

Het uitbreiden van een Website met Streaming Video

door

Dr. Ir. A.N. Ladhani, email: ladhani@fthink.nl

© Forward Thinking BV

<http://www.fthink.nl>



SAMENVATTING

Het aantal PC's dat in de Benelux via een breedband verbinding aan het Internet verbonden zijn groeit stormachtig. Het aantal huishoudens met een breedbandaansluiting zal in 2003 uitgroeien tot 57 procent van het totaal aantal huishoudens met Internet. Hierdoor ontstaat er een zeer grote groep website bezoekers die Streaming Video kan 'ontvangen'.

Echter, het Internet is een ander soort kanaal dan Televisie en heeft een andere gebruikersbeleving en andere gebruikerseisen. De meerwaarde van het bekijken van een lange video fragment in magere video- en audio kwaliteit vertoond via een pop-upje zal voor de meeste bezoekers uitermate beperkt zijn. Goed gebruik van Streaming Video houdt in dat de nadelen van het Internet medium zoveel mogelijk worden onderdrukt terwijl de voordelen zoveel mogelijk ten volle worden benut.



INHOUDSOPGAVE

<i>Samenvatting</i>	2
<i>Inhoudsopgave</i>	3
<i>De opkomst van streaming video op het internet</i>	4
Televisie commercials via Internet	4
Herhaling televisie uitzendingen via het Internet	4
Live uitzendingen	5
Database met video materialen	5
Live Webcam via Streaming Video	5
<i>Uitgangspunten voor streaming video</i>	6
Streaming Video: Internet is een ander medium dan Televisie	6
Koppeling tussen Streaming Video en de andere componenten op de Internet pagina ...7	
Minder video kwaliteit compenseren door meer informatie kanalen	7
Toegankelijkheid voor personen met een handicap en ouderen	8
Ondertiteling	9
Penetratie plug-in voor het bekijken van Streaming Video	10
<i>Het kiezen van de juiste Streaming Video Technologie</i>	12
De bezoeker centraal stellen	12
Flash Communication Server MX aan de server kant	13
Bandbreedte, Geheugenopslag en Processor	14
Toolbox voor de Streaming Video server	15
<i>Het gereed maken van de video inhoud</i>	17
<i>Tenslotte</i>	18
<i>Over de auteur</i>	19



DE OPKOMST VAN STREAMING VIDEO OP HET INTERNET

Met de stormachtige groei van het aantal breedband Internet aansluitingen, zien we een toename van bedrijven en instellingen die via hun Website video materialen willen aanbieden. In mei 2003 waren er in de Benelux al ruim 2 miljoen PC's via een breedband verbinding aangesloten op het Internet. Volgens gegevens van onderzoeksbureau **Heliview zal het aantal huishoudens met een breedbandaansluiting in 2003 uitgroeien tot 57 procent van het totaal aantal huishoudens met Internet (bron: Emerce).**

Streaming Video is een techniek waarbij een video bestand op het Internet bekeken kan worden zonder dat dit bestand eerst helemaal gedownload hoeft te worden. De webbezoeker kan al beginnen met kijken terwijl de rest van het bestand op de achtergrond wordt ingeladen. In de Browser zorgt een video player voor het streaming afspelen. Gangbare video players zijn: Apple Quicktime, Real Player, Windows Media Player en Macromedia Flash.

Streaming video wordt momenteel gebruikt voor bijvoorbeeld:

1. Televisie commercials via Internet
2. Herhaling televisie uitzendingen via het Internet
3. Live uitzendingen
4. Database met video materialen
5. Live Webcam via Streaming Video

Televisie commercials via Internet

Dit is een klassiek voorbeeld van het gebruik van Streaming Video op het Internet. Op sites van veel grote bedrijven is het mogelijk om hun televisie commercials nog een keer te bekijken. Populair in Nederland is bijvoorbeeld de websites van de grote biermerken. Hierop zijn voor de echte fans zowel de klassiekers als de nieuwste commercials via Streaming Video te bewonderen.

Herhaling televisie uitzendingen via het Internet

Bij de landelijke en commerciële omroepen is het langer gebruikelijk dat bepaalde televisie programma's opnieuw individueel via Internet 24 x 7 bekeken kunnen worden. Nieuw in Nederland is dat de lokale omroepen hier ook mee beginnen. Ook bij een aantal gemeenten bestaan concrete plannen om informatieve programma's over de gemeente uitgezonden via de regionale omroep via Streaming Video op het Internet beschikbaar te maken voor de



inwoners. Een derde grote groep zijn de educatieve omroepen die steeds meer gebruik van Streaming Video om educatief video materiaal individueel 24 x 7 toegankelijk te maken.

Live uitzendingen

In principe kan via Streaming Video iedereen een eigen televisie zender beginnen. Live uitzendingen worden momenteel gedaan door bijvoorbeeld semi-overheid organisaties zoals de ESA die live raketlanceringen via het Internet laat zien. Dit wordt gedaan vanuit PR overwegingen om hun specifieke doelgroep maximaal te bereiken. Een ander voorbeeld van live uitzendingen zijn besloten Video Conferencing sessies waarbij het Internet als een Extranet wordt gebruikt.

Database met video materialen

Het Internet is een ander medium dan Televisie. De meeste personen zullen het bekijken van een lange televisie uitzending via Streaming Video op een PC niet als zeer comfortabel ervaren. Anderzijds is de kracht van Internet dat er gezocht kan worden naar specifieke informatie, of in geval van Streaming Video, specifieke video fragmenten. Vooral de uitzenders van educatief en informatief materiaal proberen steeds meer om hun video materialen in databases te stoppen en onderwerpen hierin via zoekmechanismen vindbaar te maken voor de Internet gebruikers.

Live Webcam via Streaming Video

Het laten zien van live video beelden via een Webcam is een toepassing die al een aantal jaren bestaat. Nieuw is om deze beelden niet slechts een aantal keren per minuut te verversen maar om deze beelden in Streaming Video kwaliteit te laten zien, dus met een veel hogere resolutie en met veel meer beelden per seconden. In de thuiszorg wordt momenteel onderzocht of het mogelijk is om ouderen die thuis verzorgd worden op afstand via een live webcam 'in de gaten' te houden.

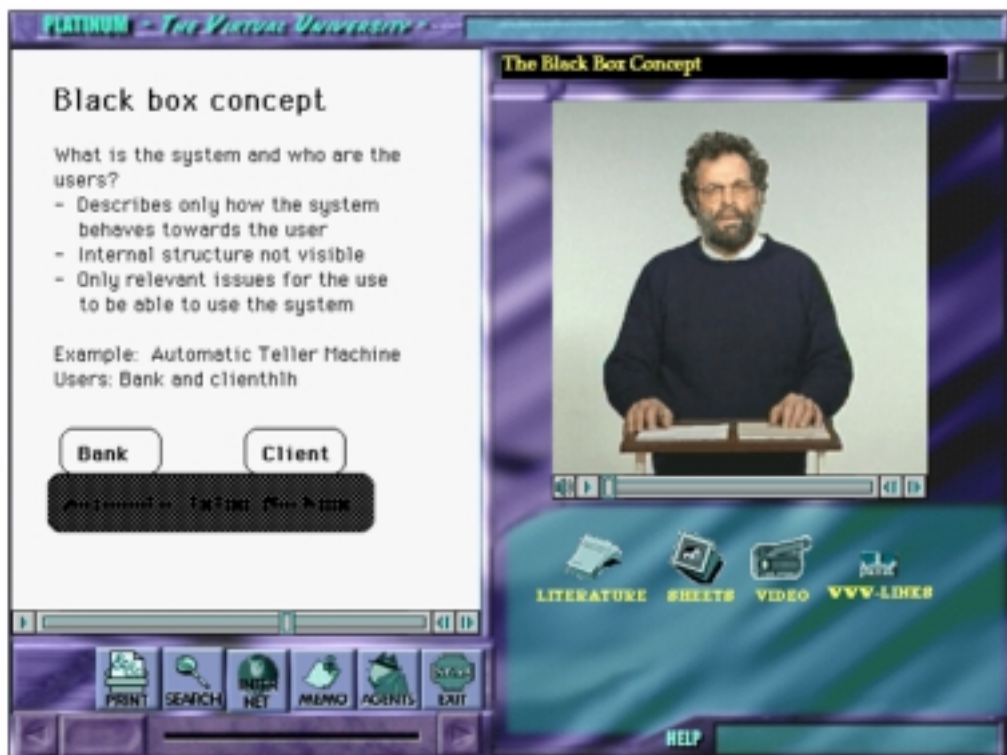
UITGANGSPUNTEN VOOR STREAMING VIDEO

In dit hoofdstuk geven wij een aantal uitgangspunten, die relevant zijn voor succesvol gebruik van streaming video op websites.

Streaming Video: Internet is een ander medium dan Televisie

Televisie programma's worden soms in de volle lengte zonder aanpassingen via Streaming Video op een Website ontsloten worden. Een Website is echter een medium met ander gebruikersverwachtingen en gebruikerskenmerken dan televisie. De meeste personen zullen het niet volhouden om achter een computer in een klein venster en in beperkte videokwaliteit een compleet televisieprogramma te bekijken.

Omgekeerd kunnen op een website allerlei mogelijkheden aangeboden worden die bij Televisie niet mogelijk zijn. Bijvoorbeeld zoekfuncties om zelf op elk moment van de dag videofragmenten te zoeken en te bekijken uit een videoarchief. Tevens is het in Websites mogelijk om videofragmenten te koppelen met aanvullende informatiematerialen en kanalen. Bijvoorbeeld teksten, presentaties ('slides'), hyperlinks en emailberichten.



Figuur 1: Voorbeeld van gebruik van Streaming Video met koppelingen



Figuur 1 laat een voorbeeld zien van het gebruik van Streaming Video voor E-Learning waarbij de sheets van de docent synchroon meelopen met de videopresentatie en waarbij de leerling on-line toegang heeft tot aanvullende leermaterialen (syllabus, links, chat etc).

Indien ervoor gekozen worden om informatieve televisie uitzendingen via het Internet beschikbaar te maken dan is het verstandig om niet een complete aflevering onbewerkt via Streaming Video te ontsluiten maar hier gericht fragmenten uit te selecteren. Dit zijn fragmenten waarvan verwacht wordt dat deze voor de webbezoekers een waarde hebben als naslagmateriaal of als opzoekmateriaal. Deze fragmenten worden in een video archief geplaatst en voorzien van de juiste zoektermen voor het zoekmechanisme.

Een aantal belangrijke vragen hierbij zijn:

- Wat is voor de bezoeker de echte meerwaarde van het videoarchief?
- Hoe ontdekt de bezoeker deze meerwaarde?
- Waar komen welke video fragmenten of toegangen tot het video archief?
- Is er een koppeling met andere informatie? Zo ja, hoe dan?

Koppeling tussen Streaming Video en de andere componenten op de Internet pagina.

Bij de keuze van Streaming Video technologie is het belangrijk om als eis te stellen dat het eenvoudig is om koppelingen tot stand te brengen tussen de Streaming Video en de overige delen van de Internet pagina waarop deze video te zien is. Hier zijn een aantal redenen voor.

Minder video kwaliteit compenseren door meer informatie kanalen

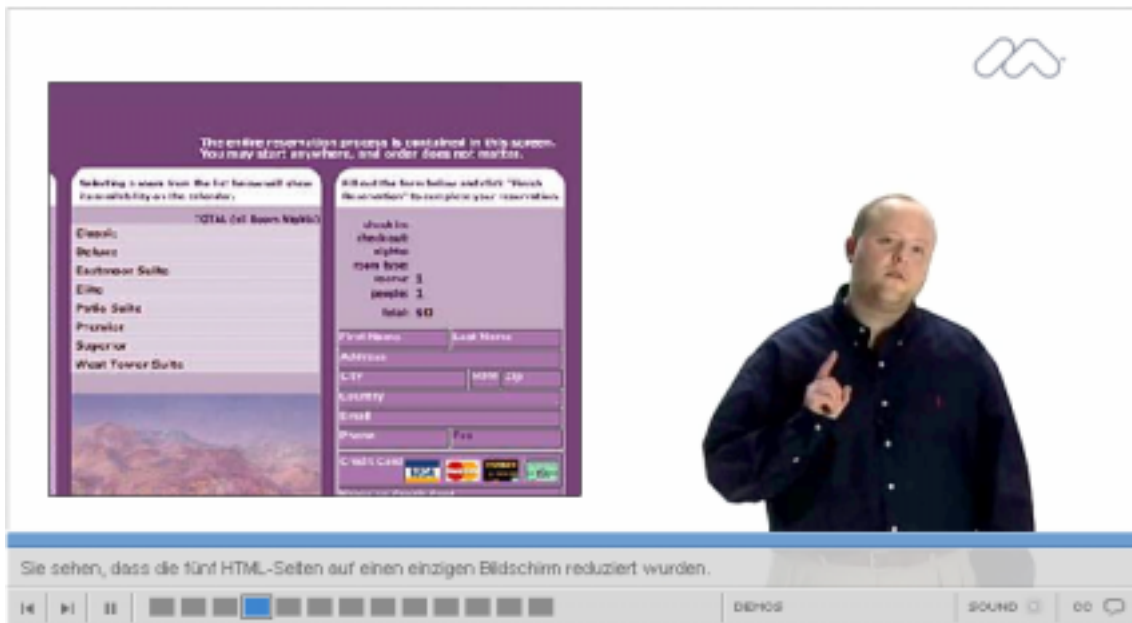
Zoals al eerder aangegeven, het Internet is een ander soort kanaal dan Televisie met een andere gebruikersbeleving en gebruikerseisen. De meerwaarde van een videofragment op een Website neemt in sterke mate toe als:

1. direct op dezelfde pagina meer informatie over dit onderwerp aanwezig is (bijvoorbeeld links, teksten, 'slides', pdf downloads);
2. deze informatie niet statisch is, maar 'meeloopt' met het videofragment;
3. de video fragmenten over een onderwerp ingedeeld zijn als een boek en elk hoofdstuk en paragraaf snel en eenvoudig geopend kan worden. De bezoeker kan zelf bepalen wat hij of zij wil zien.

In figuur 3 is een voorbeeld weergegeven waarbij op 1 Internet pagina, volgende componenten met elkaar gekoppeld zijn (en dus meelopen met de video):

- a. een Streaming Video fragment van een spreker;

- b. presentatie met slides;
- c. ondertiteling;
- d. links naar demo's;
- e. snel overzicht en toegang tot alle hoofdstukken plus voortgangsindicator;
- f. besturing voor beeld, geluid en ondertiteling.



Figuur 2: Niet alleen een video fragment die loopt.....

In het voorbeeld in figuur 2 is het gebruik van Streaming Video niet beperkt tot een los video fragment in een apart pop-up venster maar vormt Streaming Video een integraal onderdeel van een informatie- en kennisoverdrachtproces. Hierdoor wordt er beter gebruik gemaakt van de specifieke gebruikerskenmerken van het Webkanaal.

[Toegankelijkheid voor personen met een handicap en ouderen.](#)

Publieke organisaties vervullen over het algemeen een voorbeeldfunctie op het gebied van toegankelijkheid voor personen met een handicap. In het geval van video is vaak een eis dat ondertiteling voor slechthorende ondersteund wordt.

Maar ook ouderen verdienen hier extra aandacht. Een bekend probleem bij bijvoorbeeld de videorecorder is dat ouderen vaak problemen hebben met de bediening. Bij het standaard bedieningspaneel voor Streaming Video wordt gebruik gemaakt van kleine knoppen. Vaak te klein voor oudere personen. Het is dan verstandig om te kiezen voor Streaming Video technologie waarbij gebruik wordt gemaakt van andere bedieningspanelen dan het standaard paneel van de fabrikant. Het is dan mogelijk om de bezoeker een optie aan te bieden om te kiezen voor een bedieningspaneel met bijvoorbeeld grote duidelijke knoppen.



Dit is het geval bij Streaming Video technologie die koppelingen met andere componenten op de Internet pagina ondersteunt.

In geval dat Streaming Audio wordt gebruikt om blinden te bereiken, kan een speciaal bedieningspaneel gebruikt worden dat via het toetsenbord bediend wordt en dat via een audio stem duidelijke aanwijzingen en feedback geeft.

Ondertiteling

Bij Streaming Video op de Website is het niet zinvol om te werken met ondertiteling in het videobeeld zelf. Dit is niet leesbaar vanwege de beperkte video kwaliteit. Een goede oplossing is om de ondertiteling duidelijk leesbaar in een bovenliggend tekstblokje **onderaan** het videobeeld te plaatsen. Om dit technisch te kunnen realiseren is het nodig dat er gekozen wordt voor een Streaming Video technologie die kan communiceren en synchroniseren met de andere componenten op de Webpagina zoals een bovenliggend tekst component met ondertitels.

In figuur 3 is een voorbeeld weergegeven waarbij de ondertiteling haarscherp op de Website wordt weergegeven doordat deze niet in video beeld zelf is opgenomen maar in een apart tekstblokje wordt weergegeven. In feite wordt hier hetzelfde gedaan als bij Televisie met Teletekst ondertiteling. Teletekst wordt gebruikt om het videofragment pas bij de kijker en in het toestel van de kijker van ondertiteling te voorzien.



Figuur 3: Voorbeeld van scherpe leesbare met behulp van een bovenliggend tekstblokje zoals bij Teletekst.



Nog een voordeel van deze techniek is dat dan meertalige ondertiteling kan worden aangeboden. De bezoeker kan zelf kiezen welke ondertiteling hij of zij wil zien.

Penetratie plug-in voor het bekijken van Streaming Video

Voor het bekijken van streaming video heeft de webbezoeker een player of ook wel plug-in genoemd nodig. Indien de bezoeker deze plug-in niet geïnstalleerd heeft, dan zal deze persoon de plug-in eerst moeten downloaden en daarna moeten installeren. Dit verhoogt vaak de gebruikersdrempel.

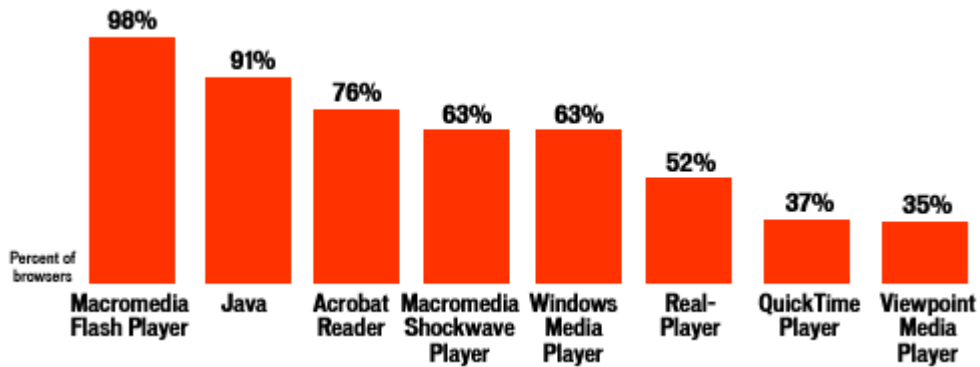
Het is dus belangrijk om te kiezen voor een Streaming Video technologie waarvan de plug-in al zeer wijd verspreid is zodat de kans klein is dat de bezoeker deze eerst moet downloaden en installeren. In het geval dat de bezoeker toch een plug-in moet installeren, dient dit een zeer eenvoudige en snelle procedure te zijn.

De meest gangbare plug-ins die Streaming Video ondersteunen zijn:

- Quicktime player van Apple Computers
- Real Player van Real Networks
- Windows Media Player van Microsoft
- Flash player van Macromedia

In figuur 4 zijn de resultaten weergegeven van een onderzoek door bureau NPD (www.npd.com), uitgevoerd in december 2002. De Flash player in dit onderzoek is Flash versie 3+4+5. De cijfers van NPD zijn gebaseerd op onderzoek in de VS. Op basis van algemene overeenkomsten tussen VS en Nederland op gebied van Internet penetratie en gebruik kan gesteld worden dat deze cijfers in redelijke mate ook zullen gelden voor de Nederlandse situatie. Algemeen aanvaard is dat de Flash player de hoogste penetratiegraad heeft van alle beschikbare plug-ins.

De meest recente Flash player is Flash versie 6. In figuur 5 is de wereldwijde penetratie van Flash versie 6 weergegeven, zoals gemeten in maart 2003. Ondertussen wordt de penetratie van versie 6 in Europa geschat op ruim 90% (zie figuur 6).



Figuur 4: Plugin penetratie december 2002 (VS), bron: onderzoeksbureau NPD

Worldwide Ubiquity of Macromedia Flash by Version - March 2003 (NPD Online - Worldwide Survey)	Macromedia Flash 5	Macromedia Flash 6
US	95.4%	83.8%
Canada	97.0%	84.3%
Europe	95.1%	84.2%
Asia	92.1%	79,0%

Figuur 5: Plugin penetratie Flash 5 en 6, maart 2003

Macromedia Flash Player 6 Adoption and Forecast

Actual	
Quarter	Percent
March 2002	3.2%
June 2002	30.2%
September 2002	53.0%
December 2002	71.7%
March 2003	83.8%
Forecast	
Quarter	Percent
June 2003	91.1%

Figuur 6: Schatting van de penetratie van Flash 6 player op dit moment, bron: Macromedia



HET KIEZEN VAN DE JUISTE STREAMING VIDEO TECHNOLOGIE

Zoals al eerder aangegeven, de meest gangbare players voor Streaming Video zijn:

- Quicktime player van Apple Computers
- Real Player van Real Networks
- Windows Media Player van Microsoft
- Flash player van Macromedia

Hieronder is een vergelijking tussen de verschillende formaten opgenomen.

De bezoeker centraal stellen

Wij kiezen ervoor om voor de technologie keuze te beginnen aan de kant van de website bezoeker en niet te beginnen aan de Streaming Video server kant. We stellen hiermee de bezoeker centraal.

Dit betekent dat we eerst beginnen met het maken van keuze voor de plugin. Welke plugin voldoet het beste aan de eisen en wensen van de Website bezoeker en aan de eerder gestelde eigen uitgangspunten?

We hebben de verschillende player formaten op basis van de eerder gestelde eisen met elkaar vergeleken. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 1.

	Flash	WMF	Real	Quicktime
Penetratie player	++	+	0	0
Eenvoud download	+	0	--	0
Ondertiteling	++	-	0	0
Toegankelijkheid	++	--	--	-
Koppelingen 'slides'	++	--	--	0
Koppelingen 'links'	++	--	--	0
Inhoudsopgave	++	0	0	0
Waar ben ik (hoofdstuk)?	++	--	+	0
Video kwaliteit	+	++	0	+
Totaal oordeel	++	-	0	0

Tabel 1: Vergelijking van de player formaten op basis van gestelde eisen



Tabel 1 is ingevuld op basis van onze eigen expertise en ervaring met de verschillende plug-ins en op basis van informatie en specificaties zoals versterkt door de leveranciers van de verschillende plug-ins.

Indien de gebruiker centraal wordt gesteld dan steekt de Flash technologie voor Streaming Video met kop en schouders boven de rest uit. Wat opvalt, is vooral de eenvoud waarmee koppelingen gelegd kunnen worden tussen het video gedeelte en andere onderdelen op de webpagina en de website. Hierdoor overstijgt het gebruik van Streaming Video het niveau van een 'slechte televisie' uitzending via een klein pop-up schermpje.

Flash Communication Server MX aan de server kant.

Voor het afspelen van video clips met een beperkte lengte zijn bij gebruik van Flash geen aparte faciliteiten aan de server kant nodig. De grens ligt ruwweg bij 2 minuten per video clip. Indien de video clips beperkt zijn tot twee minuten dan kunnen deze video bestanden op dezelfde wijze als plaatjes en geluidjes op de Internet Server geplaatst worden. De Flash player zorgt dat deze video clips als Streaming Video worden gedownload.

Indien aan de cliënt kant gekozen wordt om complete video uitzendingen via de Flash plug-in te leveren, dan zal de Internet server over het algemeen uitgebreid worden met een streaming media server. In geval van Flash is de meest voor de hand liggende keuze om te kiezen voor de Flash Communication Server MX. Deze server technologie is speciaal ontworpen om streaming media via de Flash player te ontsluiten.

Flash Communication Server MX is software waarmee een bestaande Internet server uitgebreid wordt met een speciale server voor streaming media toepassingen zoals streaming video. Deze software kan op dezelfde computer geïnstalleerd worden als waar de Internet server op draait. De Communications Server kan echter ook op een aparte computer gezet worden die speciaal hiervoor is ingericht.

De Communication server neemt de zware taak van het verzorgen van multimedia streams over van de Internet Server. Hierbij staat deze server enerzijds in verbinding met één of meer databases met daarin de multimedia inhoud (beeld en geluid). Anderzijds verzorgt deze server zowel de streams naar de clients als de streams tussen de clients. Een Communication server kan hiermee zowel video (on demand) broadcasting als live video conferencing verzorgen.



Bandbreedte, Geheugenopslag en Processor

Gangbare Internet aansluitingen waarmee Streaming Video door de Website bezoekers ontvangen kan worden zijn:

- 56 KBit/s (analoog)
- 64 Kbit/s (ISDN)
- 128 Kbit/s (2 x ISDN)
- 256 Kbit/s (ADSL Lite)
- 512 KBit/s (langzame Kabel / ADSL (bij KPN nu 768 KBit/s))
- 1024 KBit/s (snelle Kabel / Fast ADSL (bij KPN nu 1536 KBit/s))

Gangbare kwaliteiten voor video fragmenten zijn:

- Laag - 48 KBit/s - 160 bij 120 pixels – 5 beelden per seconde
- Middel - 150 Kbit/s – 240 x 180 pixels – 10 beelden per seconde
- Hoog: 300 Kbit/s – 320 x 240 pixels – 12 beelden per seconde

Hierbij wordt rekening gehouden met protocol 'overhead' en de suboptimale praktijksituatie. Dit betekent dat bijvoorbeeld bij ADSL lite in de praktijk niet uitgegaan kan worden van een videofragment in 256 Kbit/s maar slechts ongeveer 150 Kbit/s. De lage kwaliteit is dan bedoeld voor bezoekers met een analoge of ISDN aansluiting. De middelste kwaliteit is bedoeld voor bezoekers met ADSL Lite. De hoge kwaliteit is bedoeld voor bezoekers met ADSL of kabel.

Op basis hiervan kan uitgerekend worden hoeveel bandbreedte de Flash MX Communication Server minimaal beschikbaar moet hebben (~70% belasting):

Aantal bezoekers gelijktijdig	Benodigde bandbreedte
25	~12 MBit/s
50	~ 25 Mbit/s
75	~ 40 MBit/s
100	~ 55 MBit/s

Tevens kan uitgerekend worden hoeveel opslagruimte per aantal minuten video nodig is:

Aantal minuten video	Benodigde opslagruimte
50	~ 200 Mb



100	~ 400 MB
200	~ 800 MB
500	~ 2 GB

Het meest lastige om te bepalen is het dataverkeer per maand omdat hiervoor een inschatting nodig is van het aantal videofragmenten dat per maand bekeken zal worden. Uitgaande van fragmenten van gemiddeld 2 minuten:

Lage kwaliteit fragmenten per maand	Middel kwaliteit fragmenten per maand	Hoge kwaliteit fragmenten per maand	Benodigde dataverkeer per maand
150	150	150	~ 1.2 GB
300	300	300	~ 2.5 GB
600	900	1200	~ 8 GB
1000	2000	3000	~ 20 GB

Twee Voorbeelden van typische web hosting configuraties zijn:

Server en verkeer	Optie 1: ruim	Optie 2 : zeer ruim
Intel-Server	Intel Pentium IV	Dual Intel Xeon
Intern geheugen	512 MB	2 GB
Harde schijf	IDE 60 GB	IDE 2x36 GB SCA-SCSI RAID 0+1
Besturingssysteem	Linux Redhat of Windows 2000	Linux Redhat of Windows 2000
Webserver	Apache/IIS	Apache/IIS
Backbone koppeling	100 MB	1 GB
Dataverkeer per maand	50 GB	100 GB

Toolbox voor de Streaming Video server

Om in de praktijk Streaming Video eenvoudig te kunnen gebruiken worden toolboxes gebruikt. Deze toolboxes bevatten Internet componenten die nodig zijn voor zowel het beheer als het gebruik van de Streaming Video server zoals:

- Een Flash Streaming Video player met een standaard bedieningspaneel;



- Een Flash Streaming Video player met een aangepast bedieningspaneel (grote duidelijke knoppen);
- Een instelbare zoekcomponent die gebruikt kan worden als 'front end' van een zoekmachine voor het video archief;
- Een eenvoudige database module voor het opzetten van het video archief;
- Een beheercomponent hiervoor;
- Een component waarmee delen uit het video archief in de vorm van een inhoudsopgave gepresenteerd en geopend kunnen worden;
- Een module voor het maken en afspelen van ondertitels;
- Een module voor het mee laten lopen van 'slides' bij een video presentatie;
- Een module voor het aanbieden van 'links' bij een video presentatie.

Het kleurgebruik van alle front end toolbox componenten zijn vaak via XML configuratiebestanden eenvoudig instelbaar. Hierdoor kunnen deze componenten eenvoudig aangepast worden aan de eigen huisstijl. Dit geldt ook voor de video players (bijvoorbeeld kleur van de knoppen op het bedieningspaneel).



HET GEREED MAKEN VAN DE VIDEO INHOUDEN

De originele video materialen zijn over het algemeen beschikbaar op een (digitale) videoband. Om deze te publiceren via de Website zijn de volgende stappen nodig:

1. Inlezen op een PC met video bewerking software
2. Het bewerken van deze materialen tot bruikbare fragmenten
3. Het omzetten van de fragmenten naar het web formaat
4. Comprimeren en coderen naar het Streaming Video formaat
5. De video bestanden op de Streaming Video server plaatsen
6. Zoekgegevens voor de fragmenten invoeren in de video database
7. Vrijgeven van de video fragmenten



TENSLOTTE

De uiteindelijke meerwaarde van Streaming Video wordt bepaald door een juiste combinatie van de inhoud van de video fragmenten en de wijze waarop deze ontsloten en gepresenteerd worden. Een 'waardeloze' video clip zal, als deze gepresenteerd wordt via een zeer fraai en goed ontworpen webpagina, nog altijd als waardeloos ervaren worden. Omgekeerd zal een zeer goede video clip niet bekeken worden als deze op een slechte manier ontsloten en/of gepresenteerd wordt via een webpagina. Het Internet is een ander medium dan Televisie. De kunst is om de nadelen van dit medium te onderdrukken en de voordelen ten volle te benutten.

Een belangrijke eigenschap van het Internet medium is de hoge mate van interactiviteit. Het is niet moeilijk om interactieve toepassingen te bedenken waarbij Streaming Video de beleving van de interactiviteit versterkt. We eindigen dit artikel met een aantal voorbeelden:

- Auto sites met fraaie plaatjes, technische specificaties en virtuele testritten in Streaming Video.
- Dating services en chat boxen met Streaming Video.
- Frequently Asked Questions 'persoonlijk' beantwoord.
- Games op het Internet met video fragmenten.
- Interactieve product presentaties met video clips.
- Interactieve reisgidsen met video fragmenten.
- Makelaars met video presentaties van huizen.
- Musea met interactieve video tours.
- Productsites met gebruikersinstructies a.h.v. video's.
- Videotheken met huurtips en previews.



OVER DE AUTEUR

Dr. Ir. Al-Noor Ladhani heeft Elektrotechniek gestudeerd aan de Universiteit Twente. Hij is gepromoveerd bij Toegepaste Onderwijskunde op het onderwerp Kennissystemen. Hierna heeft als onderzoeker gewerkt bij het Centrum voor Telematica en Informatie Technologie en is hij o.a. directeur van een werkmaatschappij binnen Ordina geweest. Hij heeft werkzaamheden verricht voor o.a. AEGON, ABNAMRO, Fortis, Delta Lloyd, ING, KPN en Rabobank.

Op dit moment is Al-Noor Ladhani directeur van Forward Thinking. Dit bedrijf is gespecialiseerd in innovatieve ontwikkelingen, toepassingen en technologie gericht op het Internet medium. In 2002 heeft dit bedrijf een TOP plaats van de Universiteit Twente toegewezen gekregen. Een erkenning voor de juiste combinatie van innovatie en ondernemerschap. In 2002 is Forward Thinking tevens gevraagd om vanwege haar expertise associated partner van Macromedia te worden.

Contactgegevens:

(e) ladhani@fthink.nl – (w) <http://www.fthink.nl>