of de rekenkracht van de hardware een knelpunt dan kan beter voor Quicktime, Windows Media of Real gekozen worden als bestandsformaat, deze ondersteunen goede streaming codecs. Er kan niet precies gezegd worden welke codec het beste is, hooguit een aanbeveling. Over het algemeen verschillen codecs voor hetzelfde doel niet zo gek veel van elkaar wat kwaliteit betreft. Op Internet zijn hier en daar vergelijkingen te vinden van video's ge-encodeerd met verschillende codecs. Het blijft toch een beetje zelf experimenteren wat het beste resultaat geeft in welke situatie. Niet alleen tussen codecs maar ook door de instellingen van de codec zelf aan te passen. Hieronder volgen enkele video codec beschrijvingen die voor streaming gebruikt kunnen worden.



QuickTime Player

Quicktime:

Quicktime is een bestandsformaat en ondersteunt vele codecs waarvan een deel sterk verouderd is (zoals de codecs: video, H.261, Sorenson video en Cinepak). Cinepak was de meest dominante codec voor jaren wat er toe leidde dat deze codec op vrijwel elke computer geïnstalleerd was en dus een goede compatibiliteit had. Vanuit technisch oogpunt is deze codec vervangen door MPEG 1 en dus niet meer aan te bevelen.

Kies je voor MPEG 4, dan moet je Quicktime als bestandsformaat kiezen en MPEG 4 als codec. Maar wacht, zo simpel is het niet. Er zijn vele soorten MPEG 4 codecs. De eerste voor streaming geschikte MPEG 4 encoder is zelfs minder goed dan Sorenson Video 3. Wil je de best mogelijke kwaliteit kies dan voor de MPEG 4 versie genaamd: H.264. Deze ondersteunt ook HD TV! Ga er vanuit dat deze codec een groot beslag legt op de CPU en pas bij een bitrate van meer dan 800 kbits/s goede kwaliteit gaat leveren.

Bij een beperkt beschikbare bandbreedte kan het beste voor de codec Sorenson Video 3 (let op: versie 3!) gekozen worden. Deze codec is er in twee uitvoeringen: BASIC en PRO. Voor de PRO versie moet betaald worden en biedt iets meer kwaliteit en instelmogelijkheden. De kwaliteit van Sorenson 3 is heel goed, zelfs bij lage bitrates. Kenmerken zijn: goede

kwaliteit, kleine bestanden, zeer goede compatibiliteit en makkelijk in gebruik maar iets langzamer bij coderen dan zijn concurrenten.



Windows Media Encoder 9

Windows media heeft eigenlijk maar 1 interessante codec: Windows media 9. Er is ook een versie 8 maar die heeft geen voordelen t.o.v. versie 9 en kan beter niet meer gebruikt worden. De kwaliteit van versie 9 is uitstekend: het overtreft elke DivX of AVI codecs. Media 9 geeft acceptabele kwaliteit bij zeer kleine bestandsgrootte. De compatibiliteit is eveneens zeer goed. Vrijwel elke Windows machine ondersteunt het en zonet dan download Windows Media Player deze automatisch. Voor Mac en Linux gebruikers ligt het wat moeilijker met de ondersteuning.

De bruikbaarheid van Windows Media is redelijk maar daar kleven wel nadelen aan. De Windows Media files moet altijd eerst gebufferd worden alvorens ze af te spelen zijn, zelfs op als deze zich op de lokale harddisk bevinden. Dat betekent dat er dus altijd vertraging plaats vindt voordat er afgespeeld kan worden. Een ander nadeel is dat de Windows Media files slecht zijn in 'random access'. Als je een media file afspeelt en je wilt even naar een ander tijdstip van de file dan stopt de video voor enkele seconden. Het geluid begint na enkele seconden weer te spelen maar zonder beeld, dat komt pas veel later weer tot stand. Met andere woorden, gebruik Windows Media alleen als het filmpje van begin tot eind bekeken wordt.

Verder is het moeilijk om mee te werken. Standaard heb je vaak verschillende voorgedefinieerde codec instelling waaruit je kunt kiezen. Opties zoals: 56k modem, DLS, LAN etc kun je gebruiken en dan maar hopen voor het beste. Voor het specifiek instellen van de bitrate zijn er eigenlijk teveel opties en vergt dus veel geëxperimenteer.

Voor Windows media streams kun je van het gratis programma Windows Media Encoder gebruik maken. De stabiliteit van dit programma is echter zeer matig.

Bitrate

De bitrate (of data snelheid) is de hoeveelheid informatie (bits) die per seconde over een netwerk wordt verstuurd. Deze bitrate wordt vaak vastgesteld om de kwaliteit van de videobeelden te garanderen: bij onvoldoende bandbreedte worden de videobeelden vaak haperend weergegeven.

CBR & VBR

De bitrate kan constant zijn, dan spreken we over een constante bitrate (CBR). Als de bitrate niet constant is spreken we over een variable bitrate (VBR). Bij een VBR probeert de codec een optimale hoeveelheid bytes te gebruiken per frame. Sommige frames met weinig beweging (opeenvolgende frames verschillen nauwelijks dus veel overlap) en kleur bijvoorbeeld kunnen veel sterker gecomprimeerd worden dan frames met weinig overlap en veel kleur.

Of een bitrate al dan niet CBR of VBR is hangt ten eerste af van de ondersteuning van de gekozen codec en ten tweede van de instellingsmogelijkheden die de software biedt. De voorkeur gaat uit naar VBR.

Bitrate opgeven

Vaststellen van de bitrate kan vaak op twee manieren. De eerste manier is om de bitrate vast in te voeren in een programma als dat mogelijk is. Bijvoorbeeld met de volgende optie:

Limiteer data snelheid tot kbits/sec

Deze manier is echter niet aan te bevelen omdat de encoder deze instelling opvat als *in de buurt blijven van deze waarde*. Vaak doet deze instelling zelfs helemaal niets omdat een codec altijd een minimale bitrate genereert. Als de minimale bitrate bijvoorbeeld 54 kb/s is en de bitrate wordt op 30 kb/s vast ingesteld, dan zal dit dus geen effect hebben.

Een betrouwbaardere manier om de (maximale) bitrate vast te stellen is het instellen van de codec zelf in combinatie met de mogelijkheid de bitrate 'vast' in te stellen. Bij het instellen van de codec wordt meestal al aangegeven wat de maximaal bitrate zal zijn. In combinatie met de optie voor het limiteren van de bitrate kan dan vaak de gemiddelde bitrate wat teruggeschroefd worden. Bitrate pieken naar het maximum zijn dan echter nog wel mogelijk maar geen probleem omdat dit maximum natuurlijk gekozen is onder de beschikbare bandbreedte.

De gebruikte codec heeft invloed op de grootte van een mediabestand. Hoe groter een bestand hoe meer bits per seconde overgezonden moeten worden ofwel hoe groter de bitrate. Naast de codec zijn er echter nog 3 factoren waarvan de bitrate afhankelijk is, namelijk de ingestelde:

- *framerate (het aantal beelden per seconde)*
- *Color depth (de kleurdiepte van de beelden)*
- *Frame Size (de afmeting van de beelden)*
- *overige tweaks*
- *wel/geen geluid*

Framerate

Geeft aan hoeveel frames (afbeeldingen) er per seconde worden weergegeven. Voor een gewone televisie of een andere bron van analoge video, moet de framerate vermenigvuldigd worden met 2 om te bepalen wat de herhalingsfrequentie is. Bij PAL bijvoorbeeld is de herhalingsfrequentie 50 Hz (25 x 2). Dit wil zeggen dat er 50 maal per seconde een half beeld wordt weergegeven. Dit gaat zo snel dat het menselijke oog dit niet waarneemt. In de eerste ronde worden de even lijnen weergegeven, in de tweede ronde de oneven lijnen, in de derde ronde weer de even lijnen, etc. en dat dus 50x per seconde.

Voor het afspelen van een filmpje op de pc hoeft je met deze tabel geen rekening te houden en kun je in principe elk gewenste framerate opgeven. Bedenk dat een te lage framerate een schokkend beeld oplevert en een te hoge framerate onnodig hoge bitrate. Ook hier geldt dat de encoder deze instelling opvat als *in de buurt blijven van deze waarde*.

Fraterates

PAL	25 fps
Pseudo PAL	29.97/59,94 fps
NTSC	29.97 fps
Pseudo NTSC	25/50 fps
FILM	23.976 fps
SECAM	25 fps

Colordepth

Deze waarde is zelden aan te passen en afhankelijk van de gekozen codec. Het aantal kleuren dat in een filmpje gebruikt wordt, bepaald natuurlijk ook de kwaliteit en de bestandsgrootte. Meestal is het aantal kleuren, net als bij afbeeldingen, 256 of 16,7 miljoen.

Framesize

Dit geeft de grootte van het originele beeld aan. Met de software waarmee u een bestand afspeelt kunt u het beeld kleiner of groter maken, maar de oorspronkelijke beeldgrootte bepaalt de bestandsgrootte.

Framerate

De framerate bepaalt het aantal beelden per seconde. Zoals bekend worden alle 'normale' videobeelden gemaakt op 24 beeldjes per seconde. Op Internet wordt meestal een framerate van maximaal 15 gebruikt. Hoe minder beeldjes per seconde, hoe kleiner de bestandsgrootte en hoe minder vloeiend de beeldkwaliteit is.

Overige tweaks

Andere veel voorkomende instellingsmogelijkheden zijn: keyframe interval, buffersize, smoothness en complexity. Ook deze instellingen hebben impact op de uiteindelijke bitrate (en dus kwaliteit) zij het in mindere mate.

Keyframe

Bij het comprimeren van data maken de meeste encoders een keyframe aan. Dit is een frame dat als referentie gebruikt wordt voor andere opeenvolgende frames. Het voordeel van deze techniek is dat de encoder alleen maar hoeft te zenden wat veranderd is ten opzichte van de laatste referentie key.

Het grote nadeel van deze techniek is dat het na een tijdje steeds moeilijker wordt voor de encoder om een goed 'verschil' informatie uit de keyframe te halen naarmate het beeld verandert. Dit probleem komt dus eerder voor als er veel beweging in de video zit. Een ander

nadeel is dat een player (bijv Windows media player) een keyframe niet ontvangt. Het beeld zal dan niet erg duidelijk zijn totdat de volgende keyframe ontvangen wordt.

De keyframe kan ingesteld worden op hoe vaak deze een nieuwe keyframe zendt. Houdt er rekening mee dat sommige encoders deze waarde voornamelijk als 'hint' gebruiken en zich er dus niet altijd precies aan houden.

Veel of weinig keyframes?

- Gebruik veel keyframes als de video veel beweging bevat, dan worden de bewegingen beter ondersteund. Bedenk dat dit wel meer bandbreedte vergt, de bitrate wordt hoger.
- Gebruik weinig keyframes als de video weinig beweging bevat.

Hoeveel keyframes er precies ingesteld moeten worden is een kwestie van uitproberen. Een gemiddelde aanbeveling is om de 2 á 3 seconde, boven de 10 seconde is niet aan te bevelen. Als dus 15 frames per seconde zijn ingesteld en een keyframe na 2 seconden wordt verzonden is dat na $2 \times 15 = 30$ frames.

Buffersize

Bij sommige codecs kun je een buffergrootte instellen. Voordeel hiervan is dat vertragingen opgevangen kunnen worden. Stel deze waarde niet te hoog in.

Geluid

Voor het uitzenden van video is het vaak ook handig om er geluid bij te hebben. Als een video codec gekozen is kan daarnaast vaak gekozen worden tussen verschillende audio codecs. Er kan natuurlijk ook voor gekozen worden om helemaal geen video en alleen audio te streamen.

Ik kan helaas geen aanbevelingen doen van welke audio codec je het beste kunt gebruiken. Probeer zoveel mogelijk de standaard instellingen of aanbevelingen van programma's te volgen. Een goede audio streaming codec is ongetwijfeld MP3. Andere goede zijn de Windows Media en Realtime codecs.

Instellingen die bij de meeste codecs kunnen worden gedaan zijn:

- Sampling rate
- Bits Per Sample
- Channels

Deze instellingen spreken voor zich. Bedenk dat de audio bitrate aanzienlijk verminderd kan worden door i.p.v. stereo voor mono te kiezen. Stereo is in de meeste gevallen niet nodig dus kun je soms beter nog voor een betere kwaliteit kiezen (bijvoorbeeld een hogere sampling) dan voor stereo geluid.

Transport protocol

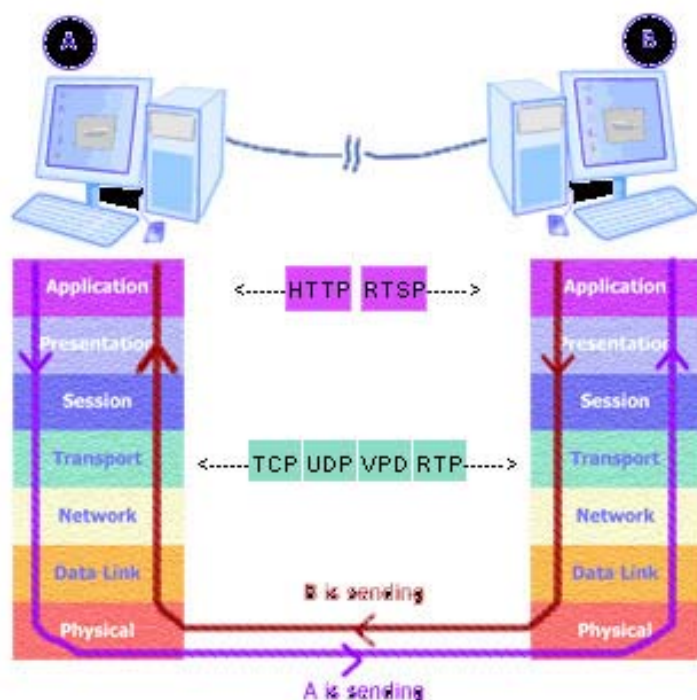
Streaming technieken: protocollen en players

Voor het gebruik van streaming video is, naast de codecs, ook een aantal internetprotocollen nodig. Een protocol beschrijft hoe het dataverkeer tussen computers moet verlopen. De protocollen bevinden zich op verschillende niveaus, ook wel als lagen aangeduid. We hebben het hier over de netwerklaag, de transportlaag en de applicatielaag. Aangezien de protocollen in de netwerklaag standaard zijn voor alle players en streaming-bestanden, worden die hier niet besproken.

Protocollen in de transportlaag

TCP/IP

Het Internet gebruikt tcp/ip als protocol, maar dit protocol is voor streaming video minder geschikt doordat het een hoge foutcorrectie heeft. Fouten worden snel uitgefilterd, met als gevolg dat het videobeeld direct zou stoppen in het geval dat een datapakketje niet correct binnenkomt. Een foutje dat in een videobeeld sluipt, hoeft voor de weergave niet hinderlijk te zijn. Daarom is het beter een protocol te gebruiken dat niet zo foutgevoelig is. Een voorbeeld van een dergelijk protocol is het udp-protocol.



Udp

Het udp (user datagram protocol) is een protocol dat RealPlayer gebruikt. Ondanks verloren of vertraagd ontvangen pakketjes gaat het dataverkeer, en dus de video, gewoon door. Dit dankt udp aan het feit dat het niet over een ingebouwd controlemechanisme beschikt dat de datastroom stopt zodra een datapakketje niet correct binnenkomt. Toch is het van belang dat de pakketjes in de juiste volgorde worden afgespeeld. Hiervoor heeft udp de hulp van het rtp-protocol nodig.



Het nadeel van udp is dat veel firewalls udp-informatie tegenhouden omdat hackers ook gebruik kunnen maken van udp-pakketjes om op een systeem of netwerk te komen.

Rtp

Het Realtime Transport Protocol is een transportprotocol dat gebruikt wordt door applicaties die *realtime* data versturen. In tegenstelling tot udp beschikt rtp wel over een ingebouwd controlemechanisme dat de juiste volgorde van datapakketjes kan controleren. Het nadeel

van rtp is dat het de aflevering van pakketjes niet kan garanderen. Daarom moet het gebruikt worden met een ander protocol, zoals udp, dat voor een gegarandeerd transport zorgt.

Vdp

Een variant op het rtp-protocol is het Video Datagram Protocol (vdp). De betrouwbaarheid van de datastroom bij het vdp-protocol is een stuk beter. Dit komt doordat het gebruikmaakt van het feit dat er tussen de computer van de gebruiker en de server een directe één op één verbinding bestaat gedurende de datastroom. Er staan op het moment van de datastroom twee afzonderlijke kanalen tussen de computer en de server open. Het ene kanaal controleert het andere kanaal dat de werkelijke data doorstuurt.

Als het programma WireCast bijvoorbeeld UDP kan zenden zonder error's, gebruik dan deze instelling, dat is sneller. Maar door tussenkomst van firewalls of NAT kan het zijn dat er geen gebruik gemaakt kan worden van UDP. In dat geval zal van TCP gebruik gemaakt moeten worden.

Protocollen in de applicatielaag

Het applicatieprotocol zorgt ervoor dat de applicatie op de juiste manier met de lager gelegen transportlaag communiceert. Het applicatieprotocol controleert ook de volgorde en de volledigheid van de ontvangen datapakketjes. In de applicatielaag zijn twee veelgebruikte protocollen voor streaming aan te wijzen: [http](#) en [rtsp](#).

Http

Het Hyper Text Transfer Protocol is het standaardprotocol in de applicatielaag voor het uitwisselen van informatie op het Internet. Http is een eenvoudig protocol dat allerlei soorten informatie door kan geven, van tekst tot videobestanden. Maar http is niet speciaal ontwikkeld voor streaming video. Rtsp is een alternatief protocol dat wel specifiek voor streaming is ontwikkeld.

Rtsp

Het RealTime Streaming Protocol is ontwikkeld door RealNetworks, Netscape en Columbia University en beter geschikt voor streaming dan http. Het is ontwikkeld om met de verschillende protocollen uit de transportlaag te kunnen werken.

Players

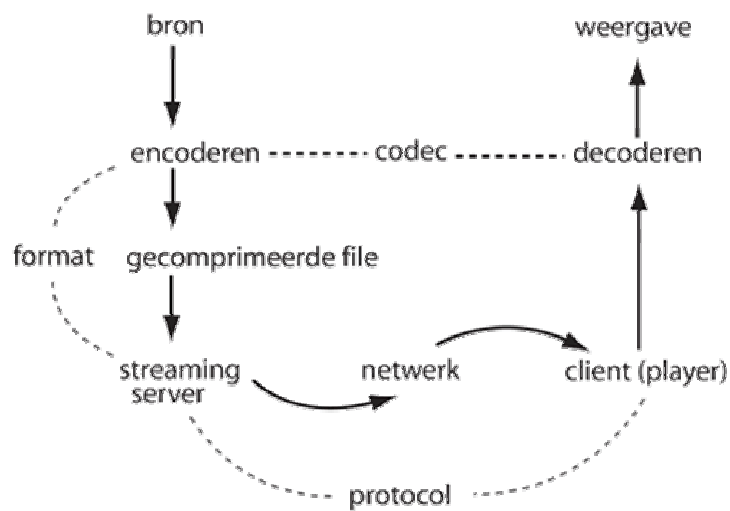
Aangezien MPEG-4 wordt voorspeld als het meest gebruikte formaat voor video en audio, wordt dit formaat reeds door de meeste nieuwe spelers ondersteund. Hieronder kunnen we onder andere Quicktime 7 en RealPlayer 10 opmerken. Microsoft weigert echter nog steeds om mp4-bestanden in hun Windows Media Player te ondersteunen maar dat zal waarschijnlijk niet lang meer duren.

Het MPEG-formaat is uitermate geschikt om te Streamen. De Motion Picture Experts Group heeft hiervan altijd het nut ingezien en rekening mee gehouden bij de ontwikkeling van hun formaten en implementatie van codecs. Helaas volgde de industrie deze redenering niet, en is MPEG op commercieel vlak nooit doorgebroken als streaming formaat. Dit was voornamelijk te wijten aan het feit dat concurrerende formaten als RealMedia en Windows Media met hun eigen streamingserver op de markt kwamen. MPEG is immers een standaard,

die niet wordt gestuurd door een commercieel bedrijf, en dus moet rekenen op implementatie en ontwikkeling door derden.

Voor MPEG-4 lijkt dat hier verandering zal komen. Een groot voorbeeld hierin is de Darwin Open Source Streamingserver van Apple, die streaming van MPEG-4 ondersteunt. Alles zal echter afhangen van de ondersteuning door de players. Inmiddels is dankzij het succes van iPod, iTunes de QuickTime speler vrijwel even wijd verbreid als de Windows Media speler. Met name in het mobiele segment en de Set Top Box (IP TV) zijn de kansen voor MPEG streaming aanzienlijk.

Een kort overzichtje wat komt kijken bij streaming



Literatuur:

<http://www.surfnet.nl/info/publicaties/dienstenbrochures/streaming.jsp>

<http://193.190.56.244/abk/pages/premiere/>

<http://people.csail.mit.edu/tbuehler/video/codecs/quicktime.html#soren>

<http://www.wikipedia.org>