CMM

College of MultiMedia

Web Designer - Reader 2019 v1.2

College of MultiMedia

Informatie College of MultiMedia

College of MultiMedia
Egelenburg 150-152
1081 GK Amsterdam

Tel: 020 462 3939
Fax: 020 462 3930

www.cmm.nl
info@cmm.nl

MultiMedia Education BV
KVK Amsterdam 33291946
Rabobank NL12RABO0324675232

De inhoud van deze reader mag niet zonder uitdrukkelijke toestemming van College of MultiMedia worden gereproduceerd, gekopieërd of worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor College of MultiMedia deze heeft bedoeld.

Deze reader is samengesteld met eigen lesmaterialen van College of MultiMedia.
Bij gebruik van ander materiaal is de bron bij het desbetreffende onderwerp vermeld.

© 2019 - College of Multimedia

Inhoudsopgave

Reglementen CMM 2
Belangrijke data 3
Cijferlijst 4
Boekenlijst 5
Studentenvoordeel 6
Toetscombinaties en regels MacOS 7
Boeken en magazines 8
Opdrachten 9
De geschiedenis van Multimedia 19
Computer terminologie 26
De harde schijf 31
Rekenen met binair en hexadecimaal 33
Bits en bytes 37
Kleurenleer en kleurmodellen 38
Bitmap graphics 41
Vector graphics 42
CSS graphics en icon fonts 43
Beeld en compressie 44
Beeld en compressie & Bestandsformaten 46
Bestandsformaten 47
Agile en Scrum project management 49
User Centric Design 50
Usability en Accessibility 51
Brainstormen 52
Graphic User Interface 54
Compositie 55
Resoluties en gridsystemen 56
Information Architecture 57
Flowchart 58
Rapid Prototyping 60
Wireframes en storyboards 61
Typografie 63
Effectieve webteksten schrijven 65
Kleurgebruik 67
Conceptboek 68
Auteursrecht 71
Stockfotografie 72
Bestandsmanagement 73
Folderstructuur 74
Adobe Photoshop CC 76
Adobe Photoshop CC - Tools 77
Adobe Photoshop CC - Terminologie 79
Adobe Experience Design CC 82
Adobe Experience Design CC - workspace 83
HTML syntax en regels 84
HTML syntax en regels 87
HTML5 tags 88
HTML5 en XHTML attributes 90
Hyperlinks en paden 95
Tabellen 97
Cascading Style Sheets 98
TCP-IP, FTP en SSH 102
Formulieren 104
SEO & SEA 105
Meta Tags 108
Adobe Dreamweaver CC 109
Adobe Dreamweaver CC - VMQ & CSS Des 110
Adobe Dreamweaver CC - Extract tool 111
Adobe Dreamweaver CC - Terminologie 112
Wat is geluid? 115
Audio terminologie 118
Principes van digitale audio 121
Luchtdruk en Decibel 124
Video Standaarden 125
Rekenen met Video 126
Digital Video Terminologie 127
Resoluties en CODECS 128
CODECS 129
CODECS en Containers 131
CODEC Overzicht 132
Adobe Premiere Pro Screens 133

Openingstijden
- Wij openen elke dag om 10:00 uur. De praktijkruimtes kunnen worden geboekt vanaf 10:30 uur.
- Maandag t/m donderdag sluiten de praktijkruimtes om 21:30 uur. De lessen duren tot 21:45 uur.
- Op vrijdag en zaterdag sluiten de praktijkruimtes om 17:00 uur. De lessen duren tot 17:15 uur.
- Op zondag is CMM de gehele dag gesloten.

Afmelden
- Tijdens kantooruren: ma. t/m vr. 09:30 - 18:00 uur: per telefoon op 020-462 39 39.
- Buiten kantooruren: alleen via info@cmm.nl.

Binnenkomen en verlaten
- In verband met de veiligheid en beveiliging van jullie en onze spullen, verzoeken wij je om bij het binnenkomen en het verlaten van het gebouw altijd even te controleren of de voordeur goed dicht zit.

Geen drugs en/of alcohol
- Het is in en rondom het gebouw niet toegestaan om drugs en/of alcohol te nuttigen.

Eten en drinken
- Eten en drinken is absoluut niet toegestaan in de praktijkruimtes of in nabijheid van apparatuur!
- Er mag gegeten en gedronken worden in de kantine en in de lobby (relaxruimte rechts naast receptie).
- Houd het gebouw alsjeblieft netjes en laat geen blikjes, papiertjes of andere troep slingeren.

Niet roken in het gebouw
- Overdag en in het weekend is roken in het gebouw niet toegestaan
- 's Avonds mag er in de rookruimte in de kantine worden gerookt. Peuken graag in de asbakken deponeren en niet uit het raam werpen.

De apparatuur en leslokalen
- Het is niet toegestaan apparatuur in het gebouw te verplaatsen of anders aan te sluiten.
- Als een apparaat stuk is of niet goed werkt moet dit onmiddellijk gemeld worden bij de receptie of aan een van de docenten. Als dit niet op tijd wordt gedaan, kan de student aansprakelijk worden gesteld.
- Na gebruik dienen alle werkstations en praktijkruimtes netjes te worden achtergelaten.
- Laat geen bestanden achter op de computer(s) en zorg regelmatig voor een goede back-up van je werk.

Software
- Het is niet toegestaan software van CMM te kopiëren.
- Het is niet toegestaan software te installeren op de computers van CMM.
- Verander geen instellingen van de systeemsoftware op de workstations. De software is met veel zorg geïnstalleerd en ingesteld. Het veranderen van systeeminstellingen kan gevolgen hebben voor de stabiliteit en werking van de programmatuur en/of de computer.

Boeken van Praktijkuren
- Per week kun je bij de receptie tijd boeken voor het werken achter een werkstation in een van de praktijkruimtes.
- Last-minute-boekingen kunnen alleen op de dag zelf worden aangevraagd.
- Je mag je alleen in een praktijkruimte begeven als je één van de werkstations hebt geboekt.

Examen en inleveren van projecten
- Deelneming aan examens is alleen mogelijk indien alle betalingen door CMM zijn ontvangen.
- Na het verstrijken van een deadline voor het inleveren van een praktijkopdracht wordt er 5% van het cijfer afgetrokken voor elke dag dat je te laat bent met inleveren. Een week na de deadline kun je maximaal nog maar 50% halen voor de opdracht en ontvang je geen nakijk-commentaar, bij 3D ontvang je ook geen extra punten.
- Progressietesten worden alleen op de geplande data gemaakt.
- Het inhalen van een progressietest is alleen mogelijk met een goede reden welke voor aanvang van de test bekend moet worden gemaakt. Inhalen van de test dient plaats te vinden vóór de eerstvolgende les na de oorspronkelijke test datum.
- Examens kunnen alleen op de gegeven datum worden gemaakt. Bij het missen van het theorie-examen ben je uitgesloten voor het herexamen. Bij het niet halen van een voldoende cijfer voor het theorie-examen bestaat er de mogelijkheid om een herexamen af te leggen mits je voor je praktijk een voldoende hebt.
  De kosten voor dit herexamen bedragen € 70,-.
- De uitslag van het theorie-examen volgt wanneer alle praktijkopdrachten zijn beoordeeld.
- Een herexamen wordt ± twee weken na het examen gehouden.
- Bij het niet af hebben van je opdrachten op de dag van het praktijkexamen, bestaat er bij bijzondere omstandigheden de mogelijkheid om binnen een maand na het praktijkexamen een herexamen af te leggen. De kosten voor dit praktijkherexamen bedragen € 135,-.
- Alleen in zeer uitzonderlijke gevallen en na tijdig overleg met je docent wordt er van deze regels afgeweken.
- Werkdruk, vakanties of computercrashes zijn geen geldige redenen voor het niet, of te laat, inleveren van praktijkopdrachten.
- Oefeningen en opdrachten dien je persoonlijk bij je docent in te leveren. Niet per e-mail of post.

Overige
- De keuken van CMM is niet toegankelijk voor studenten. Hiermee wordt het kookgedeelte, de koelkast en de koffieapparaten bedoeld, van de tafels en stoelen in de kantine kan wel gebruik worden gemaakt. In de lounge/relaxruimte is een koffie-apparaat voor studenten.
- Studenten worden uiteraard geacht de lessen te volgen. Eventuele absentie wordt, indien verzocht, doorgegeven aan instanties of personen die daar recht op hebben.
- Voor elke opleiding geldt dat je minimaal 80% van alle lessen moet hebben gevolgd om in aanmerking te komen voor het diploma. Wanneer je een les niet kunt bijwonen dien je dit op tijd te melden bij de receptie of je docent.
- Kom op tijd voor de lessen. Het is voor zowel de docent als studenten erg vervelend als een les wordt onderbroken door een student die te laat binnenkomt.
- In het gebouw van CMM is het is niet toegestaan om een ingeschakelde mobiele telefoon te dragen. Alleen tijdens de pauzes mag men gebruik maken van mobiele telefoons.
- In het gebouw van CMM zijn de docentenkamers en de keuken niet toegankelijk voor de studenten, behalve bij directe toestemming. Dit geldt ook voor de ruimte achter de balie van de receptie.
- CMM verzoekt je om de kantine netjes te houden en zaken zoals lege verpakkingen, theezakjes, fruitafval et cetera netjes in de daarvoor bestemde afvalbak te deponeren.
- Indien je je koffiebeker wilt omspoelen kun je dit doen in de wastafels van de toiletten.
- Op afgaande mobieltjes staat de drop-penalty.

Belangrijke data 2019

Wegens feestdagen is CMM op de volgende dagen gesloten.

Feestdag	Dag van de week	Datum	Weeknummer
Tweede Paasdag 2019	maandag	22 april 2019	17
Koningsdag 2019	zaterdag	27 april 2019	17
Hemelvaartsdag 2019	donderdag	30 mei 2019	22
Tweede Pinksterdag 2019	maandag	10 juni 2019	24

Vakanties CMM

Wegens vakantie is CMM op de volgende dagen gesloten.

De lessen die door deze vakantiedagen komen te vervallen (uitgezonderd zomer- en kerstvakantie) worden aansluitend ingeroosterd of ingehaald en door CMM ingepland. Meestal gebeurt dit op een willekeurige dag in dezelfde week waarin de desbetreffende vakantiedag valt.

Vakantie	Van	Tot en met	Weeknummers
Zomervakantie 2019	maandag 22 juli 2019	zondag 11 augustus 2019	30, 31,32
Kerstvakantie 2019	maandag 23 december 2019	zondag 5 januari 2020	52, 1

Theorietoetsen

Vul hieronder de data van je theorietoetsen in, je krijgt deze van de docent.

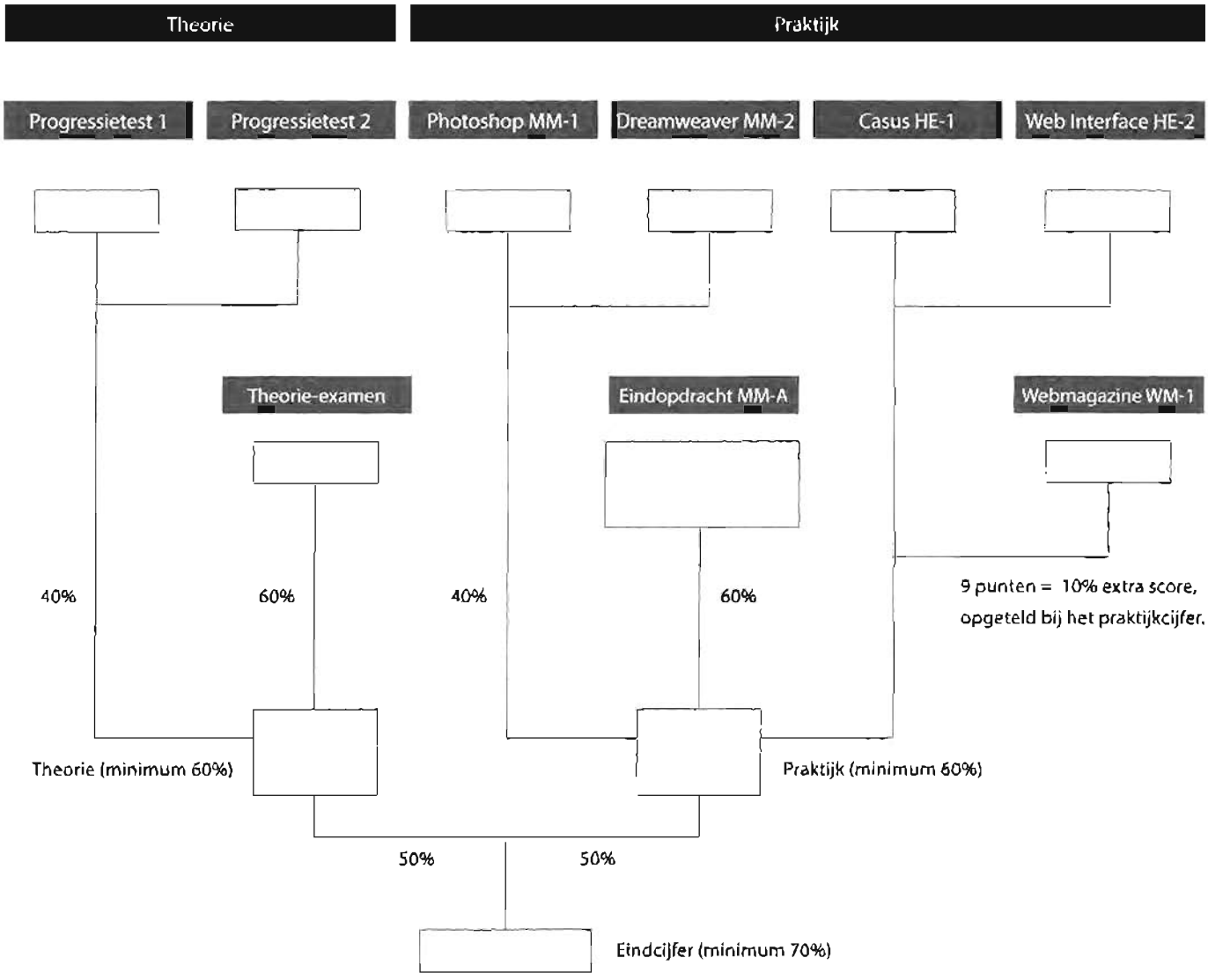
Soort toets	Datum

Praktische inleveropdrachten

Vul hieronder de data van je inleveropdrachten in, je krijgt deze van de docent.

Soort opdracht	Inleverdatum

Cijferlijst



Web Style Guide (Fourth Edition)

Auteurs: Patrick J. Lynch and Sarah Horton
Uitgever: Yale University Press
ISBN: 978-0-300-21165-8

Adobe Photoshop CC Classroom in a Book (2019 release)

Auteur: Andrew Faulkner and Conrad Chavez
Uitgever: Adobe Press
ISBN-10: 0-13-526178-3
ISBN-13: 978-0-13-526178-1

HTML & CSS - Design and Build Web Sites

Auteurs: Jon Duckett
Uitgever: John Wiley & Sons, Inc.
ISBN: 9781118907443

Op bol.com wordt het boek vaak aangeboden in een voordelige set (Web Design with HTML, CSS, JavaScript, jQuery Set).
Het andere boek in de set is JavaScript & jQuery dat je nodig hebt in module 2.

HTML5 Web Development Library (optioneel)

Auteurs: Peter Doolaard & Peter Kassenaar
Uitgever: Van Duuren Informatica
ISBN: 978-90-5940-808-1

Adobe Dreamweaver CC Classroom in a Book (2019 release)

Auteur: Jim Maivald
Uitgever: Adobe Press
ISBN-10: 0-13-526214-3
ISBN-13: 978-0-13-526214-6

Gratis e-books en PDF's staan op de MediaServer (MediaServer - Public - Boeken).

Je kunt bovengenoemde boeken verkrijgen via onder andere de volgende websites en winkels:
www.bol.com - www.amazon.com - www.amazon.co.uk - www.comcol.nl (www.managementboek.nl)
Je hebt de boeken op tijd nodig! Bestel zo snel mogelijk en voorkom lange levertijden. Tip: E-books worden direct geleverd.

Soft- en hardware

Adobe
Je bent als student 65% voordeliger uit als je de studentenlicentie van Adobe Creative Cloud aanschaft.
https://www.adobe.com/nl/creativecloud/buy/students.html
Dit geldt voor een licentie van 1 jaar.

Maxon
De software voor Cinema 4D kun je aanschaffen bij Maxon of onze partner MediaMachine.
Op vertoon van je CMM-studentenpas of een bewijs van inschrijving kun je een speciale gratis studentenlicentie aanschaffen.
www.maxon.net (gratis studentenlicentie)
www.mediamachine.nl (betaalde studentenlicentie)

Audiovisuele Apparatuur

Camalot
Voor het huren van audiovisuele hardware krijg je als CMM-student 25% korting op de huurtarieven bij Camalot.
(www.camalot.nl)

Budgetcam
Ook bij Budgetcam krijgen studenten 20% korting op de huurtarieven!
(www.budgetcam.nl)

Cursussen

CMM studentenkorting
Wil jij je opleiding aanvullen met een extra vaardigheid of de kennis van een extra softwarepakket ?
Als je als student een opleiding volgt krijg je 20% korting op de meeste van onze cursussen.
Voor meer informatie verwijzen we je naar Algemene Voorwaarden Opleidingen van CMM.

Bovenstaande kortingen en afspraken tussen CMM en partners zijn onderhevig aan wijzigingen.
Hier kunnen dan ook geen rechten aan ontleend worden.

Algemene toetsencombinaties

Shift - ⌘ - N - nieuw document / nieuwe folder op de desktop
⌘ - Q - afsluiten van het programma (quit)
⌘ - W - sluiten van een scherm
⌘ - O - openen van een bestand / openen van geselecteerde folder
⌘ - S - bewaren van een bestand (save)
⌘ - Z - ongedaan maken van laatste actie in een programma (undo)
⌘ - X - knippen van een geselecteerd element (cut)
⌘ - C - kopiëren van een geselecteerd element (copy)
⌘ - V - plakken van een eerder gekopieerd of uitgeknipt element (paste)
⌘ - A - alles selecteren binnen een programma of op de desktop (select all)
⌘ - . - afbreken van een lopende actie
CTRL + klik - equivalent van de rechtermuisknop onder Windows

De meeste commando's zijn in Windows hetzelfde. De ⌘ - toets is dan vaak de CTRL-toets. Alleen is ⌘ - Q (quit) in Windows meestal alt - F4.

Algemene regeltjes van MacOS

Als een bestand vanuit een bepaalde folder naar een andere folder wordt gesleept, dan wordt het bestand verplaatst. Echter, als de folder waarin je het bestand wilt slepen in een andere volume staat (harde schijf, USB-drive, etc), dan wordt het bestand gekopieerd en niet verplaatst.

Tijdens het slepen van een bestand naar een andere folder kun je de Option-toets (alt) ingedrukt houden om het bestand naar die folder te kopiëren. Zoals hierboven uitgelegd gebeurt dit automatisch als de folder op een andere volume staat.

Elk volume heeft zijn eigen bureaublad (desktop) en prullenmand (trash). Alleen zie je fysiek maar één desktop en één trash. Een bestand wordt pas écht verwijderd nadat je onder het Finder menu "Empty Trash" hebt gekozen.

Voordat je een removable volume (zoals een externe harde schijf of USB-drive) ontkoppelt, moet je deze drive uitwerpen (eject). Dit doe je door het naar de prullenmand te slepen. De prullenmand verandert tijdens het slepen in een eject-symbool.

Zet een Apple computer altijd uit met het 'Shut Down'-commando in het Apple menu.

Blacklist of (t)error:

A) Verboden tekens in bestandsnamen:
- /
- \
- &
- *
- ( )
- ILIKETOSCREAMFILENAMES
- URL of weblink

B) Foute bestandsnamen en extenties:
- myFile.jpeg
- myFile.tiff
- myFile

C) Foute terminologie:
- def / verydef / def2
- final / veryfinal / finaldef
- thingy / dingetje / stuff
- myName1, Name2

Werk *nooit* vanaf een removable medium (USB-drive). Sleep werkbestanden eerst naar de Desktop. Ga vervolgens aan het werk. Na afloop kopieër je de bestanden weer terug naar de USB-drive.

Aanraders!

- Verdieping geschiedenis multimedia en computerkunde:
  Hackers: Heroes of the Computer Revolution
  Auteur: Steven Levy
  Uitgever: Anchor Press / Doubleday

- Verdieping kleurtheorie:
  De verbazingwekkende invloed van kleuren
  Auteur: Jean-Gabriel Causse
  Uitgever: KOSMOS

- Verdieping webtoegankelijkheid en UCD:
  Don't make me think, Revisited
  Auteur: Steve Krug
  Uitgever: New Riders

- Verdieping project management:
  Scrum
  Auteur: Jeff Sutherland
  Uitgever: Maven Publishing

- Verdieping WordPress:
  Handboek Wordpress 4 tweede editie
  Auteur: Dirkjan van Ittersum
  Uitgever: Van Duuren Media (2016)

Interessante boeken

- Steal like an artist
  Auteur: Austin Kleon
  Uitgever: Workman Publisching Company

- De kracht van Scrum
  Auteur: Rini van Solingen & Eelco Rustenburg
  Uitgever: Pearson Benelux B.V.

- The Audio Expert
  Auteur: Ethan Winer
  Uitgever: Focal Press

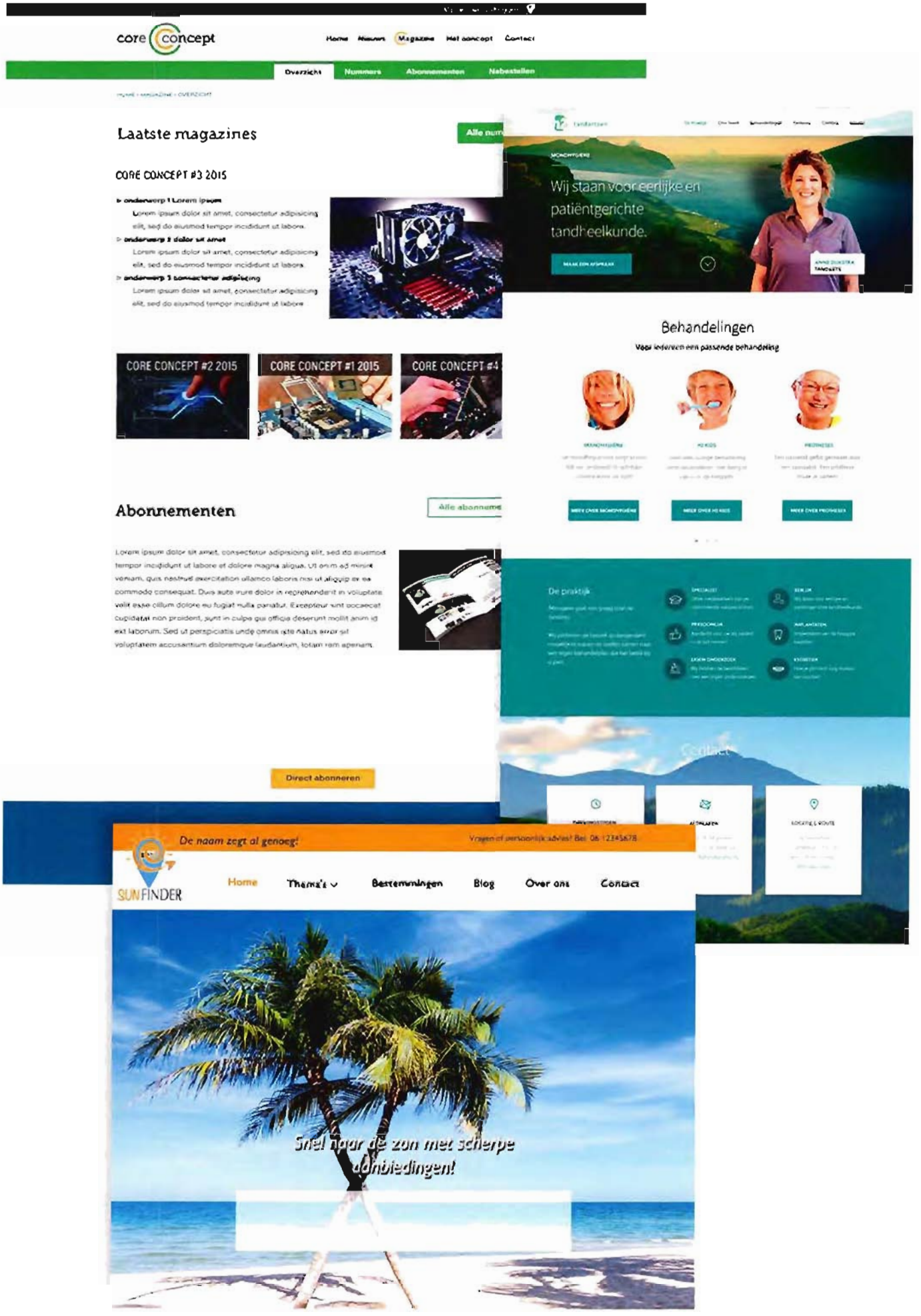
Interessante magazines

- Personal Computer Magazine (PCM)
  pcmweb.nl

- Advanced Photoshop
  advancedphotoshop.co.uk

- Webdesigner
  webdesignermagazine.nl

Opdrachten


core concept
Home
Nieuws
Magazine
Het concept
Contact
Overzicht
Nummers
Abonnementen
Nabestellen
Laatste magazines
CORE CONCEPT #3 2015
CORE CONCEPT #2 2015
CORE CONCEPT #1 2015
Abonnementen
Direct abonneren
Wij staan voor eerlijke en patiëntgerichte tandheelkunde.
Behandelingen
De praktijk
De naam zegt al genoeg!
SUNFINDER
Home
Thema's
Bestemmingen
Blog
Over ons
Contact
Snel naar de zon met scherpe aanbiedingen!

Introductie MM-A

De MM-A opdracht bestaat uit twee delen:

- Deel 1 omvat de planning en het realiseren van een conceptboek voor de website.
- Deel 2 omvat de productie van de website.

Je bent vrij om zelf een onderwerp te kiezen. Je kunt bijvoorbeeld een website maken voor een museum, de kruidenier op de hoek of over jezelf. Misschien ken je iemand die een nieuwe website wilt hebben?

Opdrachtomschrijving MM-A deel 1

Maak een conceptboek voor jouw website.

Tips en werkwijze

- Wacht niet te lang met beginnen. Je hebt je tijd hard nodig!
- Twijfel je of jouw onderwerp geschikt is voor MM-A? Overleg dan eerst even met je docent.
- Je kunt je conceptboek opstellen in Photoshop (kies CMYK en een resolutie van minimaal 300PPI) of Illustrator. Beter is om InDesign te gebruiken. Met de kennis die je hebt opgedaan tijdens de Photoshoplessen moet je ook met InDesign uit de voeten kunnen. Vraag eventueel de docent om hulp!
- Bestudeer eerst de concepboeken van andere studenten.
- Het formaat van het conceptboek mag je zelf bepalen, maar het moet wel door de brievenbus passen. Als je een afwijkend formaat wil gebruiken, moet je eerst overleggen met de docent.
- Maak een inhoudsopgave.
- Het stijlboek bevat minimaal onderdelen voor (1) het logo, (2) lettertypes, (3) kleuren en (4) iconography of keyvisuals.
- De flowchart moet een procesverklaring bevatten van een call-to-action (bestel-, email- of inlogproces).
- Het storyboard bevat minimaal twee wireframes.
- Daarnaast moet *tenminste* de homepage wireframe zijn uitgewerkt tot visual prototype.
- Een compleet conceptboek bevat meestal een uitgebreider stijlboek met daarin onderdelen over bijvoorbeeld de interface elementen, fotografie en animatie. De opdrachtgever krijgt zo een beter beeld (het kan jou meer punten opleveren!).
- Een compleet conceptboek bevat meestal meer wireframes en/of protypes. De opdrachtgever krijgt zo een beter beeld (het kan jou meer punten opleveren!).
- De eerste indruk is belangrijk. Daarom raden we aan jouw conceptboek professioneel laten drukken en binden bij een copyshop. Dit kost misschien een klein bedrag, maar het eindresultaat is het waard!
- De copyshop weet hoe je jouw document(en) het beste kunt aanleveren.
- Zelf thuis printen kan natuurlijk ook, maar let goed op de mogelijkheden (en beperkingen) van je printer!

Inleveren van de opdracht

- Het conceptboek moet op of voor de deadline persoonlijk zijn ingeleverd bij de docent.
- Lever ook een PDF aan in de Drop Box van de docent.
- Vergeet niet de omslag of achterkant van het conceptboek te voorzien van je naam.

Beoordelingscriteria

- Conceptboek
  - Presentatie en creativiteit van de vormgeving
- Brainstorm
  - Presentatie van de brainstorm, kwaliteit en kwantiteit van de items
  - Onderbouwing van de evaluatie
  - Logische categorisatie
- Flowchart
  - Opbouw en structuur
  - Weergave en presentatie
  - Visitorflow en/of procesverklaring
  - Kwaliteit van de legenda
- Stijlboek
  - Presentatie, weergave en volledigheid
  - Fontweergave en -presentatie
  - Kleurweergave en -presentatie
- Storyboard
  - Kwaliteit en kwantiteit van de wireframes/schetsen
  - Kwaliteit en kwantiteit van de prototypes/designs
  - Weergave en toepassing van het stijlboek in de prototypes
- Algemeen
  - Commentaar bij de onderdelen, oog voor detail, taalgebruik, UCD, klantgerichtheid en volledigheid
  - Op tijd ingeleverd, inzet, motivatie en ontwikkeling van de student

Opdrachtomschrijving MM-A deel 2

Produceer de website die je met jouw conceptboek hebt gepresenteerd.

Je hoeft niet te wachten met de productie van de website totdat het conceptboek af is. Je mag meteen beginnen met bijvoorbeeld het verzamelen van teksten en afbeeldingen.

Je mag afwijken van je conceptboek. Je hebt in de tussentijd inmiddels veel nieuwe dingen geleerd. Je wil deze kennis toepassen om het eindproduct nóg beter te maken.

Tips en werkwijze

- Wacht niet te lang met beginnen. Je hebt je tijd hard nodig!
- Verzamel, produceer en schrijf goede content dat voldoet aan de verwachtingen van de gebruiker.
- Voor beginnende webdesigners is het maken van professionele ontwerpen en layouts erg moeilijk. Laat je daarom inspireren door voorbeelden op bijvoorbeeld themeforest.net.
- Onthoud: de kwaliteit van jouw webdesigns worden beoordeeld, niet de orginaliteit. Dus beter goed gejat dan slecht bedacht!
- Schrijf korte teksten en zorg voor balans tussen tekst en beeld.
- Je ontwikkelt de website voor een desktopresolutie.
- Bepaal de breedte van je ontwerp aan de hand van de meest gebruikte schermresoluties van jouw gebruikers (bijvoorbeeld 980 of 1320 pixels breed).
- Gebruik *géén* responsive design en wees terughoudend met het gebruik van Bootstrap, third party libraries of third party frameworks. Dit maakt het ontwikkelen van je website complexer.
- De layout, graphics en de interface moeten duidelijk zijn gericht op de doelgroep.
- De interface moet duidelijk, aantrekkelijk en logisch in elkaar zitten. Laat je inspireren door andere websites.
- Gebruik *géén* dummy links in je website! Alle hyperlinks moeten functioneren.
- De site moet minimaal 10 pagina's bevatten, zonder 'lorem ipsum' dummy tekst. Meer webpagina's is natuurlijk nog mooier en kan extra punten opleveren.
- De website moet een contactpagina bevatten met daarin contactinformatie en een toegankelijk formulier.
- De formafhandeling (de form action) hoeft niet te worden geprogrammeerd.
- Het formulier moet formvalidatie bevatten. Je mag hiervoor HTML5 browservalidatie gebruiken. Het gebruiken van Dreamweaver Behaviors kan extra punten opleveren.
- De website moet je bouwen en beheren met Dreamweaver. Zorg dus voor goed sitemanagement.
- Gebruik HTML5 met CSS voor de vormgeving (met het CSS Designer panel).
- Het gebruik van Bootstrap wordt afgeraden. Het is leerzamer en makkelijker om vanaf nul je eigen code te schrijven.
- Gebruik de (semantische) HTML5 tags op correcte wijze.
- Alle webpagina's moeten valide HTML5 zijn. Vergeet niet je CSS te valideren. Ook hierin mogen geen syntax fouten zitten!
- Zorg voor voldoende commentaar in de HTML en CSS code.
- De HTML en CSS code moet overzichtelijk en correct zijn ingesprongen.
- Gebruik minimaal één Dreamweaver template met daarin minimaal twee editable regions. Het gebruik van extra templates, optional regions, repeating regions, repeating tables of editable attributes kan extra punten opleveren.
- Minimaal drie webpagina's moeten child pages zijn van de template(s).
- Werk netjes en gestructureerd met folders en bestanden.
- Alle folders in de document root moeten zijn voorzien van folderbeveiliging.
- Houd bij het opstellen van de bestandsnamen rekening met SEO.
- Alle graphics moeten zijn geoptimaliseerd voor het web. Laat in je _soure map duidelijk zien dat je hiervoor de slice tool en/of de generator van Photoshop hebt gebruikt.

Inleveren van de opdracht

- De complete website moet worden aangeleverd in een folder met als naam 'www.' Deze folder stelt de root-directory voor die je toegewezen hebt gekregen door je Internet Service Provider (ISP).
- Vergeet niet de bronbestanden aan te leveren (bijvoorbeeld de Photoshop documenten in de _source map).
- Zip het hele project. De ZIP-file heeft als bestandsnaam jouw klas- en opdrachtcode en je naam.
- Stop het zip-bestand in de Drop Box van de docent.
- Vergeet niet het sitemanagementbestand van Dreamweaver (.site) mee te leveren.
- Upload de website met de FTP-mogelijkheden van Dreamweaver naar jouw subdomein op cmmstudents.nl. Je project wordt beoordeeld vanuit jouw cmmstudents.nl account! Zorg dus dat alles online getest is op tenminste Chrome en Firefox browsers.

Beoordelingscriteria

- Dreamweaver
  - Site management
- File management
  - Correcte, geldige en consistente bestandsnamen, slimme bestandsnamen met aandacht voor SEO
  - Correcte en logische folderstructuur
  - Folderbeveiliging
- HTML
  - Correcte HTML5-syntax en semantiek
  - Usability en accessibility
  - Commentaar
  - Overzichtelijke en nette code
  - Contactformulier(en) inclusief validatie, presentatie en usability
- CSS
  - Gebruik van de CSS Designer panel en de organisatie van selectors
  - Correcte CSS-syntax
- Graphics
  - Gebruik van Photoshop generator
  - Goede compressie en kwaliteit en kwantiteit van graphics
- Interface en Design
  - Creativiteit en professionaliteit van het webdesign
  - Logica van de interface en leercurve
  - Consistente werking / positionering
- Algemeen
  - Minimaal 10 webpagina's
  - Inhoudelijke waarde van de website en content
  - Op tijd ingeleverd, inzet, motivatie en ontwikkeling van de student

Opdrachtomschrijving MM-1

Maak in Photoshop een webdesign na met het aangeleverde materiaal. Je vindt het materiaal op de 'MediaServer - Public - Opdrachten - MM-1'.

Tips en werkwijze

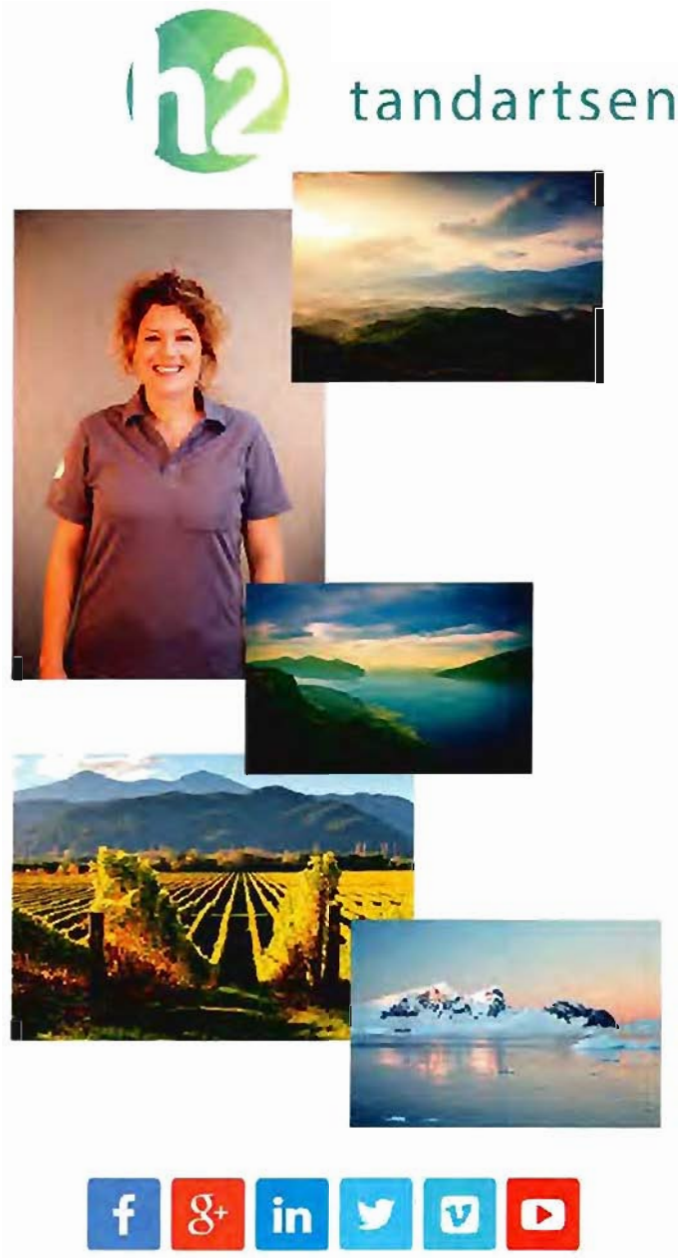
- Gebruik de tools en technieken die je hebt geleerd.
- Analyseer eerst hoe het origineel 'voorbeeld.jpg' in Photoshop opgebouwd zou zijn en welke technieken hierbij zijn gebruikt.
- Niet-aangeleverd materiaal en content moet je zelf produceren.
- Alle fonts zijn terug te vinden op Typekit.com. Zorg dat je een perfecte font match maakt!
- Gebruik de volgende onderdelen: pen tool & vector shapes, layer masks & vector masks, layer styles, type layers, smart objects, adjustment layers en diverse pixel selection tools.
- Werk volgens de non-destructive workflow en pas het zo goed mogelijk toe.
- Op de 'MediaServer - Public - Opdrachten - MM-1' vind je een beginpunt voor deze opdracht. Werk vanuit het aangeleverde document 'MM-1 starter.psd'.

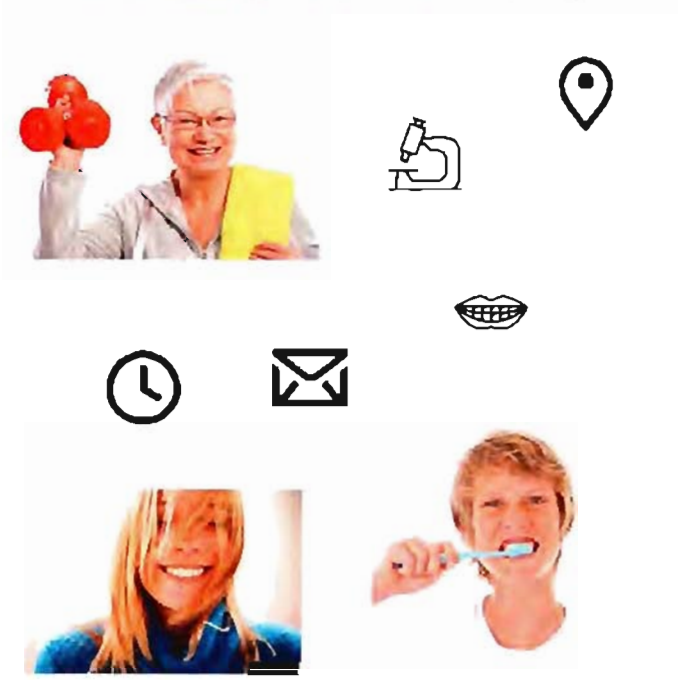
Inleveren van de opdracht

- Op de Public-server vind je het aangeleverde materiaal.
- Let erop dat alle lagen 'unlocked' zijn vóórdat je de opdracht inlevert.
- Voorzie de bestandsnaam van jouw klas-, en opdrachtcode en uiteraard je eigen naam.
- Graag wel even zippen voordat je het in de Drop Box stopt!

Beoordelingscriteria

- Photoshop
  - Indeling van het Photoshop document
  - Positionering en rotatie van objecten
  - Objecten schoon en vrijstaand maken met maskers en/of alphakanalen en selectietools
  - Typografie en font matching
  - Correct gebruik van laagtypes
  - Gebruik van de pen tool en vector shapes
  - Gebruik van filters, adjustment layers en layer styles
  - Schaduw en spiegeling onder objecten
  - Non-destructive workflow
- Algemeen
  - Oog voor detail
  - Op tijd ingeleverd, inzet, motivatie en ontwikkeling van de student





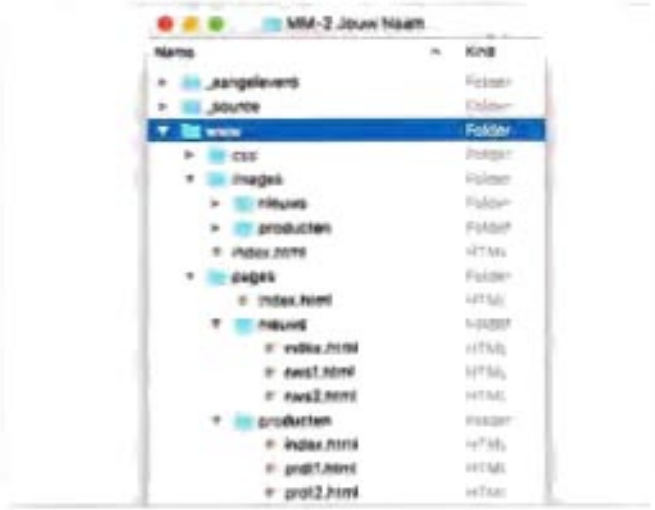
Opdrachtomschrijving MM-2

Bouw met Dreamweaver een website. De website bevat een nieuws- en productengedeelte.

Tips en werkwijze

- Definieer het website management in Dreamweaver en stel alle belangrijke parameters in.
- Bouw en beheer je website met Dreamweaver.
- Gebruik de files panel om bestanden makkelijk te verplaatsen of te hernoemen.
- Gebruik geen Bootstrap. Je schrijft alle HTML- en CSS-code zelf.
- Het onderwerp en de vormgeving van de website bepaal je zelf, maar dit project mag niet overeenkomen met je conceptboek of jouw MM-A eindopdracht!
- Bestudeer de wireframes op de volgende pagina. Je kunt deze indeling aanhouden, of een geheel eigen lay-out ontwerpen.
- De navigatiestructuur moet overeenkomen met onderstaande flowchart. Meer webpagina's maken kan meer punten opleveren.

- Zorg voor correct bestands- en foldermanagement en pas de file-naming conventions toe die je tijdens de lessen hebt geleerd. Wees consistent!
- De folderstructuur van je website moet overeenkomen met onderstaande afbeelding.



- Alle publieke folders in de root-directory moeten zijn voorzien van folderbeveiliging.
- De homepage en de nieuws- en productencategorieën hebben hun eigen herkenbare vormgeving. De (kolom-)structuur mag natuurlijk wel overeenkomen.
- De navigatie is vormgegeven met CSS en de knoppen geven aan waar de gebruiker zich bevindt op de website. Voorzie menuknoppen dus van een highlight state.
- Menuknoppen moeten ook zijn voorzien van hover states, die je zelf maakt met het CSS Designer panel van Dreamweaver.
- Zorg voor overzichtelijke en logische CSS-selectors in je CSS Designer panel.
- KISS (Keep It Simply Simple): Je mag geen responsive design technieken toepassen. Bouw je website voor desktopresoluties.
- Lorem Ipsum, content van andere websites of dummy teksten zijn toegestaan.
- Werk uitsluitend met graphics van hoge kwaliteit. Maak bijvoorbeeld gebruik van gratis stockfoto websites.
- Alle graphics moeten optimaal zijn gecomprimeerd. Maak gebruik van verschillende bestandsformaten zoals png, gif, jpg en svg.
- Laat duidelijk zien dat jouw webgraphics geëporteerd zijn vanuit Photoshop door de slice tool en/of de generator te gebruiken. Lever dus altijd je PSD's aan!
- Op de 'MediaServer - Public - Opdrachten - MM-2' vind je een beginpunt voor deze opdracht.

Inleveren van de opdracht

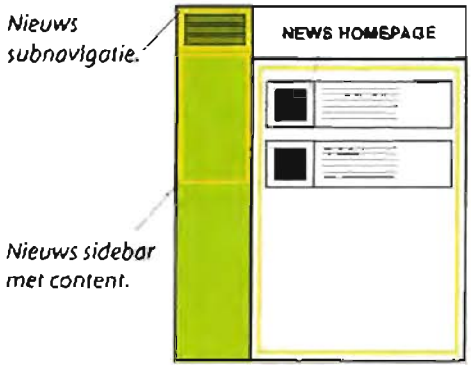
- De complete website moet worden aangeleverd in een folder genaamd 'www.' Deze folder stelt de root-directory voor die je toegewezen hebt gekregen door je Internet Service Provider (ISP).
- Vergeet niet je Phocoshop documenten aan te leveren (in de _source map). Overige werkbestanden hoef je niet aan te leveren.
- Exporteer de Dreamweaver site definition (.ste) en bewaar die in de _source map van je project.
- Zip het hele project. De ZIP-file heeft als bestandsnaam jouw klas- en opdrachtcode en je naam.
- Stop het zip-bestand in de Drop Box van de docent.
- Upload de website met de FTP-mogelijkheden van Dreamweaver naar jouw subdomein op cmmstudents.nl. Je project wordt beoordeeld vanuit jouw cmmstudents.nl account! Zorg dus dat alles online getest is op tenminste Chrome en Firefox browsers.

Let op: de beoordelingscriteria en wireframe voorbeelden staan op de volgende pagina.

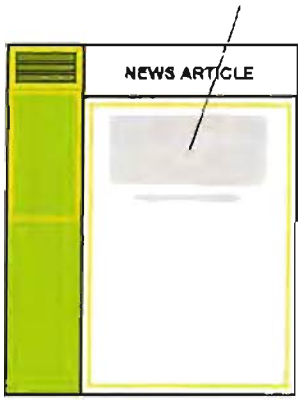
Beoordelingscriteria

- Filemanagement
  - Correcte folderstructuur, consequent upper-, lower- of camelcasing en het gebruik van geldige en logische bestandsnamen.
  - Webpagina's opgesteld volgens de flowchart
  - Folderbeveiliging met index.htm
- Dreamweaver
  - Site management
- HTML
  - Overzichtelijke code met correcte HTML5-syntax
  - Semantiek, usability en accessibility
  - Commentaar
- CSS
  - Goed werkend menu met highlight en hover states
  - Gebruik van de CSS Designer panel en de organisatie van selectors
- Graphics
  - Webdesign en vormgeving van de website
  - Goede compressie en kwaliteit van graphics
  - Gebruik van Photoshop generator
- Algemeen
  - Op tijd ingeleverd, inzet, motivatie en ontwikkeling van de student

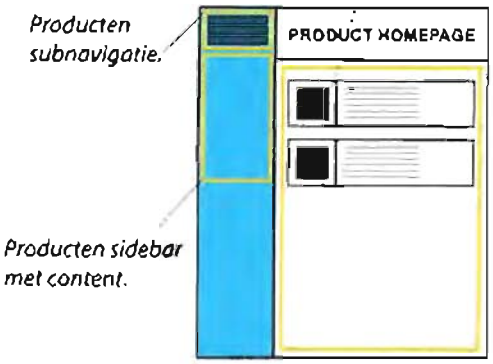
De nieuws homepage bevat een artikeloverzicht.



Een nieuwspagina met artikel.



De producten homepage bevat een productoverzicht.



Een productpagina met product informatie.

Opdrachtomschrijving HE-1

Ontwikkel en presenteer in groepsverband een websiteconcept.

Tips en werkwijze

- De docent stelt groepen samen.
- Iedere groep krijgt een eigen unieke casus toegewezen.
- Lees de casus eerst goed door. Je moet je houden aan de gestelde opdracht. Raadpleeg de docent als er onduidelijkheden zijn.
- De casus moet tijdens reguliere lesuren worden uitgewerkt. Er zijn twee lessen beschikbaar.
- Aan het eind van de tweede les geef je een professionele presentatie met behulp van Powerpoint of Keynote.
- Ieder teamlid moet bij het geven van de presentatie (ongeveer) even lang aan het woord zijn.
- De presentatie bevat minimaal een uitwerking van de volgende conceptboek onderdelen:
  - Introductie / inleiding / voorwoord
  - Brainstorm (inclusief evaluatie en categorisatie)
  - Flowchart (inclusief legenda)
  - Stijlboek (inclusief logo, kleurgebruik, typografie en iconography)
  - Storyboard (met minimaal twee uitgewerkte wireframes en één visual prototype)
- Maak een duidelijke werkverdeling en gebruik elkaars sterke punten!
- Zorg ervoor dat iemand de planning, de tijd en de voortgang van teamleden in de gaten houdt.
- Have fun!

Beoordelingscriteria

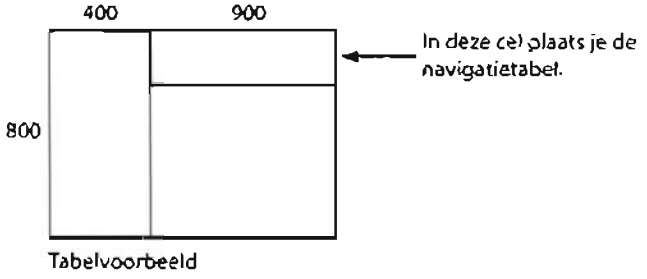
- Presentatie (vorm, creativiteit en professionaliteit)
- Brainstorm (kwaliteit en kwantiteit van de items, evaluatie en categorisatie)
- Flowchart (netjes getekend, visitorflow en legenda)
- Volledigheid en kwaliteit van het stijlboek
- Kwaliteit van het storyboard
- Algemeen (inzet en motivatie van de groep, de samenwerking en de groepsdynamiek, het functioneren van het individu).

Opdrachtomschrijving HE-2

Maak een kleine website met een zelf ontworpen interface.

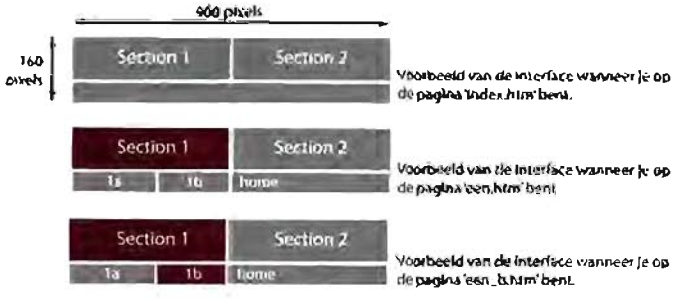
Tips en werkwijze

- Ontwerp een eenvoudige website in Photoshop.
- De interface (navigatie) moet in een linked smart object layer geplaatst worden. Je levert dus uiteindelijk twee PSD-bestanden aan.
- Gebruik de slice tool en/of de asset generator om geoptimaliseerde web graphics te maken. Dit moet te herleiden zijn aan de hand van het Photoshop document en de geëxporteerde graphics in je images-map.
- Wanneer je de slice tool gebruikt kun je met de safe for web functie Photoshop XHTML en tabellen laten schrijven. Het is leerzamer de XHTML helemaal vanaf nul zelf te schrijven.
- Maak eerst een complete basispagina (de homepage) die geen syntaxfouten bevat. Dupliceer de homepage daarna een aantal keer, totdat je genoeg vervolgpagina's hebt gemaakt volgens de flowchart. Je kunt deze pagina's daarna individueel bewerken.
- Gebruik de XHTML1.0 Transitional doctype.
- Maak een gecentreerde tabel volgens onderstaand voorbeeld.

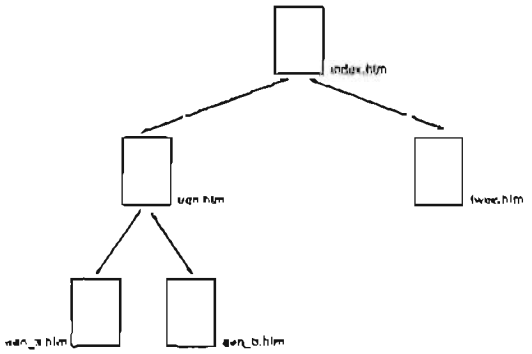


Tabelvoorbeeld

- Plaats nu in één van de cellen nóg een tabel voor de navigatie, de interface en de knoppen.



- De website moeten opgesteld zijn volgens de flowchart.
- Jouw interface maakt in één oog opslag duidelijk in welke sectie en in welke webpagina de gebruiker zich bevindt. Dit doe je door in de navigatie de relevante knop(-pen) te highlighten.
- De knoppen moeten graphics zijn, geëxporteerd vanuit Photoshop. Gebruik geen CSS.



- Maak een folderstructuur zoals je hebt geleerd. Dus een folder genaamd 'www' met daarin de juiste subfolders. Vergeet de _source map niet met daarin de Photoshop documenten.

Inleveren van de opdracht

- Voorzie de bestandsnaam van jouw klas-, en opdrachtcode en uiteraard je eigen naam.
- Graag wel even zippen voordat je het in de Drop Box stopt!
- Vergeet niet de Photoshop documenten aan te leveren in je _source map).

Beoordelingscriteria

- Photoshop
  - Presentatie en creativiteit van het webdesign
  - Gebruik van slices en/of de asset generator
  - Goede compressie en kwaliteit van de graphics
  - Kwaliteit van het Photoshop document (de organisatie van de lagen en het correct gebruik van de juiste laagtypes)
- HTML
  - Correcte XHTML1.0 Transitional syntax
  - Commentaar
  - Overzichtelijke en nette code
  - Correcte navigatiestructuur volgens de flowchart
- File management
  - Consequent upper-, lower- of camelcase
  - Gebruik van geldige en logische bestandsnamen
  - Correcte bestand- en folderstructuur

Opdrachtomschrijving WM-1

Maak in groepsverband een online magazine in de vorm van een e-mailnieuwsbrief. Het magazine moet de volgende onderdelen bevatten:

- Een review (met een duidelijke mening) van hardware, software of van een website.
- Een column met een mening over een in de multimediawereld actueel en relevant onderwerp (zoals 360 graden video, apps, rechtzaken tegen bedrijven als Microsoft, privacy op het internet, de toekomst van het internet, social media).
- Een top vijf van mooi ontworpen, nuttige of grappige sites met een hele korte omschrijving en links naar deze sites.

Tips en werkwijze

- Schrijf je eigen materiaal. Je mag dus geen teksten van andere websites kopiëren.
- Plagiaat plegen betekent dat je voor deze opdracht bent gediskwalificeerd.
- Plaats bij alle onderdelen relevant beeldmateriaal, zoals foto's, iconen en andere keyvisuals. Let wel op auteursrechten.
- Graphics mogen niet van Google Images afkomstig zijn, maar wel van (gratis) stockfoto websites.
- Gebruik de HTML5 syntax.
- De vormgeving mag alleen met CSS zijn opgesteld.
- Maak één webpagina die niet breder is dan 700 pixels.
- Zorg voor een correcte mappen- en filestructuur.

De taakverdeling

Je mag zelf een team vormen. De docent geeft aan uit hoeveel leden een team bestaat.

Stel iemand aan als projectmanager. Hij of zij bewaakt de deadlines en de voortgang van het project (en werkt natuurlijk ook zelf mee aan het product).

Inleveren van de opdracht

- Vergeet niet de Photoshop documenten aan te leveren in de _source map).
- Zip het hele project en hernoem de bestandsnaam met daarin klas- en opdrachtcode en jullie voornamen.
- Stop het zip-bestand in de Drop Box van de docent.

Beoordelingscriteria

- HTML & CSS
  - Nette, schone en overzichtelijke code
  - Semantisch correct en valide HTML5 en CSS syntax
- Graphics
  - Goede compressie en kwaliteit van graphics
  - Gebruik van Photoshop generator
- File management
  - Consequent upper-, lower- of camelcase
  - Geldige bestandsnamen en correcte folderstructuur
- Algemeen
  - Kwaliteit en informatieve waarde van content
  - Alle verplichte onderdelen van magazine aanwezig
  - Design

Jaren 50: The Tech Model Railroad Club

Na de oorlog werd de Tech Model Railroad Club (TMRC) opgericht door studenten van de Massachusetts Institute of Technology (MIT). In 'Building 20' van de Amerikaanse universiteit ontstond een enorme layout voor modeltreinen. Sommige leden maken 'scenery' zoals gebouwen en landschappen. Anderen maken 'rolling stock' zoals locomotieven en wagons. Er zijn echter ook leden die zich bezig houden met het automatiseren van de baan. Zij zorgen ervoor dat treinen zelfstandig rijden, op tijd stoppen voor seinen en dat wissels in de juiste stand worden gezet.

In de jaren 50 vond je onder de tafels van de TMRC kilometers draden en honderden diodes, weerstanden, relais en motortjes. Dit werd 'the sytem' genoemd. Het had veel onderhoud nodig en moest constant worden verbeterd, veranderd en uitgebreid. Voor een bepaald soort student had 'the system' een onweerstaanbare aantrekkingskracht.

Deze leden gingen als eerste het woord 'hack' gebruiken als verwijzing naar een briljante of innovatieve aanpassing aan het systeem. Leden waren dus bezig het systeem te hacken en werden dan ook 'hacker' genoemd. De term werd met respect gebruikt en je moest het verdienen om hacker genoemd te worden.

Jaren 50: IBM704

Veel hackers van de TMRC gingen als freshmen (eerste jaars) het nieuwe vak 'computer programmeren' volgen. MIT had een noviteit: een IBM 704 mainframe computer, die in slechts twee kamers paste.

IBM704 Mainframes

Op de computer had één van de hackers een rij lampjes geprogrammeerd. Het leek een beetje op een balletje dat van links naar rechts bewoog. Als je aan het eind van de rij lampjes net op tijd een schakelaartje omzette, ging dat balletje de andere kant op: computer ping-pong!

Jaren 60: Hackers achter de DEC PDP

De Digital Equipment Corporation (DEC) ontwikkelden in de jaren 60 de eerste commercieel beschikbare mini-computer: de Programmed Data Processor (PDP) computerseries. Mini-computers nemen minder ruimte in beslag dan mainframes en passen met gemak in één enkele ruimte.

De PDP bestond uit een paneel met schakelaars waarmee de computer bediend kon worden. Een teletype printer (een automatische typemachine), een paper-tape reader en paper-type puncher vormde de basis van de i/o. Pas veel later werd de computer uitgerust met floppy disks, maar die waren oorspronkelijk niet beschikbaar.

DEC PDP-6

In de jaren 60 waren computers een noviteit. Er werden maar 26 PDP-6 computers gemaakt. De PDP had een onweerstaanbare aantrekkingskracht op hackers, die vaak uren en dagen moesten wachten om zelf een uurtje te kunnen programmeren. Ze waren slecht geschoren en gewassen, aten alleen maar pizza's, verslonden Pepsi en sliepen letterlijk onder de computer of op de gang. De hackers vormden zo hun eigen subcultuur met eigen ethiek en erecode.

Jaren 60: Muis

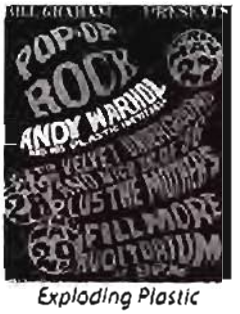
De computermuis is ontwikkeld door Bill English en Douglas Engelbart van de Stanford Research Institute, die de Trackball (onderdeel van een afvuursysteem van de British Royal Navy) als inspiratie namen voor hun uitvinding.

De eerste muis

Tot op de dag van vandaag blijft de muis één van de belangrijkste Input devices van de computer. De muis ontleent zijn naam aan het eerste model. Door de kabel aan de achterkant van het apparaat leek het namelijk op een muis met een staart.

1965: Multimedia

De term Multimedia werd voor het eerst in 1965 gebruikt om een event van Andy Warhol te omschrijven (Exploding Plastic Inevitable), waarin een combinatie van rock muziek, film en performance art centraal stond.



Exploding Plastic Inevitable

Eind jaren 70 werd het woord gebruikt om presentaties te omschrijven waarbij een aantal (multi-) projectoren plaatjes afbeelden met muziek (media).

Vanaf 1990 nam het woord zijn huidige betekenis aan. Multimedia staat voor een combinatie van tekst, afbeeldingen, animatie, video, audio en interactiviteit. De meeste content op het web voldoet aan deze omschrijving.

De meeste van ons kunnen zich geen leven meer voorstellen zonder multimedia.

1969: de geboorte van het internet

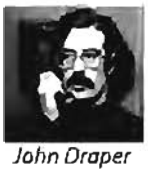
Het internet begon in 1969 onder de naam ARPANET. In de jaren zeventig bestond ARPANET voornamelijk uit samengekoppelde netwerken van universiteiten en onderzoekbureau's.

ARPANET in 1974

1971: Telefoonsystemen hacken

TMRC Hacker John Draper verkreeg de bijnaam 'Captain Crunch', nadat hij ontdekte dat een gratis fluitje van de Captain Crunch ontbijtgranen dezelfde 2600 Hertz toon genereerde als het AT&T lange afstand telefoonsysteem. Aan de hand hiervan ontwikkelde hij een electronisch apparaat waarmee hij gratis kon bellen. Op een gegeven moment kreeg hij zelfs de president van Amerika aan de lijn! Uiteindelijk belandde hij in 1976 en 1978 in de gevangenis voor telefoonfraude.

"I'm learning about a system. The phone company is a System. A computer is a System, do you understand? If I do what I do, it is only to explore a system. Computers, systems, that's my bag. The phone company is nothing but a computer."


John Draper

1971: Floppy disks

IBM ontwikkelde eind jaren 60 de 8 inch floppy (±200mm) voor hun System/370 mainframes. De floppy disk maakte het eenvoudiger om gegevens uit te wisselen en te bewaren.

In 1976 introduceerde Shugart Associates de opvolger voor de onhandige 8"; de bekende 5.25" floppy. Net als de muis zou de floppy disk drive uiteindelijk een belangrijke accessoire worden voor homecomputers.

De 3.5" High Density (HD) floppy met 1,44MB opslagruimte is het meest bekend geworden. IBM ontwikkelde ook nog een 2,88MB variant die nooit populair is geworden.

1972: Pong

8", 5.25" en 3.25" floppies

Ralph Bear bracht in 1972 de Magnavox Odessey op de markt: een computerconsole voor thuis met 12 games. Slechte marketing zorgde ervoor dat de console niet goed

Magnavox Odessey

verkocht, omdat consumenten dachten dat de console alleen werkte op de gelijknamige Magnavox televisies.

Nolan Bushnell van Atari ontwikkelde in 1972 het mateloos populaire spel 'pong', dat erg leek op de tafeltennis game van de Magnavox Odessey.

Pong Arcade

Magnavox en Bushnell raakte verwikkeld in een rechtszaak vanwege inbraak op het patent van Magnavox. Ze schikten de zaak voor vele miljoenen dollars, maar het was al te laat voor Magnanox. Zij gingen failliet, terwijl Atari er met het succes vandoor ging. Arcade games zoals Pong en PacMan verdrongen in rap tempo de mateloos populaire flipperkastautomaten.

Atari ontwikkelde in 1975 de eerste commercieel succesvolle gameconsole voor thuis, dat alleen het spelletje Pong kon spelen. Ondanks de hoge prijs (vergelijkbaar met $400 dollar nu) werd de console een groot succes.

1973: Graphic User Interface

De Alto van Xerox was het eerste computersysteem met een graphic user interface (GUI). Een GUI gebruikt metaforen uit de echte wereld om functie en betekenis uit te drukken zoals de prullenbak, de desktop, venster, tabs en knoppen.

Alto Cedar GUI

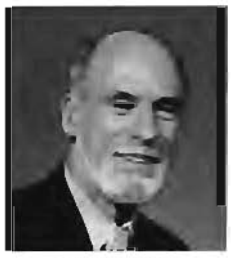
Nadat Steve Jobs (oprichter van Apple) een presentatie had gezien bij Xerox over de GUI, realiseerde hij zich hoe revolutionair het idee was. Hij maakte de GUI uiteindelijk populair bij de gewone man met de Apple Lisa en Macintosh computers.

1973: TCP/IP

Een belangrijke mijlpaal in de ontwikkeling van het internet is het Transmission Control Protocols (TCP). TCP is ontwikkeld in 1973 door de computerspecialist Vinton Cerf en was onderdeel van het United States Department of

Defense Advanced Research Projects Agency (ARPA-project) onder leiding van Robert Kahn.

Omdat het huidige Internet nog steeds op dit protocol gebaseerd is, worden Kahn en Cerf wel gezien als feitelijke 'uitvinders' van het huidige Internet (netwerk). De term 'Internet' werd in 1974 voor het eerst gebruikt in een document van Kahn en Cerf over het Transmission Control Protocol.


Vinton Cerf

1974: Altair homecomputer

In 1974 kwam computerchipfabrikant Intel met een revolutionaire microprocessor; de 8080. De chip was sneller en ondersteunde meer geheugen dan zijn voorgangers. De chip maakte de eerste micro-computer mogelijk; computers ter grote van een halve airconditioning unit.

Ed Roberts was eigenaar van Model Instrumentation Telemetry Systems (MITS). Dit kleine bedrijfje uit New Mexico produceerde voornamelijk calculators. MITS sloot een deal met Intel om de 8080 voor $75 per stuk in te kopen, terwijl de normale prijs boven de $300 lag.

Om de Intel 8080 heen ontwikkelden MITS de eerste computer voor thuis; de 'Altair home computer kit'. De computer moest thuis nog wel even in elkaar gesoldeerd worden en kostte $440 (omgerekend $2150 nu).

Het tijdschrift 'Popular Electronics' publiceerde eind '74 een artikel over deze unieke home computer, waardoor MITS onverwacht werd overspoeld met duizenden orders. Het bedrijfje was hierop niet voorbereid en de wachttijd liep al snel op tot enkele maanden. De hackers hadden het er graag voor over!

De Altair 8800

Popular Electronics

De Altair had slechts 256 bytes geheugen, geen muis, geen toetsenbord, geen operating system, geen harde schijven en geen floppy drive. Behalve je eigen software moest je dus ook nog eens je eigen input/output systeem ontwikkelen om het ding überhaupt iets te laten doen!

Men was uren bezig met programmeren door schakelaartjes om te zetten en één foutje betekende dat het hele computerprogramma niet zou werken.

Zonder boot-loader software was de Altair eigenlijk niets meer dan een dure doos met een rij lampjes en schakelaars. Met boot-loader software kon een paper-tape reader aangestuurd worden, die vervolgens op hoog tempo complexere software kon inladen, zoals het populaire BASIC.

Paul Allen en Bill Gates van Micro-Soft realiseerden zich dit ook en hielden een race tegen de klok om als eerste BASIC naar de Altair te brengen. Dit lukte en vanaf 1975 werd de Altair standaard geleverd met BASIC software van Micro-Soft.

Was het Micro-Soft niet gelukt om BASIC als eerste voor de Altair te schrijven, dan hadden we waarschijnlijk nooit kennis gemaakt met het Microsoft zoals we dat vandaag de dag kennen met Windows, Word en Powerpoint!

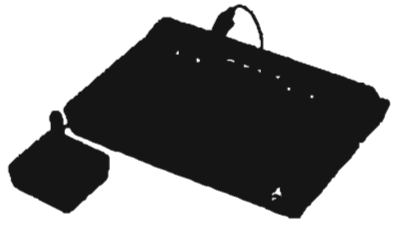
Gates & Allen

1975: Homebrew Computer Club

In 1975 ontstond in Silicon Valley de Homebrew Computer Club; een informele computerhobbygroep waar hackers software programma's en zelfgemaakte computerhardware uitwisselden. Sommige bezoekers van de club werden uiteindelijk wereldberoemd, zoals Steve Wozniak en Steve Jobs van Apple en Bil Gates en Paul Allen van Microsoft.

1977: Atari 2600

De Atari 2600 (ook wel Atari VCS:Video Computer System genoemd) was een mateloos populaire gamingcomputer, dankzij hardware dat is gebaseerd op de microprocessor en ROM-cartridges die de software bevatte.


Atari 2600

1979: Compact Disc

In 1979 zetten Sony en Philips een joint venture op om onderzoek te doen naar een nieuwe digitale audiodisk. Een jaar later volgde de Compact Disc (CD) zoals we die nu kennen. Ook verscheen het 'Red Book', waarin alle

specificaties van de CD vermeld staan zoals afmetingen, groefdiepte, snelheid, etc.

Op 1 oktober 1982 werd in Japan de eerste CD-speler geïntroduceerd en een paar maanden later volgde de rest van de wereld. De CD werd vanaf 1986 betaalbaar voor het gewone publiek. De ontwikkeling van de CD wordt vaak gezien als 'Big Bang' in de digitale audio revolutie.

De eerste cd

Rond 1990 werd de CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) populair bij computergebruikers, door de lancering van de game King's Quest V.

1981: IBM Personal Computer

Begin jaren 80 kwam de consument steeds vaker in aanraking met de computer. In eerste instantie werd de computer alleen gebruikt op het werk, maar vanaf de jaren 80 kochten steeds meer consumenten er één voor thuisgebruik.

IBM Personal Computer

IBM hield zich uitsluitend bezig met de ontwikkeling van de grote professionele mainframes. Ze waren van mening dat een computer voor consumenten niet zou verkopen. Door sterk teruglopend marktaandeel en het succes van o.a. Atari, Commodore en Apple veranderden ze van inzicht.

In 1981 lanceerde IBM de Personal Computer (afgekort met PC). De computer kostte $1565, had 16KB RAM, een CGA graphics kaart (4 kleuren) en geen harde schijf. Het werd een enorm succes voor het bedrijf.

De PC en latere PS/2 computers introduceerde veel nieuwe technologiëen, die nog jaren de standaard zouden zijn zoals de BIOS, de ISA-bus, de PS/2 connector en de D-SUB VGA beeldschermaansluiting.

1982: Commodore

Commodore International kwam in 1982 met de Commodore 64, een computer die in veel opzichten zijn tijd ver vooruit was. Het is in 1985 opgevolgd door de Commodore Amiga.

Commodore 64

De Amiga kon spectaculaire graphics en geluid weergeven en was daarmee een échte multimedia computer. Door slecht management en slechte marketing is het commercieel gezien nooit echt een succes geworden.

1983: het internet stapt over op TCP/IP

Op 1 januari 1983 stapte ARPANET over van NCP naar TCP/IP als netwerkprotocol en daarmee was de geboorte van het internet in haar huidige technische vorm een feit.

1984: IBM PCjr en Sierra Online

Het succes van de Personal Computer spoorde IBM aan een goedkopere variant te ontwikkelen; de PC Junior (PCjr). De computer voor thuis zou zo voor nóg meer mensen betaalbaar worden.

IBM wilde de consument overtuigen van het suprieure 16-kleuren graphics systeem van de PCjr en gaf daarom Sierra Online (toen Online Systems) de opdracht speciaal hiervoor een game te ontwikkelen.

Sierra Online ontwikkelde King's Quest, één van de meest populaire games van de jaren 80.

King's Quest

Het bedrijf heeft tot midden jaren 90 belangrijke ontwikkelingen geleid op het gebied van multimedia en gaming technologie, zoals de eerste game met geluidskaartondersteuning (King's Quest IV en Space Quest III uit 1988), de eerste game op CD-ROM én met professionele voice-over acting (King's Quest V uit 1990) en de eerst game met echte acteurs, green screen en videotechnologiëen (Phantasmagoria uit 1995).

De PCjr flopte uiteindelijk, omdat de consument liever de snellere PC kochten. De PCjr liet wel een belangrijke multimediale erfenis achter. De BIOS-architectuur van dit computersysteem zou later ontelbare keren door andere fabrikanten gecloned worden: De IBM PC Compatible computers.

1991: The World Wide Web

Het grote publiek ontdekte het internet pas in de jaren 90, ook al bestond het al veel langer.

Berners-Lee en Cailliau

In augustus 1991 publiceerden Tim Berners-Lee en Robert Cailliau het World Wide Web-project, nadat zij enige jaren hadden gewerkt aan HTTP en HTML. De eerste webpagina's verschenen bij CERN in Zwitserland, waar zij beiden werkten.

Door de introductie van klikbare en aan elkaar gelinkte webpagina's (HTML/WWW), heeft Tim Berners-Lee het internet in feite klaar gemaakt voor het grote publiek. Hij wordt daarom ook wel gezien als uitvinder / grondlegger van het huidige internet (synoniem voor het World Wide Web).

1993: De eerste grafische webbrowser

In 1993 werd de Mosaic-webbrowser gepubliceerd en aan het einde van 1994 werd een groeiende belangstelling voor het internet merkbaar.

Mosaic: de eerste grafische webbrowser

Pizza Huc was in 1994 één van de eerste bedrijven ter wereld die het WWW commercieel inzette, door een mogelijkheid te bieden om online bestellingen te doen.

1994: de Universal Serial Bus

USB is in 1994 ontwikkeld door Compaq, DEC, IBM, Intel, Microsoft, NEC en Nortel. Het cross-platform systeem verscheen rond 1996 op de consumentenmarkt om het aansluiten van randapparatuur (zoals printer, muis, toetsenbord, modem, webcams, etc) makkelijker te maken. Het verving daarmee oude aansluitingen zoals de serial, parallel, ps/2 en game-port. USB is populair geworden dankzij het succes van Windows 95.

1994: Bluetooth

Bluetooth is bedacht door de Nederlander Jaap Haartsen die in dienst was bij het Zweedse Ericsson. Het is een open standaard voor draadloze verbindingen tussen apparaten op korte afstand. Dankzij bluetooth kunnen bijvoorbeeld adresgegevens tussen mobiele telefoons worden uitgewisseld, kan vanaf een handheld computer snel worden geprint of kan een mobiele telefoon worden uitgerust met een draadloze headset.

Dankzij de introductie van Bluetooth en inductive charging (draadloos opladen; eerst gezien in de Oral-B tandenborstels), worden sinds 2001 steeds meer apparaten geheel draadloos uitgevoerd.

1995: Windows 95

Microsoft lanceerde in 1995 zijn nieuwe besturingssysteem voor de consumentenmarkt, genaamd Windows 95. Windows 95 introduceerde veel nieuwe revolutionaire elementen. De GUI was volledig herzien met een nieuwe 'Start'-knop en taakbalk. Dit zijn twee GUI-elementen die we vandaag de dag nog steeds terugvinden in Windows 10.

Het Windows 95 startscherm

Windows 95 was technisch veel minder afhankelijk van het oude DOS-besturingssysteem dan zijn voorganger Windows 3.11. Daarom kon je met Windows 95 uitstekend multitasken. Dat wil zeggen dat je meerdere programma's en bestanden tegelijk kon draaien.

Windows 95 introduceerde 'Plug & Play'. Compatible hardware werd automatisch onderling geconfigureerd. In de praktijk werkte dit niet goed en werd het al snel 'Plug & Pray' genoemd.

Windows 95 werd gebundeld met de Internet Explorer webbrowser. Een slimme zet van Microsoft om in de opkomende internetmarkt concurrent Netscape Navigator buitenspel te zetten. Dankzij de populariteit van Windows 95 en Internet Explorer is het internet vanaf 1996 algemeen bekend geworden bij het grote publiek.

1996: Palm Pilot PDA's

PDA staat voor Personal Digital Assistent. Zoals de naam aangeeft beheert een PDA persoonlijke informatie zoals een adresboek, agenda, e-mail en notities. PDA's werden ook geleverd met webbrowsers en konden een verbinding maken met internet via een telefoon (en later WIFI).

Palm Pilot 1000

De populariteit van de PDA nam snel af na de introductie van de smartphone.

1996-2002: Browser War

Een 'browser war' is de competitie voor marktaandeel tussen webbrowserproducenten. De eerste browser war ging tussen Netscape Navigator en Internet Explorer. Microsoft en Netscape probeerden elkaar af te troeven door in rap tempo browserspecifieke functies en mogelijkheden te introduceren. Dit betekende dat een website voor een specifieke browser geschreven moest worden. Het was dan ook niet ongewoon dat een webdeveloper twee verschillende versies moest maken van dezelfde website!

Vanaf 1996 begon het marktaandeel van Netscape af te nemen en vanaf 2002 was het aandeel gemarginaliseerd. In vergelijk met de rest van de wereld blijft Internet Explorer en opvolger Edge erg populair in Nederland.

1998: Apple IMac

In 1998 ging het erg slecht met Apple. Het marktaandeel was sterk teruggelopen door slechte producten en de concurrentie van het WinTel platform (Windows / Intel).

De oprichter van Apple, Steve Jobs, was na een aantal jaar afwezigheid teruggekeerd als CEO om Apple te redden van de afgrond. Onder zijn leiding werd de iMac gelanceerd.

Deze all-in-one computer was minder krachtig dan vergelijkbare computers, maar dankzij de unieke vormgeving, het gebruiksgemak en de "out-of-the-box"-experience (uitpakken, aanzetten en surfen op internet) werd het een enorm succes.

1999: de BlackBerry smartphone

De BlackBerry smartphone had een aantal vooruitstrevende functies op het gebied van productiviteit en veiligheid. Dit maakte de smartphone populair bij zakelijke klanten.

De smartphone werd onverwacht populair bij jongeren nadat werd ontdekt dat BlackBerries onderling tekstberichten konden uitwisselen. Dit werd 'pingen' genoemd, omdat de telefoon een 'ping'-geluid maakte bij het ontvangen van een bericht. Pingen had voordelen ten opzichte van SMS omdat het vergelijkbaar is met chatten. Men kon sneller op elkaar reageren en het verliep via een internetverbinding, waardoor eindeloos pingen vele malen goedkoper is dan sms'en.

Blackberry

2001: iPod

De iPod is een draagbare muziek- en mediaspeler van het Amerikaanse technologiebedrijf Apple. Ook konden er gegevens vanuit andere applicaties (iCal, iPhoto, MS Outlook) via iTunes op de iPod worden gezet. Bij de iPod werden opvallende witte oordopjes geleverd, die een trendzettende mode uiting werden. Dit heeft bijgedragen aan het ongekende succes van deze muziekpeler.

iPod

Op 28 april 2003 opende de iTunes Music Store in de VS met 200.000 muziektracks. Steve Jobs kreeg het onmogelijke voor elkaar door na lang onderhandelen de vijf grootste platenmaatschappijen (EMI, Universal, Sony, Warner en BMG) te overtuigen muziek beschikbaar te stellen in de iTunes Music Store.

iTunes

2005: YouTube

Videowebsite YouTube werd in februari 2005 door drie medewerkers van PayPal opgericht.

YouTube

Webloggen (bloggen), Wikipedia (uit 2001), social media en YouTube zijn voorbeelden van 'Web 2.0'-websites. Web 2.0 verwijst naar de ontwikkeling van internet tot een interactief medium waarbij ook eindgebruikers informatie kunnen uploaden (User Generated Content).

YouTube is in 2006 door Google overgenomen en daarna in korte tijd uitgegroeid tot de twee na populairste zoekmachine van het internet. Geschat wordt dat YouTube in het jaar 2007 net zoveel bandbreedte verbruikte als het hele internet in het jaar 2000.

2007: iPhone

Met de introductie van de iPhone in 2007 werd de smartphonemarkt op de kop gezet. Discutabel was de iPhone het eerste apparaat dat alle functies van een smartphone, PDA, muziekspeler (iPod) en navigatiesysteem (TomTom) succesvol bundelde in één. De telefoon had een multi-touch screen (480 x 320 @ 163 ppi), een virtueel toetsenbord en een ingebouwde YouTube-speler.

Apple weigerde Adobe Flash te ondersteunen met de Safari webbrowser. Adobe Flash was volgens Apple niet geschikt voor mobiele apparaten omdat Flash veel dataverkeer kost, veel batterij gebruikte en onveilig en ongebruiksvriendelijk was door de vele updates.

In 2008 werd de App Store gelanceerd, waardoor Apple het mogelijk maakte dat software ontwikkelaars hun eigen Apps konden maken voor de iPhone.

2010: Cloud computing

Cloud computing is rond 2010 populair geworden bij het grote publiek, ookal bestaat het principe al sinds de jaren 70. Het is onduidelijk waar de term cloud computing officieel vandaan komt. De term 'cloud' wordt gebruikt om een platform te omschrijven van 'distributed computing'.

Een voorbeeld van cloud computing is internetbankieren. Voorheen moest iedere gebruiker hiervoor complexe software installeren op zijn eigen computer. Tegenwoordig kan er via de webbrowser worden ingelogd op een online-omgeving van de bank. De cloud computersservers van de bank verwerken gegevens van de gebruiker, voordat ze in de webbrowser aan de gebruiker getoond worden.

Andere voorbeelden zijn Google Drive, Google Gmail, Google Sheets, Adobe Creative Cloud, MijnOverheid, Microsoft SharePoint en OneDrive en spraakassistenten zoals Cortana en Siri.

Voordelen van cloud computing zijn o.a.:

- **Flexibel:** doordat het locatie en device independent is. Het enige dat de gebruiker nodig heeft is een webbrowser en internetverbinding.

Cloud computing

- **Kostenbesparend:** want er is een gecentraliseerde infrastructuur die door de leverancier van de dienst gemakkelijk te onderhouden is.
- **Samenwerken:** want meerdere gebruikers kunnen overal ter wereld bij dezelfde gegevens. Gegevens hoeven niet handmatig worden uitgewisseld via e-mail e.d.
- **Betrouwbaar:** omdat er meerdere servers zijn die de verzoeken van de gebruiker kunnen afhandelen.
- **Efficiënt en snel:** omdat de computer van de gebruiker geen complexe berekeningen en software hoeft uit te voeren. De cloud dienst is hiervoor verantwoordelijk. De computer van de gebruiker hoeft alleen maar gegevens te tonen en opdrachten te versturen naar de cloud dienst.

2013: Bitcoin

Bitcoin is in 2009 bedacht door een onbekend persoon (of groep) met de schuilnaam 'Satoshi Nakamoto'. Bitcoin is een nieuwe vorm van geld; een zogenaamde cryptocurrency. Zie het als geld in de cloud!

Je kunt Euro's of Dollars omzetten naar Bitcoin en hier hetzelfde mee doen als met traditioneel geld. Je kunt er mee handelen of goederen en diensten kopen.

Bitcoin logo

De bitcoin is revolutionair omdat het de eerste decentrale digitale munteenheid is. Het staat los van de huidige financiële markt, is grotendeels anoniem (zoals cash geld), kent geen bankensysteem en er is geen centrale instantie of regelgever (overheid).

Deze eigenschappen maken Bitcoin erg aantrekkelijk, maar ook erg kwetsbaar. Juist omdat er geen regulatie of controle is kan de Bitcoin in één dag een groot deel van zijn waarde verliezen, maar het tegenovergestelde komt ook voor! Door de spectaculaire waarde schommelingen is de Bitcoin in 2013 bekend geraakt bij het grote publiek.

Sommige mensen denken dat Bitcoin dé nieuwe mondiale munteenheid van de toekomst gaat worden; het nieuwe digitale goud en zilver. Zij verwachten dan ook dat de vraag naar Bitcoin de komende jaren sterk zal stijgen.

2014: HTML5

De Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG) begon in 2004 met het ontwikkelen van een nieuwe webstandaard.

Het officiele orgaan dat zich bezig houdt met het ontwikkelen van webstandaarden, het World Wide Web Consortium (W3C), was tegelijkertijd bezig een opvolger te ontwikkelen voor de toenmalige XHTML-standaard.

HTML5 logo

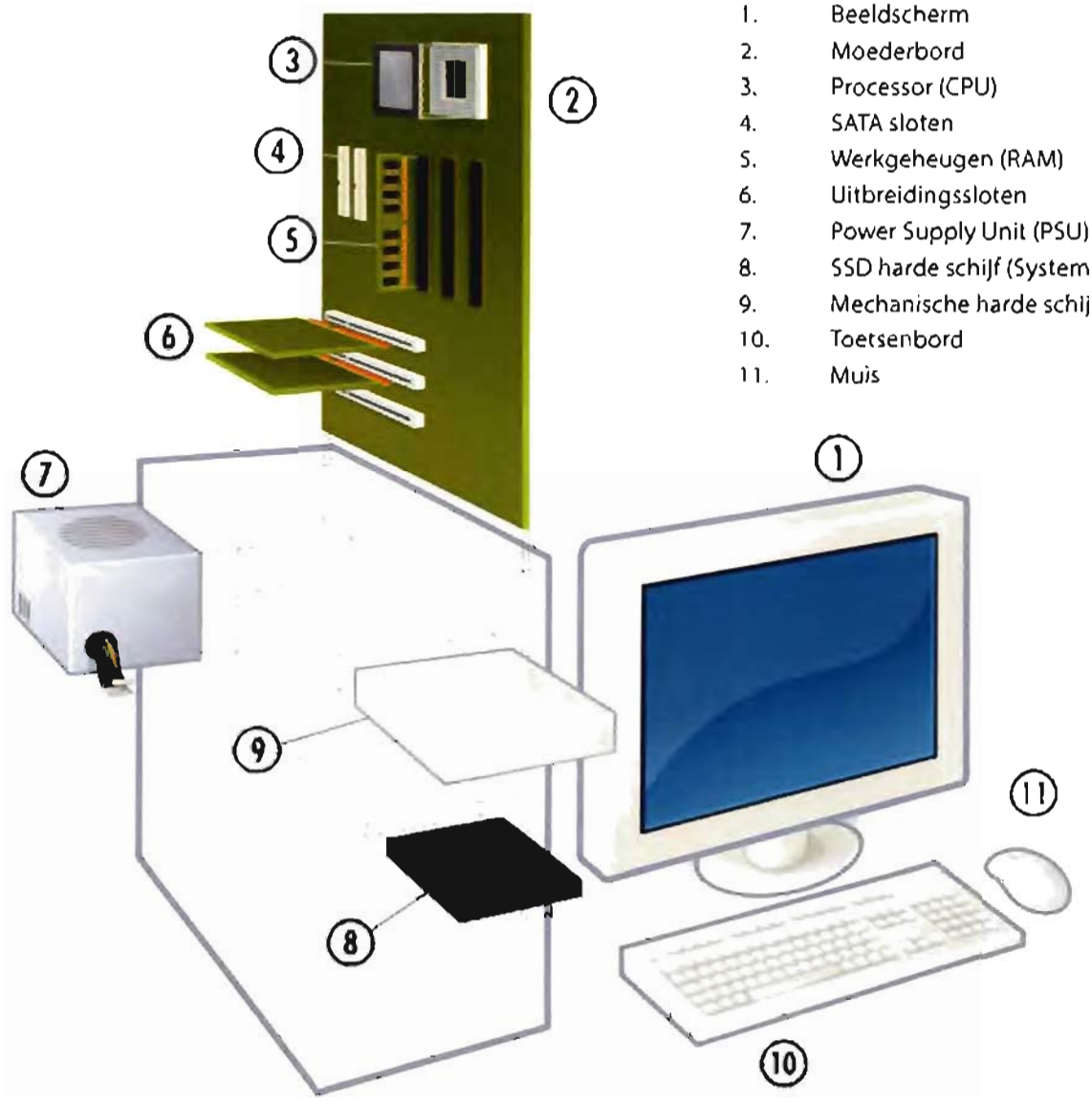
In 2009 stopte het (W3C) met het ontwikkelen van XHTML2.0 en omarmde de webstandaarden van WHATWG. Sinds oktober 2014 is HTML5 de nieuwste W3C-webstandaard.

HTML5 compatible webbrowsers kunnen zonder speciale software plug-ins video en audio afspelen. Ook is er veel meer mogelijk op het gebied van cookies, API's en javaScript.

De technieken HTML5, CSS3 en JavaScript maken uitgebreide en complexe webapplicaties mogelijk.

Computer terminologie

1. Beeldscherm
2. Moederbord
3. Processor (CPU)
4. SATA sloten
5. Werkgeheugen (RAM)
6. Uitbreidingssloten
7. Power Supply Unit (PSU)
8. SSD harde schijf (System Disk)
9. Mechanische harde schijf (Work Disk)
10. Toetsenbord
11. Muis



Doorsnede van een all-in-one computer.
(Apple iMac)

Analoog
Een analoog signaal is continu, waarmee het waarden traploos kan aannemen. Hierdoor is een analoog signaal vergelijkbaar met het origineel. Analoog is het tegengestelde van digitaal.

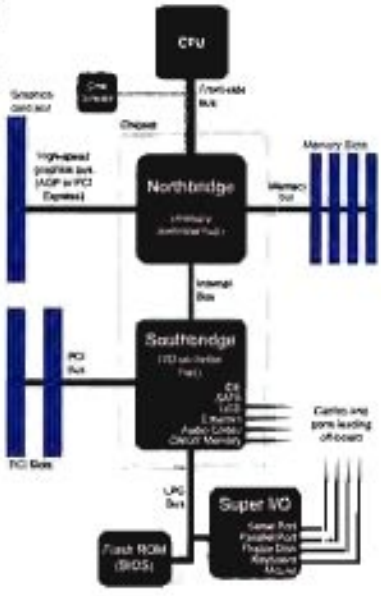
BIOS
Basic Input Output System is een vorm van firmware. Tegenwoordig heet het UEFI (Unified Extensible Firmware Interface), ook al is de kernfunctie onveranderd gebleven. Bij het opstarten van de computer worden de BIOS-gegevens van ROM chips op het moederbord gelezen en naar het RAM gekopieerd. Deze procedure noemen we 'het schaduwen van de BIOS'.

Booten
Een sequentie voor het initialiseren van een computer en het laden / starten van software. Kort voor bootstrapping.

Cache geheugen
Cache is een vorm van werkgeheugen dat geïntegreerd is in de CPU. Omdat het vlakbij de processor-kern ligt is het nog sneller dan RAM. Het is voorkomt idling (stalling) van de processor door steeds terugkerende gegevens in de cache op te slaan. Er zijn twee varianten: instructie cache en data cache; waarbij de laatste in verschillende "levels" wordt onderverdeeld.

CMOS
Complementary Metal Oxide Semiconductor. Een van de toepassingen is het kleine stukje geheugen in computers dat algemene instellingen van de BIOS vasthoudt. CMOS-RAM wordt als de computer uit staat door een kleine batterij gevoed.

Chipset
De chipset is letterlijk een set computer chips op een motherboard. Meestal is de chipset ontworpen voor een bepaald type processor. De chipset regelt de communicatie tussen de processor en de rest van de computer (randapparatuur, geheugen).



De twee belangrijkste chips in computers met de IBM PC architectuur zijn de North- en Southbridge.

De eerste regelt het snelle verkeer tussen de processor en het geheugen en de grafische kaart (via PCI-E). De tweede zorgt voor communicatie met relatief tragere componenten: de harde schijf, toetsenbord, het netwerk en USB.

Computer
Een computer is een apparaat waarmee gegevens volgens formele procedures (algoritmen) kunnen worden verwerkt. Een computer maakt berekeningen (operations) gebaseerd op arithmetics (optellen, delen, vermenigvuldigen, aftrekken) en logical statements (logische berekeningen). Bij logische berekeningen worden twee waardes met elkaar vergeleken. De computer geeft vervolgens de uitkomst in de vorm van een 1 (true = waar) of 0 (false = niet waar).

Een computer bestaat minimaal uit een CPU gekoppeld aan RAM.

CPU
Central Processing Unit, een processor, is het hart van de computer. De hoofdtaak van de CPU is het uitvoeren van I/O instructies (operations). Operations worden onderverdeeld in arithmetics (optellen, aftrekken, delen en vermenigvuldigen) en logische berekeningen (true/false).

Eerste microchip, de i4004 van Intel!

Sinds de jaren 70 ontstonden de eerste zogenaamde microprocessoren waarbij het hele systeem op één enkele chip werd vervaardigd. De CPU bevat o.a. cache geheugen (heel snel werkgeheugen), een memory controller (zodat het kan samenwerken met het RAM) en soms zelfs alle functies van een videokaart (GPU).

Devices
De functie van een computer kan worden uitgebreid door er apparaten (devices) op aan te sluiten.

Input devices zenden informatie naar de computer toe, zoals de muis en toetsenbord. Output devices sturen informatie de computer uit, zoals een beeldscherm of een printer. Storage devices geven de computer meer opslagcapaciteit, zoals USB-drives, CD-ROM en harde schijven.

Digitaal
Een digitaal signaal is discreet. Het bestaat dus uit een vast aantal stappen.

DVI
DVI staat voor Digital Visual Interface. Het is de opvolger van de VGA-aansluiting.

DisplayPort 1.4

DisplayPort kabel

DisplayPort is ontwikkeld door VESA (Video Electronics Standards Association) en is bedoeld om D-SUB (VGA) en DVI interfaces te vervangen. De meest recente versie (1.4) heeft een doorvoersnelheid geschikt voor 8K @ 60Hz met HDR. Daarnaast zijn er 32 audiokanalen mogelijk.

DDR SDRAM
Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory is een type SDRAM waarmee een grotere bandbreedte wordt bereikt dan het oudere Single Data Rate SDRAM.

UEFI / EFI
UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) en EFI (Extensible Firmware Interface) zijn moderne varianten van het BIOS.

FireWire 400 / 800

FireWire 800 en 400.

Een seriële bus ontworpen door Apple in 1992 als vervanger van SCSI en directe concurrent van USB. FireWire wordt ook wel aangeduid met IEEE-1394 of I-Link.

Het kan worden gezien als tegenhanger van USB met een unieke eigenschap; 'Direct control' genaamd. Hiermee kunnen (video-)camera's via software bediend worden.

Over het algemeen is de gegevensverbinding betrouwbaarder dan bij USB. Professionals in de video industrie maken er daarom veel gebruik van. FireWire is inmiddels vervangen door het snellere Thunderbolt, maar we zien het nog steeds terug op veel computer hardware en camera's. De eerste generatie is FireWire 400 (400 Mbit/s). De tweede generatie is FireWire 800 (800Mbit/s), soms ook aangeduid als FireWire 2.

Firmware
Firmware is een type software waarmee hardware aangestuurd kan worden. Firmware staat vaak op ROM, EPROM of Flash memory. Deze chips zijn "non-volatile", wat betekent dat gegevens niet verloren gaan als er geen stroom aanwezig is. Met een specifieke procedure kunnen we firmware wijzigen of updaten. Dit noemen we ook wel 'flashen'.

HDMI 2.1

HDMI kabel

HDMI staat voor High Definition MultiMedia Interface en is bedoeld als universele aansluiting voor consumenten elektronica. De interface ondersteunt de doorvoer van beeld en geluid met een doorvoersnelheid tot 48 Gbit/s.

HDMI2.1 werkt met HDCP2.2 (High-bandwidth Digital Content Protection) om de gegevensstroom te beschermen tegen het illegaal aftappen van data.

HDMI apparaten kunnen zich onderling automatisch configureren dankzij EDID (Extended Display Identification Data). Dit gaat niet altijd in één keer goed. We zeggen dan ook wel dat de HDMI-handshake niet tot stand gekomen is.

Dynamic High Dynamic Range en eARC (extended Audio Return Channel) zijn de nieuwste uitbreidingen van deze interface.

Hot plugging
Hot plugging (ook hot swapping genoemd) is het aansluiten of vervangen van hardware terwijl de computer aan staat. De computer hoeft niet opnieuw opgestart te worden.

Het tegenovergestelde is 'cold-plugging'. De CPU en RAM zijn computeronderdelen die nooit verwisselt worden terwijl de computer aanstaat.

Input devices
Hardware dat gegevens verstuurt naar de computer, zoals een muis, toetsenbord en microfoon.

Interface
Het contactpunt van twee (computer-)systemen. Indien het contactpunt bedoeld is voor de mens, dan spreken we over een Human Interface of User Interface.

Interface poorten
Aanluitingen (vaak achterop de computer) om extra hardware te kunnen aansluiten zonder de computer te hoeven openen. Voorbeelden: serieel, parallel, game port, PS/2, USB, FireWire, HDMI, DisplayPort, VGA, Thunderbolt, S/PDIF, etc.

I/O

Input/output. Dit is de communicatie tussen (deel-)systemen van computers. Tussen mens en computer heet dit een interface. In de computerarchitectuur wordt de combinatie van CPU en geheugen als het hart van een computer beschouwd. Elke verplaatsing van data(pakketjes) vanuit of naar dat hart, bijvoorbeeld van of naar een harddisk, wordt als I/O beschouwd.

MODEM

Modulator en demodulator. De modem is een apparaat waarmee informatiesignalen geschikt gemaakt worden om over een kanaal te worden getransporteerd.
Het gaat meestal om digitale informatie die over een analoge telefoonlijn, (glasvezel-) kabel, of draadloze verbinding wordt verstuurd.

Kabel MODEM

Motherboard

Het motherboard (moederbord) is de grote printplaat van de computer waarop diverse CMOS- en ROM-chips staan. Ze helpen de computer opstarten. Het motherboard bevat verder een bevestiging voor de CPU (CPU-socket), sleuven voor het RAM en een aansluiting voor de Power Supply Unit (PSU).

Output devices

Hardware dat gegevens verwerkt naar een vorm die door de mens begrepen kan worden zoals de printer, monitor en luidsprekers.

PCIe

Peripheral Component Interconnect Express is een seriële uitbreidingssleuf op het motherboard en vervanger van de oudere ISA, PCI(-X) en AGP sleuven. Middels PCIe kunnen o.a. videokaarten en geluidskaarten worden aangesloten.

Plug & Play

Plug & Play compatible hardware wordt door het besturingsysteem automatisch ontdekt en geconfigureerd, zonder tussenkomst van de gebruiker. Voorbeelden zijn USB en FireWire, maar ook de meeste geluidskaarten zijn 'Plug & Play'-compatible.

Power Supply Unit

De PSU (Power Supply Unit) zet wisselstroom van het lichtnet (AC) om naar gelijkstroom (DC). De meeste PSU's zijn gebouwd volgens de ATX standaard voor motherboard ontwerpen (ontwikkeld door Intel in 1997). ATX omschrijft o.a. afmetingen en de benodigde voltages.

PSU

RAM

Random Access Memory is het interne werkgeheugen van de computer (primair geheugen). De CPU gebruikt RAM als een parkeerplek voor data. Gegevens worden vanuit het RAM de CPU ingebracht, berekent en daarna weer naar het RAM teruggeschreven.

Iedere geheugenplaats is even snel toegankelijk (random, of te wel willekeurig). Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld een traditionele mechanische harde schijf. Modern RAM-geheugen is erg snel, omdat het door de CPU tegelijkertijd uitgelezen en beschreven kan worden. RAM-geheugen verliest zijn gegevens wanneer er geen stroomspanning meer is.

RCA-connector

Ook wel photo connector, cinch of tulpstekker genoemd. Het is een type connector, ontwikkeld in de jaren 40, om verschillende audio-/visuele apparatuur met elkaar te verbinden.

RCA connector

ROM

ROM staat voor Read Only Memory. In het ROM van computers wordt meestal de firmware bewaard. Read Only Memory (ROM) wordt gebruikt wanneer een apparaat een programma moet bewaren, zelfs als het uitstaat.

Op oude pc's wordt het ROM door de computer snel naar het RAM gekopieerd, alvorens het te gebruiken. Dit proces heette ROM shadowing. In tegenstelling tot wat sommige mensen denken is ROM zeker niet sneller dan RAM.

S/PDIF

De Sony/Philips Digital Interface Format is een type interconnect om audio signalen digitaal te kunnen versturen. Er zijn twee types: de coaxial kabel met RCA-connector of een glaszelkabel met TOSLINK-connector.

SATA

Serial AT Attachment (SATA of S-ATA), is een interne computerbus, ontworpen voor het transport van gegevens tussen de computer en de harde schijf. Serial ATA is de opvolger van de Parallel-ATA of te wel de IDE-bus. Er is ook externe SATA hardware beschikbaar (e-SATA).

SATA kabel

SSD (Solid State Drive)

Een solid-state drive is een type harde schijf die vele malen sneller is dan zijn voorganger (de mechanische harde schijf). Op het moment is de SSD per GB veel duurder de traditionele harde schijf.

Storage devices

Hardware dat gegevens van de computer voor de lange termijn bewaart; zoals CD-R, externe harde schijf, diskette, USB-drive, etc. Interne harde schijven noemen we ook wel 'secondary memory' (RAM is primary).

Thunderbolt 3

Thunderbolt is een interface ontworpen door Intel en Apple om randapparatuur via een seriële bus te verbinden met een computer.

Thunderbolt kabel

Thunderbolt is bedoeld als opvolger van de huidige bussen zoals SCSI, SATA, USB, FireWire en PCI Express. Het ondersteunt tevens DisplayPort en HDMI. Het aantal verschillende poorten op een computer kan dus aanzienlijk worden verminderd.

Thunderbolt combineert PCI Express met de DisplayPort in één seriele bus (dual channel genoemd) en bevat tevens stroomvoorziening. De nieuwste versie is Thunderbolt 3 (40 Gbit/s) en gebruikt een USB-C connector. De interface is future-proof: de standaard is in principe geschikt voor snelheden tot 100 GBit/s.

TOSLINK-connector

De TOSLINK-connector is een S/PDIF interconnect. Het maakt gebruik van een glasvezelkabel waardoor een audiosignaal in de vorm van licht wordt verstuurd. Het wordt vaak toegepast bij home theater apparatuur (receiver, blu-ray speler, e.d.)

TOSLINK-connector

USB 3 en USB-C

Universal Serial Bus is ontwikkeld eind jaren 90, als standaard voor de aansluiting van randapparatuur. USB vervangt voornamelijk de langzame parallelle en seriële poorten omdat de snelheid van dataoverdracht met USB vele malen groter is. Bijkomend voordeel is dat het de stroomvoorziening van aangesloten randapparatuur kan verzorgen. Verder kan USB-apparatuur aangesloten worden zonder de computer te herstarten. Dit heet hotplugging.

USB kabels

De datatransfer snelheden van de USB versies zijn:

- USB 1.1: 12 Mbit/s (full speed)
- USB 2.0: 480 Mbit/s (high speed)
- USB 3.0: 4800 Mbit/s (super speed)
- USB 3.1: 10 Gbit/s (super speed +)
- USB 3.2: 20 Gbit/s (toekomstige standaard)
- USB-C (nieuwe reversible-plug connector)
- USB-C SuperSpeed: 20Gbit/s

VGA (D-SUB)

Video Graphics Array is een standaard voor het weergeven van beelden op een computermonitor. De VGA-standaard (1987) werd ontwikkeld door IBM en is door de jaren heen uitgegroeid als dé standaard voor het aansturen van computerschermen.

VGA (D-SUB)

VGA-aansluitingen worden nog steeds op diverse hardware gebruikt maar wordt in rap tempo vervangen door DVI, HDMI, DisplayPort of Thunderbolt. Praktisch gezien ondersteunt VGA resoluties tot 1920 X 1080.

Bovenaanzicht

Close-up van platters.

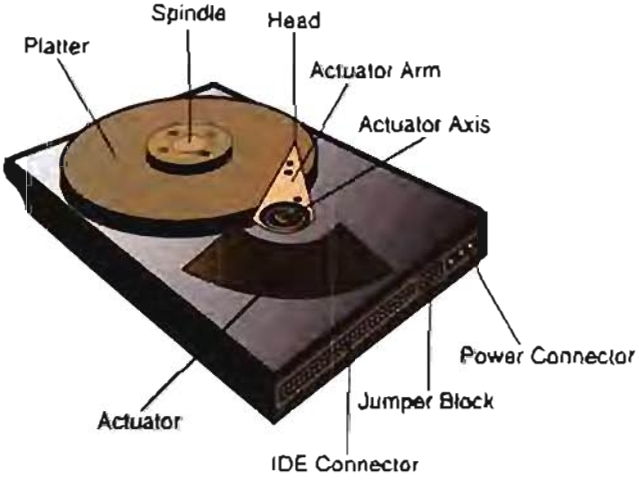
Close-up van actuator arms.

Harde schijf

De grondlegger van de moderne mechanische harde schijf is Rey Johnson van IBM (1954). Harde schijven zijn secondary storage devices (RAM is primary) en verkrijgbaar in 3.5 en 2.5 inch omhulsels, met een opslagcapaciteit tot ±10 terrabytes.

De levensduur van een harde schijf wordt bepaald door het gebruik. Denk hierbij aan het aantal schrijf- en leesacties, blootstelling aan trillingen, de omgevingstemperatuur, etc. Gemiddeld heeft een harde schijf een betrouwbare levensduur van ±5 jaar. Ga er niet vanuit dat jouw harde schijf nooit kapot gaat. Maak altijd back-ups van je data!

Een mechanische harde schijf bestaat uit een aantal onderdelen:



Rotations per Minute (RPM)

De snelheid van een harde schijf wordt o.a. bepaald door de rotatiesnelheid van de platters, uitgedrukt in Rotations Per Minute (RPM).

Hoe sneller de platters draaien, hoe minder lang er gewacht hoeft te worden voordat data onder een head passeert (rotational latency, gemeten in milliseconde).

Er zijn harde schijven met 5400RPM, 7200RPM en zelfs 10.000RPM. Als een schijf sneller draait kost het meer stroom. Hoge draaisnelheden maken harde schijven extra kwetsbaar voor trillingen. Vandaar dat we meestal tragere harde schijven terugvinden in laptops.

Een andere factor die de lees- en schrijfsnelheid bepaalt is de snelheid van de actuator arms. Deze moeten in de juiste positie worden gebracht, zodat de heads onderliggende platters kunnen uitlezen.

Transfer Rate

Transfer Rate is de snelheid waarmee gegevens worden gelezen en geschreven. Het wordt uitgedrukt in megabytes of gigabytes per seconde.

Transfer rate wordt niet alleen bepaald door de harde schijf zelf, maar ook door het type interface (IDE, SATA of extern via USB), de hard disk controller, de mate van data fragmentatie, het file system en zelfs het type besturingsysteem.

Indeling van data

Een platter is een ronde schijf met daarop een magnetische coating. Het magnetisch materiaal kan op microscopisch niveau gemanipuleerd worden door de lees- en schrijfkop (de head).

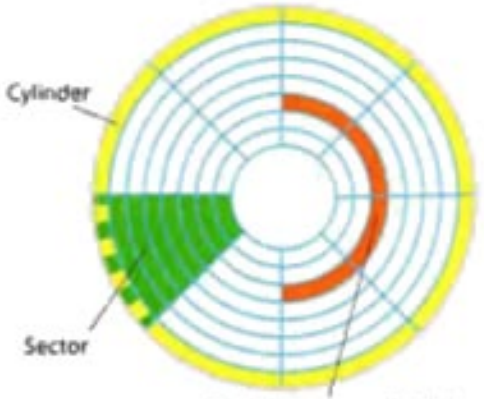
4 actuator arms, 8 heads & 4 platters.

- **Cylinder:** Gegevens wordt ingedeeld in cilinders (ook wel cylinders, sporen of tracks genoemd). Cilinders zijn niet spiraalvormig zoals bij grammafoonplaten, maar lopen parallel.

- **Sector:** Een sector, of track sector, is een onderverdeling van cilinders in de vorm van een taartpunt.

- **Cluster:** Meerdere aaneengesloten blocks noemen we clusters.

- **Blocks:** Blocks vormen de kleinste data-indeling op de harde schijf. Ze bevatten een sequentie bytes van meestal 4KB. Een bestand kleiner dan 4KB neemt zo toch 4KB in beslag (één volledig block).



Een Cluster van vier Blocks.

Fragmentatie

Na verloop van tijd raakt data gefragmenteerd. Dit betekent dat een bestand niet meer aaneengesloten op de harde schijf staat.

De meeste computersystemen defragmenteren harde schijven automatisch, maar er kan ook specifieke software worden gebruikt.

SSD (Solid State Drive)

De solid-state drive (SSD) heeft geen bewegende onderdelen of magnetische platters maar maakt gebruik van chips.

Een SSD-schijf is duurzaam en kan worden blootgesteld aan hardere schokken. Een SSD-schijf hoeft in principe niet te worden gedefragmenteerd. Net als bij RAM-geheugen zijn gegevens namelijk vrijwel direct en willekeurig ('random') beschikbaar.

SSD is een stuk duurder (per GB) dan de mechanische schijven en daarom bevatten professionele computersystemen vaak beide type schijven. Het besturingssysteem en de programma's staan dan op de snellere, maar kleinere, SSD. Overige gegevens worden op een grotere traditionele harde schijf opgeslagen.

SATA aansluiting

Harde schijven worden aangesloten via SATA. In onderstaande afbeelding is de smalle reeks connectoren voor data en de brede reeks voor de stroomvoorziening.

SATA aansluitingen van een 2.5" schijf (boven) en een 3.5" schijf (onder).

File Systems

Het bestandsysteem, of te wel de bestandsindeling, bepaalt de manier waarop data op een harde schijf is ingedeeld. De bestandsindeling is meestal afhankelijk van het type besturingsysteem.

- FAT staat voor File Allocation Table en stamt uit het DOS-tijdperk. Tegenwoordig gebruiken we FAT16, FAT32 of exFAT. Dit zijn de moderne varianten van FAT, waarmee grote harde schijven en grote bestanden worden ondersteund.

- NTFS staat voor New Technology File System en is ontwikkeld voor Windows XP door Microsoft. NTFS is bedoeld als opvolger van FAT en is veiliger en efficiënter. Het is niet geheel compatible met Mac OS. Op een Mac kan data wel worden gelezen maar schrijven gaat niet zonder aparte software.

- Het nieuwste file systeem voor de Mac is APFS (Apple File System).

- HFS staat voor Hierarchical File System en is ontwikkeld door Apple. Het wordt daarom ook wel eens MacOS Standard genoemd. Het is verouderd en opgevolgd door MacOS Extended Journaled (en dat door APFS).

- ISSO-9660 is voor CD-ROMS bedoeld. De Joliet extensie staat lange bestandsnamen toe op een ISO CD (64 letters plus de extensie).

- UDF staat voor Universal Disk Format en is ontwikkeld als platform onafhankelijk file system. In de praktijk wordt het meestal gebruikt voor DVD's en niet voor harde schijven.

De geschiedenis van cijfers en getallen

Het is onbekend wanneer de mensheid is gaan tellen. Waarschijnlijk deden we dat met behulp van onze vingers.

"Counting is the action of finding the number of elements of a finite set of objects."

Egyptische hieroglieven

Op rotstekeningen van 35.000 jaar geleden vinden we al 'tally marks' en ander turfsystemen terug. De Egyptenaren combineerden tally marks met tekeningen (symbolen) om getallen uit te beelden. Samen vormen ze het Egyptische talstelsel.

Talstelsels

Een talstelsel bestaat uit een reeks cijfers (symbolen). Door deze cijfers te combineren kan een getal worden gevormd. Anders gezegd: Een getal is een rijtje cijfers, waarbij elk cijfer afkomstig is uit het gekozen talstelsel.

Er zijn positionele en niet-positionele talstelsels. Bij een positioneel talstel, zoals ons decimale talstelsel, heeft elk cijfer een eigen positie binnen het getal. De positie van het cijfer in het getal bepaalt het gewicht (eenheden, tientallen, honderdtallen, etc).

Grondgetal

Het grondgetal bepaald hoeveel verschillende cijfers of symbolen kunnen voorkomen in een getal. In principe is elk talstel mogelijk, zolang het grondgetal groter is dan 1.

Decimaal

Ons decimale talstelsel is gebaseerd op het grondgetal 10. Decimaal betekent tientallig. De naam is afgeleid van het Latijnse woord voor tiende (decimus). Er zijn dus tien verschillende symbolen (de cijfers): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9.

Het decimale systeem is goed te begrijpen omdat we ook 10 vingers hebben. Er zijn oneindig veel getallen te maken en er is een symbool voor 'niets' (het cijfer 0). Dit maakt het talstelsel geschikt voor de wiskunde.

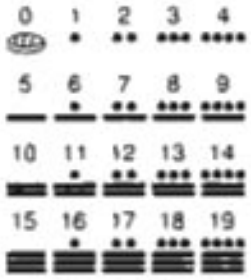
Niet-positionele talstelsels

De Romeinen en Chinezen gebruikten een eigen wijze om getallen te maken, waarin de positie van een cijfer binnen het getal (bijna) niet belangrijk is (niet-positioneel). De Romeinen gebruikten de volgende symbolen: I=1, V=5, X=10, L=50, C=100, D=500, M=1000.

Het is lastig om er mee te rekenen en daarmee niet geschikt voor wiskunde. Reken maar eens uit hoeveel MCMLXXXV plus CCCLII is! De Romeinen missen bovendien een notatie voor de waarde 0.

Andere talstelsels

Gewoonlijk worden getallen decimaal geschreven, maar in de informatica wordt er vooral gewerkt met binaire, octale en hexadecimale talstelsels.



Talstelsel Maya's

De Maya's gebruikten een talstelsel gebaseerd op het grondtal 20. Ze gebruikten cijfers die worden samengesteld uit punten en strepen. Ze kennen een symbool voor 0, dat werd voorgesteld door een symbool dat lijkt op een schelp.

De Babyloniërs gebruikten een zestigtallig stelsel, geleend van de Sumeriërs, ook wel het sexagesimale talstelsel genoemd.

Talstelsel Babylonië

Dit stelsel wordt nog steeds gebruikt, bijvoorbeeld bij het bepalen van tijd en het meten van hoeken (in graden van 60 minuten van elk 60 seconden) en in de goniometrie (sinus, cosinus, etc).

Arabische cijfers?

Het decimale talstelsel is uitgevonden door de Hindus en werd rond 300 jaar voor Christus voor het eerst gebruikt. De Arabieren brachten het in de 12de eeuw naar Europa. Het werd snel populair en verving het onhandige Romeinse systeem. Rond de 17de eeuw is het universeel geadopteerd en daarmee één van de eerste voorbeelden van globalisatie.

Decimale getallen onlyseren

Je hebt eerder gelezen dat bij positionele talstelsels het gewicht van een cijfer bepaald wordt door zijn positie in het getal. Neem bijvoorbeeld het decimale getal 547, dat als volgt kan worden geanalyseerd: 547 =
$(5 \times 100) + (4 \times 10) + (7 \times 1)$.

Het gewicht van een cijfer is dus een macht van het grondgetal 10. Neem bijvoorbeeld het getal 4123, dat als volgt kan worden geanalyseerd:

$$
\begin{aligned}
3 &= 3 \times 1 &&= 3 \times 10^0 \\
20 &= 2 \times 10 &&= 2 \times 10^1 \\
100 &= 1 \times 10 \times 10 &&= 1 \times 10^2 \\
4000 &= 4 \times 10 \times 10 \times 10 &&= \underline{4 \times 10^3} + \\
& &&= 4123_{(10)}
\end{aligned}
$$

Index

Achter het getal staat (10). Dit noemen we de index, waarmee wordt aangegeven dat het een decimaal getal is (grondgetal = 10).

Exponent

De exponent is het aantal malen dat het grondgetal in een machtsverheffing met zichzelf vermenigvuldigd wordt om het resultaat te verkrijgen:

$4000 = 4 \times 10 \times 10 \times 10$
$= 4 \times 10^3$

Minst significant

Het kleinste cijfer van een getal noemen we 'minst significant'. Het bevindt zich altijd op de meest rechter positie. Bij het getal 4123 is dat het cijfer '3'. Het is te analyseren door het grondgetal te verheffen met 0 (de exponent), dus:

$3 \times 10^0 = 3 \times 1 = 3.$

Merk op: iets tot de macht 0 is altijd 1. Dus 1092^0 is ook 1! Controleer het maar op je eigen rekenmachine.

In ons voorbeeld van het getal 4123 schuiven we nu één positie op. We gaan van de plek van cijfer 3 naar de plek van cijfer 2. Omdat we een plek opschuiven moet de exponent met 1 verhoogd worden, dus:

$2 \times 10^1 = 2 \times 10 = 20$

Voorloopnullen

Je kunt des gewenst nullen vóór het meest significante cijfer zetten. In ons laatste voorbeeld is dat dus vóór de 4. 0004123 is gelijk aan 4123, maar niet gelijk aan 4123000.

Het gewicht van cijfers verandert dus wanneer we een cijfer achter het minst significante cijfer plaatsen, ook al is dat cijfer een 0.

Voorloopnullen zijn niet gebruikelijk voor decimalen getallen, maar wel erg handig bij binaire getallen.

Binair (bin)

Het binaire talstelsel wordt gebruikt door computers. Het is tweetallig, dus het grondgetal is 2. Getallen bestaan uit een rijtje cijfers van 0 of 1.

Omdat geheugencellen van computers twee waarden kunnen aannemen is er sprake van binaire voorstelling van de opgeslagen informatie. Er is wel of geen voltage; de schakeling is aan- of uitgeschakeld; het is een 1 of 0. Zo'n cijfer wordt in deze context een binary digital genoemd; de bit.

Computers kunnen niet elk getal weergeven, opslaan of berekenen. Het grootst mogelijke getal dat een computer kan gebruiken wordt beperkt door het geheugen, de systeembus en / of de programmeertaal.

Logische berekeningen

De computer kan logische berekeningen uitvoeren door bijvoorbeeld twee waardes met elkaar te vergelijken. Vraag de computer of het getal 5 groter is dan 10. De computer zal een berekening uitvoeren (een operation genoemd) en antwoorden met 0. Deze nul kan geïntepreteerd worden als 'nee', of te wel 'false'. Vraag de computer of 10 gelijk is aan 10 en het zal antwoorden met 1, of te wel 'true' (ja).

Binair naar decimaal

Voorbeeld: de binaire reeks $1100111_{(2)}$ is als volgt om te zetten naar een decimaal getal. We beginnen bij het minst significante cijfer (het rechter cijfer) en werken toe naar het meest significante cijfer (het linker cijfer).

We vermenigvuldigen het binaire cijfer met de exponent van het grondgetal (2). De exponent is bij het minst significante cijfer 0. Bij het opschuiven naar een significanter cijfer verhogen we de exponent steeds met één:

$1100111_{(2)} =$
$1 \times 2^0 = 1$ (iets tot de macht 0 is ALTIJD 1)
$1 \times 2^1 = 2$
$1 \times 2^2 = 4$
$0 \times 2^3 = 0$ (nul keer iets is nul)
$0 \times 2^4 = 0$
$1 \times 2^5 = 32$
$1 \times 2^6 = \underline{64} +$
$103_{(10)} = 1100111_{(2)}$

Decimaal naar binair

Andersom (van decimaal naar binair) delen we het decimale getal door 2, (grondgetal van binair) net zo lang totdat we niets meer overhouden (0).

De tussentijdse uitkomsten zijn belangrijk. Als we een oneven getal delen door 2, dan is de uitkomst sowieso iets en een half (iets.5). We schrijven deze rest op met een '1' (één). De 1 staat symbool voor 'true', zoals: ja, er is een rest over na de deling).

Voorbeeld: het decimale getal 103 is als volgt om te zetten naar decimaal:

103 : 2 = 51 ; rest = 1 (103:2=51,5. Is er een rest? Ja!=1)
51 : 2 = 25 ; rest = 1
25 : 2 = 12 ; rest = 1
12 : 2 = 6 ; rest = 0
6 : 2 = 3 ; rest = 0
3 : 2 = 1 ; rest = 1
1 : 2 = 0 ; rest = 1

Schrijf de restgetallen op van boven naar beneden van rechts naar links, dus:

$1100111_{(2)} = 103_{(10)}$

Nibble

We schrijven binaire getallen op in groepjes van 4 cijfers; de Nibble. Zo zijn binaire getallen makkelijker leesbaar. Ook zijn nibbels eenvoudig om te zetten naar hexadecimalen getallen.

$1100111_{(2)} = 0110\ 0111_{(2)}$

Hexadecimaal (hex)

Het nadeel van binaire getallen is dat ze snel groot en onoverzichtelijk worden. Het hexadecimale stelsel biedt uitkomst. De binaire reeks 1100010101100010010111010111 0010 is natuurlijk minder overzichtelijk dan de hexadecimale uitkomst #C5625D72.

Hexadecimaal betekent letterlijk 16-tallig (grondgetal 16). Het is een talstelsel waarbij niet met tien cijfers wordt gewerkt, maar met zestien cijfers. De cijfers 0 t/m 9 worden daarom uitgebreid met A t/m F. In deze context zijn dat dus ook cijfers, geen letters:

$A_{(16)}$	$= 10_{(10)}$	$D_{(16)}$	$= 13_{(10)}$
$B_{(16)}$	$= 11_{(10)}$	$E_{(16)}$	$= 14_{(10)}$
$C_{(16)}$	$= 12_{(10)}$	$F_{(16)}$	$= 15_{(10)}$

Het #-teken (het hekje, of te wel de pound-sign) geeft een hexadecimaal getal aan. Je kunt eventueel ook de index toevoegen, al is dat een beetje dubbelop: $\#C5625D72_{(16)}$.

Het hexadecimale stelsel wordt gebruikt voor:

- Het aanduiden van kleur in HTML als RGB-waarde. Zo is #FFFFFF de waarde voor wit en #000000 de waarde voor zwart.
- Aansturen van hardware.
- Het weergeven van een fysiek adres van een netwerk apparaat (het MAC-adres) zoals 00:0C:6E:D2:11:E6.
- Het weergeven van een IP-adres (IPv6).

Hexadecimaal naar decimaal

Als je hexadecimaal wil omrekenen naar decimaal ga je als volgt te werk: Je begint met het minst significante cijfer (het rechter cijfer) en werkt toe naar het meest significante cijfer (het linker cijfer). Voorbeeld #CAFE:

$E_{(16)}$	$= 14 \times 16^0 =$	14 (iets tot de macht 0 = 1)
$F_{(16)}$	$= 15 \times 16^1 =$	240
$A_{(16)}$	$= 10 \times 16^2 =$	2560
$C_{(16)}$	$= 12 \times 16^3 =$	49152 +
		$51966_{(10)}$

Decimaal naar hexadecimaal

Andersom (van decimaal naar hexadecimaal) delen we het decimale getal door 16 (grondgetal van hexadecimaal), net zo lang totdat we niets meer overhouden (0).

De tussencijdse uitkomsten zijn belangrijk. We gaan rekenen met het getal achter de komma, door het te vermenigvuldigen met 16.

Voorbeeld: het decimale getal $3065_{(10)}$ is als volgt om te zetten naar hexadecimaal:

3065 : 16 = 191; rest = 0,5625 x 16 = #9
191 : 16 = 11; rest = 0,9375 x 16 = 15 = #F
11 : 16 = 0; rest = 11 = #B

Wederom schrijf je de restgetallen op van boven naar beneden van rechts naar links. Dus: $3065_{(10)} = \#BF9_{(16)}$.

In de laatste stap schrijven we direct het antwoord op. Dit is logisch, want je deelt het door 16, om het vervolgens weer te vermenigvuldigen met 16. Dan krijg je hetzelfde getal weer terug! Dus getallen onder de 16 kun je direct opschrijven en daarna ben je klaar met het omzetten.

Grote decimale getallen

Grote decimale getallen omzetten naar binair kost veel tijd. Makkelijker is het decimale getal eerst om te zetten naar hexadecimaal en vervolgens van hexadcimaal naar binair te gaan.

Hexadecimaal naar Binair

Je gaat voor elk cijfer in het hexadecimale getal de binaire waarde bepalen in de vorm van een nibble.

We beginnen weer met het minst significante cijfer (het rechter cijfer) en werken toe naar het meest significante cijfer (het linker cijfer).

Dat gaat als volgt met bijvoorbeeld het getal #BED:

#D	=13 - 8	= 5	1
	5 - 4	= 1	1
	1 - 2	kan niet, dus	0
	1 - 1	= 0	1
	#D	= 13	= $1101_{(2)}$

#E	=14 - 8	= 6	1
	6 - 4	= 2	1
	2 - 2	= 0	1
	0 - 1	kan niet, dus	0
	#E	= 14	= $1110_{(2)}$

#B	=11 - 8	= 3	1
	3 - 4	kan niet, dus	0
	3 - 2	= 1	1
	1 - 1	= 0	1
	#B	= 11	= $1011_{(2)}$

Nu schrijf je de verschillende nibbles in de volgorde van #BED op. Dus:

$1011\ 1110\ 1101_{(2)}$ = $\#BED_{(16)}$

Nibbles maken uit het hoofd

Je vraagt je misschien af waarom we in bovenstaand voorbeeld steeds 8,4,2 en 1 gebruiken. Dit heeft te maken met de nibble. Leer alle mogelijke waardes van de nibble uit het hoofd ($0_{(10)}$ tot $15_{(10)}$), zodat je een hexadecimaal cijfer direct kan omschrijven naar de nibble.

$1111_{(2)}$ =
1×2^0 = 1 (iets tot de macht 0 is ALTIJD 1)
1×2^1 = 2
1×2^2 = 4
1×2^3 = 8 +
= $15_{(10)}$

1		1		1		1	= $15_{(10)}$
2^3	+	2^2	+	2^1	+	2^0	
8	+	4	+	2	+	1	

$0000_{(2)}$	= $0_{(10)}$ = $\#0_{(16)}$	$1000_{(2)}$	= $8_{(10)}$ = $\#8_{(16)}$
$0001_{(2)}$	= $1_{(10)}$ = $\#1_{(16)}$	$1001_{(2)}$	= $9_{(10)}$ = $\#9_{(16)}$
$0010_{(2)}$	= $2_{(10)}$ = $\#2_{(16)}$	$1010_{(2)}$	= $10_{(10)}$ = $\#A_{(16)}$
$0011_{(2)}$	= $3_{(10)}$ = $\#3_{(16)}$	$1011_{(2)}$	= $11_{(10)}$ = $\#B_{(16)}$
$0100_{(2)}$	= $4_{(10)}$ = $\#4_{(16)}$	$1100_{(2)}$	= $12_{(10)}$ = $\#C_{(16)}$
$0101_{(2)}$	= $5_{(10)}$ = $\#5_{(16)}$	$1101_{(2)}$	= $13_{(10)}$ = $\#D_{(16)}$
$0110_{(2)}$	= $6_{(10)}$ = $\#6_{(16)}$	$1110_{(2)}$	= $14_{(10)}$ = $\#E_{(16)}$
$0111_{(2)}$	= $7_{(10)}$ = $\#7_{(16)}$	$1111_{(2)}$	= $15_{(10)}$ = $\#F_{(16)}$

Van Binair naar Hexadecimaal

Als je van binair naar hexadecimaal wilt omrekenen is daar een handige truc voor. Je verdeelt de binaire reeks in nibbles.

We gebruiken als voorbeeld weer het binaire getal $1100111_{(2)}$. Als we dit omzetten naar nibbles ziet de reeks er zo uit (de eerste nul is een voorloopnul):

$0110\ 0111_{(2)}$

Bij elke 1 wordt een waarde neergezet. Elke nul wordt genegeerd omdat het geen waarde oplevert.

De eerste nibble:

0		1		1		0	= $\#6_{(16)}$
0	+	2^2	+	2^1	+	0	
0	+	4	+	2	+	0	

De tweede nibble:

0		1		1		1	= $\#7_{(16)}$
0	+	2^2	+	2^1	+	2^0	
0	+	4	+	2	+	1	

Dus: $1100111_{(2)}$ = $\#67_{(16)}$.

Controleer jezelf

Als je een getal omgezet hebt van het ene talsteisel naar het ander, kun je jezelf het beste controleren door de uitkomst weer terug te rekenen.

Verzin zelf getallen en zet ze om. Controleer jezelf met de website binaryhexconverter.com of de iPhone en Android app 'Binary Hex Converter'.

Binary Hex Converter op Android

Computer Eenheden

bit (binary digit)	- een binaire waarde (0 of 1)
nibble	- 4 bit
byte	- 8 bit
word	- De lengte van een word is afhankelijk van de toepassing, software of hardware. Bij CMM geldt: Een word is 16 bit.

Kilo = 1000 of 1024?

Computer terminologie is ontstaan in de jaren 70. Het is gebaseerd op de binary digit met het grondgetal 2. Een kilobyte was dus 1024 byte want 2^{10} = 1024.

Het SI (Système International d'Unités) omschrijft het metrisch systeem dat gebaseerd is op het grondgetal 10. 1 kilogram = 1000 gram, 1 kilometer = 1000 meter, etc. Een kilobyte (kB) is hier dus 1000 bytes, want 10^3 = 1000. Deze definitie wordt sinds 1998 aangeraden door IEC (International Electrotechnical Commission). Tegenwoordig is het door veel computerfabrikanten en software developers omarmd.

Besturingsystemen kunnen aangeven hoeveel byte een bepaald bestand inneemt op de harde schijf. Vaak wordt een berekening getoond gebaseerd op de SI kilo (dus 10^3 = 1000 en niet 2^{10} = 1024). Echter, de computer rekent zelf uitsluitend met de binary digits (0 of 1). Voorbeeld: MacOS geeft aan dat een bestand 140,6MB is. Dit is berekend met 10^3 = 1000. Maar op de harde schijf staan bits en bytes (nullen en enen). MacOS geeft aan dat 140,6MB afgerond is van 140.642.142 bytes. Uitgaande van 2^{10} = 1024. Is dat dus 134,13MB met nullen en enen op de harde schijf.

Reclamemakers volgen ook de SI en IEC want het verschil tussen 1024 en 1000 is dan tenslotte in hun voordeel. Neem bijvoorbeeld een USB-drive met 16 Gigabyte (16.000.000.000). Als we dit omrekenen naar hoeveel feitelijke nullen en enen opgeslagen kunnen worden, dan krijgen we 14,9GB! Want 16.000.000.000 : 1024 : 1024 : 1024 = ±14,9GB.

Officiële benaming

Om verwarring te voorkomen zijn er de volgende officiële benamingen, die in de praktijk nauwelijks gehanteerd worden:

Kilobyte	= kB	= 1000 bytes
Kibibyte	= KiB	= 1024 bytes
Megabyte	= MB	= 1000^2 bytes (miljoen)
Mebibyte	= MiB	= 1024^2 bytes
Gigabyte	= GB	= 1000^3 bytes (miljard)
Gibibyte	= GiB	= 1024^3 bytes
Terabyte	= TB	= 1000^4
Tebibyte	= TiB	= 1024^4 bytes
Petabyte	= PB	= 1000^5
Pebibyte	= PiB	= 1024^5 bytes
Exabyte	= EB	= 1000^6
Exbibyte	= EiB	= 1024^6 bytes
Zettabytes	= ZB	= 1000^7
Zebibyte	= ZiB	= 1024^7 bytes
Yottabyte	= YB	= 1000^8
Yobibyte	= YIB	= 1024^8 bytes

Opslag (byte) en transport (bit)

Wanneer gegevens worden opgeslagen (in het RAM, ROM of op een harde schijf), dan spreken we over byte: kilobyte, megabyte, etc.

Wanneer we het hebben over datatransmissie, -transport of bandbreedte, dan spreken we over bit: kilobit, megabit, etc.).

Voorbeelden: Je hebt een internetverbinding van 150 megabit per seconden. Dat is gelijk aan 150 : 8 = 18,75 megabyte per seconde. We delen door 8 om van bit naar byte te gaan. Een MP3 is 128 kb/sec (kilobit per seconden). Elke seconde muziek is dus 128 : 8 = 16 kilobyte.

Elektromagnetisme

Elektromagnetisme is de fysieke interactie tussen elektrisch geladen deeltjes en magnetisme. Het is één van de vier fundamentele interacties van de natuur (de andere drie zijn sterke straling, zwakke straling en zwaartekracht).

Zichtbaar licht

Zichtbaar licht is de elektromagnetische straling van een bepaald spectrum waar ons oog gevoelig voor is.

Mensen nemen licht waar wanneer elektromagnetische straling met een golflengte tussen 780 en 380 nanometer het oog bereikt. De samenstelling van golflengtes wordt het spectrum genoemd.

Mensen zijn ook gevoelig voor infrarood (we zien het niet, maar voelen het wel) en ultraviolet (onze huid reageert op ultraviolet licht en wordt er bruin van). Sommige dieren zien tot in het infrarode en ultraviolet spectrum.

Soorten licht

Direct licht is afkomstig van een lichtbron. Indirect licht is lichtreflectie.

Wit licht bevat in gelijke hoeveelheden alle golflengtes van het zichtbare spectrum. Het witte licht is te breken met een prisma, waardoor alle kleuren zichtbaar worden gemaakt.

Wit licht breken met een prisma.

Zwart is de afwezigheid van licht (of kleur) en is technisch gezien géén kleur.

Kleur

Kleur is een eigenschap van licht bepaald door de samenstelling van de verschillende golflengtes waaruit dat licht bestaat.

De kleur van een oppervlak wordt bepaald door het deel van wit licht dat door dat oppervlak wordt weerkaatst. Een oppervlak dat alle golflengtes van wit licht volledig absorbeert wordt zwart. Een voorwerp dat alle golflengtes van wit licht volledig weerkaatst wordt wit.

Kleurentemperatuur

Perfect wit licht komt in de praktijk niet voor. We zien vaak dat wit licht een gele of blauwe tint heeft. Dit kunnen we meten en aangeven met de kleurentemperatuur, uitgedrukt in graden Kelvin: symbool K.

Het menselijk oog kan erg goed verschil in kleurentemperatuur corrigeren, zelfs bij sterk gekleurd licht. Een video- of fotocamera kan dit niet en moet ingesteld worden. Dit doe je door de kleurbalans in te stellen (ook wel 'witten' genoemd).

Kleurmodel

Het heeft niet veel zin om kleur te omschrijven met een naam als rood, bordeaux rood, okergeel, donkerblauw en zeegroen. Ieder persoon heeft bij deze woorden een andere kleur in gedachte. Daarom gebruiken we kleurmodellen (colour models).

Een kleurmodel is een mathematische omschrijving van een kleur aangegeven met een bepaalde waarde. Meestal gebeurt dit in 3 (RGB) of 4 (CMYK) verschillende waarden. Er zijn verschillende kleurmodellen. Daarover later meer.

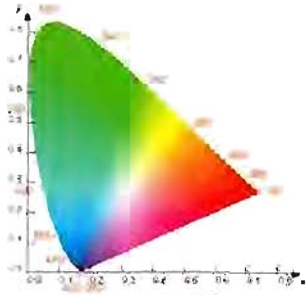
Kleurruimte en kleurbereik

Elk kleurmodel heeft een bepaalde vorm die we de kleurruimte (colour space) noemen. In deze vorm staan alle kleuren die het kleurmodel in principe kan weergeven. Een andere term voor kleurbereik is 'gamut'.

CIELAB

Het CIELAB systeem is een kleurmodel ontwikkeld door de Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) en wordt ook wel LAB genoemd.

Het komt ongeveer overeen met het spectrum aan kleuren dat het menselijk oog kan waarnemen. Het is technisch nog niet mogelijk om het volledige LAB kleurmodel te reproduceren.



gamut van lab

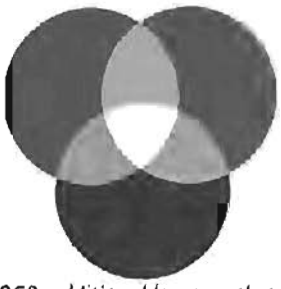
LAB werkt op basis van Lightness (0 = black, 100 = white), een a-component (groen-rood axis) en een b-component (blauw-geel axis).

Het is vrijwel onmogelijk om alle eigenschappen en verbanden van de menselijke kleurwaarneming te vertalen naar een rekenkundig computermodel. Op dit moment is LAB het enige systeem dat die waarneming kan benaderen. Omdat CIELAB alle kleuren bevat die mensen kunnen zien, zijn alle andere kleurmodellen (met hun bijhorende gamuts (kleurbereik) af te beelden in CIELAB.

Adobe Photoshop werkt intern met CIELAB om andere kleurmodellen te omschrijven en om te rekenen (bv CMYK naar RGB).

RGB

Het RGB kleurmodel is gebaseerd op hoe mensen kleuren zien. Centraal staan de drie primaire kleuren rood, groen en blauw. Het model werkt op basis van het mengen van lichtbronnen en noemen we daarom een additief kleursysteem.



RGB, additieve kleurmenging

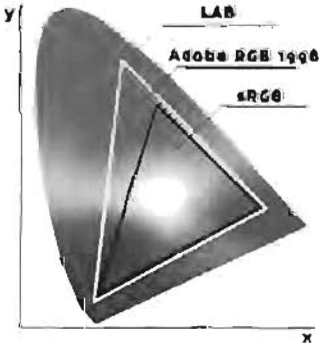
De term additief komt van optellen. Dat gebeurt bij deze vorm van kleurmenging. We beginnen zonder licht (zwart) en tellen daar licht met bepaalde kleuren bij op. Wanneer drie lichtbronnen met de primaire kleuren rood (R), groen (G) en blauw (B) met dezelfde lichtintensiteit samenvallen, ontstaat in principe wit.

Additieve kleurmenging wordt o.a. gebruikt bij beeldschermen. Één enkel punt (pixel) op het beeldscherm wordt gevormd door de drie individuele lichtbronnen. Voor het oog vallen deze lichtbronnen samen en vormen zo de kleur van de pixel.

Een kleur wordt meestal per kanaal (R, G en B) beschreven als een 8-bits cijfer en ligt daardoor tussen 0 en 255. Voor HTML-toepassingen wordt hiervoor veelal het hexadecimale stelsel gebruikt, waarbij de waarde van elk primaire kleur omschreven wordt als een cijfer dat ligt tussen #00 en #FF.

sRGB, Adobe RGB en ProPhoto RGB

In de praktijk worden er veel verschillende RGB-kleurruimtes gebruikt. Dit zijn de belangrijkste:



sRGB afgezet tegen Adobe RGB

- sRGB (CRT Gamut)
  Elke computer is zo'n beetje gebouwd om de sRGB kleurruimte heen. sRGB kan daarom gezien worden als de standaard colour space. Kwalitatief goede consumenten monitoren kunnen ±97% van sRGB weergeven. Smartphones kunnen dat volledig.

- Adobe RGB (1998)
  Ontwikkeld door Adobe in 1998 om zowel het RGB- als de CMYK-model te kunnen omsluiten (50% van CIELAB) met een RGB-kleurruimte. Consumentenmonitoren kunnen ongeveer 75% van Adobe RGB weergeven.

- ProPhoto RGB
  Ontwikkeld door Kodak, nog groter bereik dan Adobe RGB.

- Voor (digitale) video worden er diverse kleurruimtes gebruikt: REC601 (SDTV), REC709 (HDTV), REC2020 (UHDTV).

HSV

HSV is ontwikkeld in de 70's en omschrijft een cilindrisch coordinatenstelsel om punten binnen het RGB model aan te wijzen. De bedoeling van het model is om intuïtiever en duidelijker te zijn.

HSV kleurmodel

Omdat HSV verwant is aan RGB, is het omzetten van kleuren tussen deze twee kleurmodellen makkelijk te realiseren. HSV wordt ook wel aangeduid met HSB (Hue, Saturation, Brightness) of HSL (Hue, Saturation, Lightness).

CMYK

CMYK is een systeem om met vier basiskleuren, inclusief zwart, een groot aantal kleuren te kunnen verkrijgen door subtractieve kleurmenging (lichtabsorptie). Dit systeem wordt vooral gebruikt bij drukinkten.

Doordat de gamut van CMYK anders is dan die van RGB zal er altijd kleurverschil ontstaan als je een afbeelding met RGB-waardes uitprint zonder deze eerst om te zetten naar CMYK: een bekend probleem binnen de drukkerijwereld.

- C staat voor Cyaan: bij additieve kleurmenging een combinatie van blauw en groen licht
- M staat voor Magenta: een combinatie van rood en blauw licht
- Y staat voor Yellow (geel): een combinatie van rood en groen licht
- K staat voor Key (zwart)

Bij meerkleurendruk betekent de "Key plate" de drukplaat met de 'artistieke details': dat wil zeggen de lijnen en effecten (in tegenstelling tot kleurvlakken). Deze details worden gewoonlijk in de donkerste kleur gedrukt, dus in zwart. Bovendien zou een 'B' voor Black verwarring kunnen geven met 'Blue' (blauw).

Het nadeel van CMYK is dat het veel minder kleuren kan reproduceren dan RGB, omdat het subtractief werkt (lichtabsorbtie die we indirect waarnemen). De kleurenweergave is ook afhankelijk van de kwaliteit van het

substraat (het te bedrukken materiaal) en de lichtbron (kleur en intensiteit).

CMYK heeft minder verzadigde kleuren in vergelijk met RGB. Het model kan ongeveer 60 tot 70% van de RGB-kleuren reproduceren.

CMYK, subtractieve kleurmenging

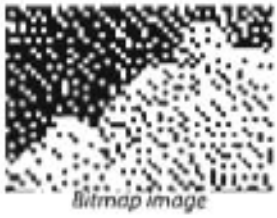
Grayscale

Een afbeelding opgebouwd uit grijswaarden is een afbeelding waarvan elke pixel maar één waarde met zich meedraagt: de brightness. De afbeelding bestaat dan alleen maar uit neutrale grijswaarden, variërend van zwart bij de laagste intensiteit tot wit bij de hoogste intensiteit.

Grayscale afbeeldingen bestaan over het algemeen uit 8 bit,dus maximaal 256 verschillende grijswaarden.

Bitmap

Het bitmap kleurmodel bestaat maar uit 1 bit. Een pixel kan dan alleen maar wit of zwart zijn. Dit kleurmodel wordt ook wel monochroom genoemd.


Bitmap image

De term "bitmap" moet in dit verband niet verward worden met de "bitmap graphic" (graphics opgebouwd uit pixels). Bitmap heeft meerdere betekenissen:

- bitmap kleurmodel (monochroom/zwart-wit)
- bitmap graphics (graphics uit pixels opgebouwd)
- bitmap bestandsformaat BMP (windows bestandsformaat, kan zwart-wit maar ook 24 bit kleur bevatten)

Duotone

Het duotone kleursysteem is meestal gebaseerd op het Pantone Matching System (PMS). PMS omschrijft eenduidige afspraken tussen partijen om een bepaalde kleur te kunnen reproduceren.

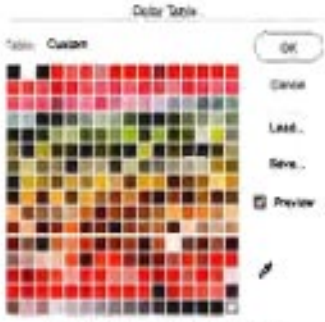
Een afbeelding in duotone bestaat uit twee componenten (en wordt daarom ook wel 2 maal grayscale genoemd): zwart en een kleurtoon (vaak een PMS kleur).

Geïndexeerde kleuren

Dit is een kleurensysteem waarbij maximaal 8-bit (256) kleuren aan het CLUT (Color Look Up Table) worden toegekend. Het CLUT geldt dan in dit verband als de handleiding voor de computer welke kleur waar hoort te staan.

Er zijn maximaal 256 kleuren mogelijk met 8 bit. Deze kleuren worden binnen een palet geïndexeerd (genummerd) en bij de afbeelding gevoegd.

Indexeren wordt door Photoshop automatisch gedaan als je bij het opslaan van een afbeelding kiest voor bepaalde bestandsformaten (bijvoorbeeld GIF). Een afbeelding van bijvoorbeeld miljoenen kleuren (24 bit) zal worden teruggebracht naar 256 kleuren (8 bit) of minder.



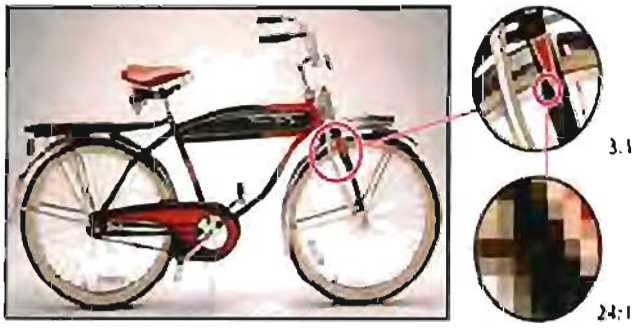
Een CLUT in Photoshop

Deze manier van kleurgebruik wordt vooral binnen de multimedia en internet gebruikt om bestanden zo klein mogelijk te houden.

In het verleden waren computersystemen volledig gebaseerd op 8-bit graphics. Mac en PC hadden hun eigen kleurenpalet met 256 kleuren. 216 kleuren kwamen in beide systemen overeen. Deze kleuren werden en worden nog steeds Websafe Colors genoemd omdat ze cross-platform graphics mogelijk maken.

Pixels

Het woord pixel is een samenvoeging van de twee eerste lettergrepen van het Engelse "picture element". Het staat voor één enkel punt op het beeldscherm van de computer of in een digitaal beeld. Veel punten bij elkaar geven een beeld. Alles wat op het scherm te zien is bestaat uit een veelvoud van pixels.



Pixels hebben geen vaste grootte. Een beeldscherm met een groot oppervlak kan evenveel pixels hebben als een scherm met een veel kleiner oppervlak. Het weergegeven beeld op het kleinere scherm zal er dus beter uitzien aangezien ons oog op het grotere scherm de afzonderlijke pixels kan waarnemen.

Non-square pixel

Een pixel hoeft niet vierkant te zijn. Het kan voorkomen dat de horizontale resolutie lager is dan de verticale of andersom bijvoorbeeld in een breedbeeldscherm. Er zijn dan ook horizontale en verticale DPI-getallen.

De verhouding breedte/hoogte wordt vaak aangeduid met 'pixel aspect ratio'. Ronde of chevron-vormige pixels zijn ook mogelijk.

Resolutie

De verhouding tussen het aantal pixels en de afbeeldingsgrootte (bijvoorbeeld in centimeter of inch) noemen we resolutie.

De resolutie verhogen doe je door in eenzelfde oppervlak meer pixels te plaatsen, of je houdt het aantal pixels gelijk en verkleint het oppervlak.

De resolutie verlagen doe je door het oppervlak te vergroten en het aantal pixels gelijk te houden, of je houdt de oppervlakte gelijk en vermindert het aantal pixels.

Beeldscherm- en drukwerkresoluties

Computerschermen hebben een resolutie tussen de 50 PPI (oude CRT schermen) en meer dan 550 PPI (smartphones). Printers hebben vaak een hogere resolutie dan beeldschermen (aangegeven in DPI) waarbij moderne fotoprinters resoluties kunnen behalen van meer dan 1200 DPI.

Bitdiepte

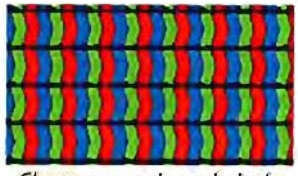
Elke pixel heeft een kleur beschreven met een of meerdere bits. Het aantal bits per pixel bepaalt het aantal kleuren dat een pixel kan weergeven: de bitdiepte of kleurdiepte (color depth).

Een twee-bit pixel kan 4 kleuren weergeven. Een 8-bit-pixel (één byte) geeft 256 kleuren weer. In het algemeen kan een pixel 2^n kleuren weergeven als n het aantal bits is:

- 2^1 = 2 kleuren (Monochrome: zwart en één kleur)
- 2^2 = 4 kleuren
- 2^4 = 16 kleuren
- 2^8 = 256 kleuren
- 2^{16} = 65.535 (Thousands of colors / High color)
- 2^{24} = 16.700.000 (Millions of colors / True color)
- 2^{30} = 1.073.741.824
- 2^{36} = 68.719.476.736 (Deep color)

Voor een afbeelding met alleen zwart en wit is slechts een kleurdiepte van 1 bit nodig ook wel monochroom genoemd. Dan kunnen alleen de kleuren zwart en wit gebruikt worden en geen grijswaarden. Een normale zwart/wit afbeelding gebruikt daarom meestal 8 bits en kan daardoor 256 verschillende tinten bevatten. Een kleurenfoto heeft tussen de 8 en 24 bit nodig, afhankelijk van de kwaliteit van de afbeelding.

Subpixels


Chevron-vormige subpixels

In een beeldscherm bestaan pixels uit drie lampjes van de primaire kleuren. Deze lampjes noemen we subpixels. In een 24-bit computersysteem kunnen de subpixels individueel worden geschakeld in standen van 0 (uit) tot 255 (volledig aangezet). Dit geeft een theoretisch kleurbereik van $2^8 \times 2^8 \times 2^8$ kleuren = 16,7 miljoen.

Bitmap graphic

Een bitmap graphic is een afbeelding opgebouwd uit pixels. Hoe hoger de resolutie, hoe meer pixels er aanwezig zijn.

Met een hogere resolutie kunnen kleurverlopen beter worden nagebootst en kunnen kleinere details scherper worden weergegeven.

Een nadeel van bitmap graphics is dat je uiteindelijk de pixels kunt onderscheiden als je de afmeting van een afbeelding vergroot bij gelijk aantal pixels.

Vector graphic

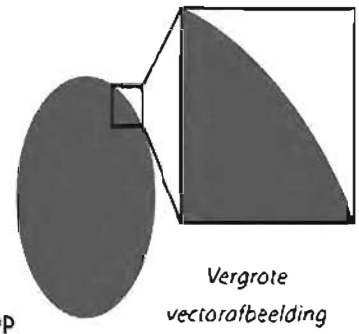
Een vectorafbeelding is een grafische voorstelling die tot stand komt met behulp van eenvoudige meetkundige begrippen. Denk hierbij aan punten, lijnen, krommingen en polygonen. De afbeelding wordt dus met wiskundige vergelijkingen omschreven.

Zo kan bijvoorbeeld in de beschrijving van een vectorafbeelding het volgende staan: een cirkel, met een bepaalde kleur en grootte, moet worden getekend over een tekst heen. Van zowel de tekst als de cirkel ligt de grootte niet absoluut vast maar slechts de onderlinge verhouding.

Logo's, iconen en diagrammen kunnen meestal goed omschreven worden als vectorafbeeldingen, complexe afbeeldingen met veel detail en kleurverschillen (zoals foto's) juist weer minder goed.

Resolutie onafhankelijk

Het voordeel van vector graphics is dat ze "resolutie onafhankelijk" zijn en ten opzichte van bitmap graphics veel minder computergeheugen in beslag nemen.



Vergrote vectorafbeelding

Vectorafbeeldingen kunnen op willekeurige grootte afgebeeld worden zonder dat de resolutie daaronder lijdt. Bij het vergroten rekent de computer gewoon opnieuw de graphic uit. Een vector graphic blijft daarom altijd scherp.

Ook kunnen kleuren worden vastgelegd in kleurcoderingen, waardoor altijd in de juiste kleur gedrukt kan worden.

PostScript

Sommige vector graphics worden ook wel PostScript genoemd. PostScript is een computertaal ontwikkeld in 1982 en is uitgegroeid tot een standaard voor printen en imaging. Alle printerfabrikanten maken bijvoorbeeld printers die met PostScript overweg kunnen.

Lettertypes zijn vaak opgebouwd als vector graphics.
Er zijn ook bitmap fonts verkrijgbaar.

Vector graphics op het Internet

Een bekende vectorafbeelding voor het web is de Scalable Vector Graphic (SVG). SVG is tevens een officiële webstandaard van het W3C en wordt tegenwoordig goed ondersteund door moderne webbrowsers.

Programma's met vector ondersteuning

Niet alle grafische programma's kunnen (even) goed overweg met vector graphics.
Veel gebruikte programma's om vector graphics te maken zijn:

- Adobe Illustrator
- Maxon Cinema 4D (3D graphics)
- CorelDraw
- Inkscape
- Google Web Designer
- Adobe Animate
- Adobe Photoshop
  (overwegend een bitmapprogramma, maar kan redelijk goed met vector graphics overweg)

Vectorafbeeldingen
bron: www.spoongraphics.co.uk

Een lage resolutie bitmapafbeelding: de pixels zijn duidelijk te zien

CSS graphics

Cascading Style Sheets (CSS) is een techniek waarmee de vormgeving van HTML- en XML-documenten wordt gerealiseerd. De webbrowser interpreteert CSS-opmaak en past vormgeving toe op geselecteerde HTML-elementen.

De mogelijkheid om CSS te gebruiken bestaat al sinds 1996. Helaas duurde het een tijdje voordat alle webbrowsers het volledig en betrouwbaar ondersteunden. In eerste instantie werd CSS gebruikt voor het realiseren van eenvoudige opmaak, graphics en interface elementen.

CSS3 is de nieuwste versie. In toenemende mate is het een alternatief voor oplossingen die eerder bitmap of vector graphics vereisten. CSS-documenten bestaan uit tekst, waardoor de browser het snel uitrekent en op het scherm tekent (renderen genoemd). Websites worden hierdoor sneller, omdat de webbrowser minder gegevens en afbeeldingen hoeft op te vragen bij de webserver.

CSS graphics zijn 'responsive'. Dit betekent dat de graphics zich kunnen aanpassen aan verschillende schermafmetingen en -types. Ook zijn ze te animeren en interactief te maken.

Complexe voorbeelden van CSS-graphics

Icon fonts

Steeds meer webdesigners ontdekken de kracht van icon fonts. Dit zijn lettertypes die bestaan uit iconen en pictogrammen in plaats van letters, cijfers en leestekens.

De browser download slechts één enkel bestandje van de webserver, waarmee honderden iconen kunnen worden getoond.

Icon fonts zijn te combineren met CSS-opmaak. Hierdoor zijn complexe stijlen mogelijk zoals diverse kleuren, slagschaduwen, 3D-effecten, het roteren en schalen van de iconen en zelfs animaties.

Bekende icon fonts zijn Font Awesome, Ionicons en Glyphicon.

De character set Unicode bevat honderden glyphs (leestekens in de vorm van icoontjes) die gebruikt kunnen worden bij het maken van websites.

Icon fonts van Ionicons.

VRAM

Op grafische kaarten vinden we twee gespecialiseerde componenten. Het Video Random Access Memory (VRAM) is werkgeheugen dat in nauw contact staat met een processor: de Graphics Processing Unit (GPU).

Videokaart

De GPU rekent razendsnel beelden uit, nog voordat ze op het beeldscherm worden getoond. De beelden worden opgeslagen in het VRAM, waardoor er een image buffer ontstaat. Bewegende beelden kunnen zo vloeiend worden getoond. De GPU is verder verantwoordelijk voor het uitrekenen van anti-aliasing, shadow maps en textures.

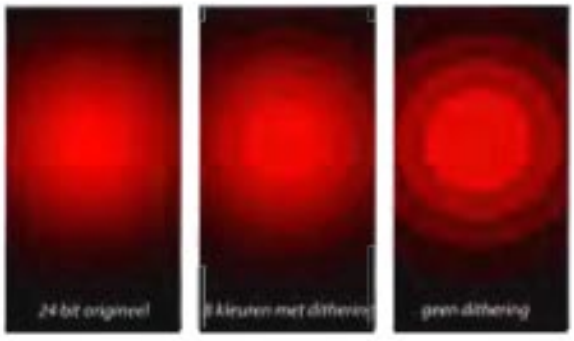
Hoeveel VRAM je nodig hebt is afhankelijk van het gebruik. Wil je op hoge resolutie gamen of wil je 3D graphics maken, dan heb je een snelle grafische kaart nodig. Sommige gamers installeren zelfs meerdere grafische kaarten! Deze high-end videokaarten kosten ongeveer €400 à €500 en zijn verkrijgbaar met 8GB VRAM.

Moderne software zoals Photoshop maakt ook veel gebruik van de grafische kaart. 1GB VRAM is voor graphic designers daarom een absoluut minimum. Als je van plan bent meerdere schermen aan te sluiten, of werk je veel met grote Photoshop bestanden, dan is 1GB niet genoeg.

Geïntegreerde graphics (een CPU met GPU mogelijkheden) zijn vaak niet krachtig genoeg voor zwaar grafisch werk. Geïntegreerde graphics CPU's zitten in de meeste laptops en soms ook in all-in-one computers zoals de iMac.

Banding

Banding treedt op wanneer het overvloeien tussen twee kleuren niet egaal verloopt. Anders gezegd: er zijn niet voldoende tussenliggende kleuren beschikbaar, omdat ze simpelweg niet aanwezig zijn. Banding is tegen te gaan met dithering.



Dithering

Dithering is een techniek om extra kleuren (kleurdiepte) te simuleren. Stel: je hebt een afbeelding met miljoenen kleuren, maar een beeldscherm dat slechts 256 kleuren kan weergeven.

Blauwe en rode pixels die op het oog een nieuwe (paarse) kleur vormen.

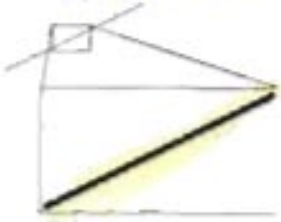
D.m.v. dithering worden er pixelpatronen gevormd die niet-aanwezige-kleuren simuleren. Het pixelpatroon zal op het oog mengen, zodat er ogenschijnlijk een nieuwe kleur ontstaat.

Verwijderen van Banding door simulatie

Jaggies

Bij afbeeldingen met een lage resolutie zijn de individuele pixels zichtbaar.

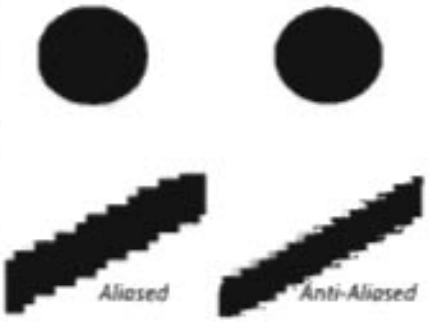
Letters, ronde vormen en schuine lijnen laten een duidelijk 'trapeffect' zien: de jaggies.


Trap effect: 'jaggies'

Anti-Aliasing

We hebben reeds kennis gemaakt met het begrip 'jaggies': de zichtbare trapvorm die in lage resolutie bitmap graphics ontstaat bij schuine en ronde vormen met contrasterende kleuren.

Dit effect is tegen te gaan met anti-aliasing. De pixels om de randen van een figuur worden vervaagd (of uitgesmeerd), zodat het trapeffect minder opvalt. Bewegende graphics voorzien van anti-aliasing kosten meer processorkracht. Daarnaast zullen sommige compressiemethodes minder efficiënt werken.



Matte

Transparantie en Alphakanaal

In een graphic is een alphakanaal een apart kanaal (naast de kleurkanalen), dat dient als masker. Het alphakanaal is een grijswaarden kanaal. De zwarte pixels verbergen de afbeelding (transparant) en de witte pixels onthullen (ondoorzichtig = opaak). Een 50% grijstint in het alphakanaal maakt dan de afbeelding half transparant.

In het voorbeeld hier rechts zal in Photoshop de achtergrond om de vrouw heen transparant worden (aangegeven met zwart in het alphakanaal).

Als je een 24 bit afbeelding hebt (8 bit per kanaal) en een alphakanaal toevoegt, dan heeft de totale afbeelding een bitdiepte van 32 bit.

RGB-informatie

Alphakanaal

Halo's

Afbeeldingen die niet goed vrijstaand zijn gemaakt kunnen een storend halo hebben. Halo's ontstaan wanneer een alpha channel niet goed aansluit of wanneer de randjes van het alpha channel te zacht zijn (feathered edges genoemd).

Een blauwe halo

Interleaving

Interleaving is een veel gebruikte methode bij webgraphics. Hierbij kan al tijdens het downloaden van de afbeelding al direct een lage resolutie preview worden getoond. Gaandeweg de download wordt de afbeelding steeds nauwkeuriger opgebouwd. Dit is prettiger dan wachten todat de afbeelding in zijn geheel wordt getoond.

Er zijn drie verschillende interleaving methodes: interlacing (GIF), progressive (JPG) en baseline (JPG).

De stapsgewijze opbouw van een progressive afbeelding.

CODEC

Image compression is een techniek waarbij men de bestandsgrootte van een afbeelding kleiner maakt om zo opslagcapaciteit te besparen en datatransmissie te versnellen.

* color table (clut) & websafe colors
* resampling
* metadata, color profile

Centraal staat de codec: software dat gegevens kan COmprimeren (inpakken) en DEComprimeren (uitpakken). Hiervoor worden complexe wiskundige rekenmodellen gebruikt zoals formules en algoritmes.

Het nadeel van codec is dat wat je inpakt uiteindelijk ook altijd weer moet uitpakken. Een gecomprimeerde afbeelding neemt dus op de harde schijf misschien minder ruimte in dan het ongecomprimeerde origineel, maar na het uitpakken neemt de afbeelding evenveel RAM in beslag als dat ongecomprimeerde origineel.

Over het algemeen geldt: hoe complexer het compressie algoritme, hoe meer processorkracht het kost om te decomprimeren. De compressiemethode is in dit geval vaak efficiënter. Dit leidt tot nóg kleinere bestanden.

Lossy & Lossless

Er zijn twee soorten compressietechnieken: met kwaliteitsverlies (Engels: lossy) en verliesvrij (Engels: lossless).

Run Length Encoding

RLE is een verliesvrije compressietechniek. Deze techniek herkent horizontale patronen in afbeeldingen. Bestanden bevatten bijna zonder uitzondering gedeelten waar een bepaald karakter (of pixel) zichzelf een aantal maal achtereen herhaalt. Denk hierbij aan een afbeelding van een strakblauwe hemel. Het is in dit geval handiger het aantal pixels te noemen dat achter elkaar staat (bijvoorbeeld blauw*4 i.p.v blauw, blauw, blauw, blauw).

Dit is precies de strategie die runlength volgt om bestanden te comprimeren. Een serie van acht pixels wordt gecomprimeerd door één pixel weg te schrijven, gevolgd door het cijfer acht.

900 bytes

4 KB

Zowel RLE als LZW zijn gebaseerd op horizontale patroon-herkenning. In het voorbeeld hierboven zie je het aanzienlijke compressieverschil als er met deze methode wordt gewerkt.

Huffman encoding

David Huffman kwam in 1952 met een variant op RLE. Huffman encoding is gebaseerd op het principe dat veel

clut = color lookup table

voorkomende symbolen, data of karakters met een kortere code weergegeven kunnen worden. Weinig voorkomende gegevens omschrijven we juist met een langere code. Hierdoor ontstaat compressie.

David A. Huffman

Gegevens worden eerst geïndexeerd en gerangschikt van hoog frequent (komt vaak voor) naar laag frequent (komt minder vaak voor). Hoog frequente gegevens worden zo kort mogelijk omschreven en de laag frequente gegevens met een langere code.

Lempel Ziv Welch

Het Lempel-Ziv-Welch-algoritme (LZW) is een compressie-algoritme waarbij geen verlies optreedt. Het principe is het zoeken naar overeenkomsten tussen de karaktertekens en bitreeksen die vervolgens omgezet worden in kortere codes. LZW maak gebruik van een tabel om data te comprimeren en weer uit te pakken. LZW maakt gebruik van een tabel met 4096 codenummers waarvan de eerste 256 enkele bytes representeren en de rest een serie bytes.

Het komt erop neer dat LZW aan het begin van het bestand de tabel vult met karakters. Vervolgens kijkt het bij ieder daaropvolgend karakter of deze al in de tabel staat. Het houdt de volgorde van karakters bij, formuleert series en controleert of een bepaalde serie zich herhaalt. Dit totdat het bestand volledig is doorlopen. Als de tabel klaar is, kunnen de series van bytes in het originele bestand worden omgezet in kleinere codenummers. Het resultaat is een gecomprimeerd bestand.

LZW is gebaseerd op horizontale patroon-herkenning. Dithering en anti-aliasing komt de compressie daarom niet ten goede.

JPEG compressie

JPEG staat voor Joint Photographic Experts Group. JPEG is zowel een compressiemethode als een bestandsindeling.

JPEG is een zeer complexe compressiemethode die verschillende technieken gebruikt. Het is een lossy formaat. Dit betekent dat de bestandsgrootte en de beeldkwaliteit afnemen naar mate de compressie hoger is. De compressie varieert van 10:1 (weinig kwaliteitsverlies) tot 100:1 (veel kwaliteitsverlies).

De herkenbare "JPEG-artifacts"

Het kwaliteitsverlies van JPEG valt minder op bij complexe afbeeldingen met veel kleur en detail (bijvoorbeeld foto's). JPEG wordt daarom vaak gebruikt om foto's te comprimeren. Het wordt ook veel toegepast in digitale camera's.

JPEG compressie is gebaseerd op het idee dat niet alle informatie even belangrijk is. De compressiemethode scheidt helderheidsinformatie van kleur, om vervolgens de lichtste partijen weg te gooien en te middelen in subtiele kleurverschillen. Daarna wordt ook nog RLE toegepast. Als je streeft naar nóg kleinere JPEG-bestanden, kun je een lichte (lokale) vervaging toepassen op de afbeelding. De vervaging helpt de JPEG-compressie efficiënter te werken.

Bestandsformaten

Met een bestandsformaat bedoelen we de manier waarop (binaire) informatie in een computerbestand gecodeerd is. Veel computerprogramma's gebruiken een eigen bestandsformaat dat voor specifieke taken, eigenschappen en functies ontworpen is.

Programma's kunnen vaak meerdere bestandsformaten lezen en naar hun eigen formaat omzetten. Het bestandsformaat wordt vaak aangegeven met een extensie (bv '.psd') in de bestandsnaam.

JPEG, GIF, PNG en SVG zijn de belangrijkste bestandsformaten voor webgraphics.

JPEG

JPEG ("Joint Photographic Experts Group") is één van de vier meest voorkomende bestandsformaten op het internet.

JPEG-afbeeldingen hebben een .jpg bestandsextensie en worden met name gebruikt voor foto's en afbeeldingen met veel detail en kleur. Het bestandsformaat heeft altijd een bitdiepte van 24 bit. Transparantie is dus niet mogelijk.

JPEG kan twee verschillende vormen van interleaving meekrijgen. Progressive JPEG wordt het meeste gebruikt in webdevelopment, maar Baseline is ook een optie. Voorkom problemen tussen computersystemen en webbrowsers door de .jpg extensie te gebruiken (gebruik NOOIT .jpeg)!

GIF

GIF staat voor Graphics Interchange Format en is in de jaren 80 door CompuServe ontwikkeld.

Het formaat werkt met geindexeerde kleuren (minimaal 2 en maximaal 256 kleuren), verschillende resoluties, animatie en een transparante achtergrond (1 bit alphakanaal).

Ook kan een interleavingmethode worden toegepast, interlacing genoemd.

GIF gebruikt de (lossless) LZW-compressiemethode. Deze leidt tot een gemiddelde compressie van 4:1.

Er zijn twee soorten GIF bestanden: GIF 87a en GIF 89a met ondersteuning voor animatie, interlacing en 1 bit alphakanaal.

GIF kun je het beste gebruiken voor plaatjes met grote vlakken, denk aan eenvoudige graphics zoals logo's, iconen en diagrammen. GIF is minder geschikt voor full-color graphics.

PNG

De Portable Network Graphic (soms uitgesproken als PING) bestaat sinds 1995 en is ontwikkeld als patentvrije tegenhanger van het populaire GIF-bestandsformaat. GIF maakt namelijk gebruik van de LZW-compressie, waarover vroeger licentiekosten betaald moesten worden.

PNG heeft veel voordelen t.o.v. GIF en JPEG. Zo ondersteunt het formaat 24 bit kleuren en een 8 bit alphakanaal. Verder ondersteunt het gamma-correctie.

Een PNG-afbeelding kan, net als GIF, ook een kleurenpalet hebben. Dit noemen we dan een PNG-8 bestand. PNG-8 ondersteunt maximaal 256 kleuren, waaronder een 1-bit alpha kanaal.

PNG maakt gebruik van Deflate compressie. Dit is een lossless compressie-algoritme (LZ77: een RLE-methode en Huffmancodering). Dit maakt het verliesvrij opslaan van afbeeldingen mogelijk. Voor foto's is PNG dus prima geschikt, al is JPEG een efficiënter alternatief.
Het gebruik van PNG-graphics in website leverde vroeger nog wel eens problemen op. Oude webbrowsers kunnen PNG, in tegenstelling tot GIF en JPEG niet "native" tonen. Deze browsers hebben dan ook een aparte software plug-in nodig.

Internet Explorer 7 en 8 ondersteunde PNG gedeeltelijk, waardoor het toepassen van diverse "hacks" noodzakelijk was. Tegenwoordig zijn al deze problemen verleden tijd. Moderne web browser kunnen PNG probleemloos tonen zonder gebruik te maken van plug-ins.

Er is ook een variant ontwikkeld in 2004, genaamd APNG (Animated PNG). Dit is echter geen officieel formaat. TIP: Gebruik het daarom niet in je website.

SVG Scalable Vector Graphic

JPEG, GIF en PNG zijn bitmap graphics. SVG is het vector-gebaseerde bestandsformaat voor het internet. Het is gebaseerd op de XML-taal en biedt ondersteuning voor interactie en animatie. SVG is ontwikkeld door het World Wide Consortium (W3C) en is een open standaard sinds 1999.

SVG kende een moeizame start omdat browser-ondersteuning lange tijd slecht was. Deze problemen zijn inmiddels verleden tijd. Ook iOS en Android ondersteunen SVG.

Een lage resolutie bitmap tegenover de Scalable Vector Graphic.

PSD

Het PhotoShop Document is een lossless formaat en ondersteunt zeer hoge resoluties op diverse bitdieptes en met diverse kleurmodellen, meerdere (alpha-)kanalen, paden (vectorinformatie), lagen (met diverse blending modes), tekst, vectoren en zelfs animatie en 3D.

PostScript

PostScript is een programma- en printeronafhankelijke pagina beschrijvingstaal en wordt als programmeertaal gebruikt om tekst en afbeeldingen te beschrijven.

Adobe PostScript

Verder is het een vectorbestand (met .ps als extensie) en uitgegroeid als standaard voor DTP- (DeskTop Publishing), printing en imaging toepassingen. Alle printerfabrikanten maken printers met PostScript software.

Encapsulated PostScript

Een Encapsulated Postscript-bestand (afgekort: EPS) is een PostScript vectorbestand. In tegenstelling tot het algemene PostScript bevat EPS altijd hooguit één pagina.

Logo's (vaak) in EPS formaat.

Een EPS-bestand bevat normaliter een afbeelding en heeft extra

parameters die ervoor zorgen dat deze afbeelding in een postscript-document kan worden opgenomen. Het is te openen met Adobe Illustrator en Adobe Photoshop.

Tagged Image File Format

Tagged Image File Format (TIFF) is een flexibele bestandsindeling en functioneert als een containerformaat. Het is ontwikkeld door de Aldus Corporation (overgenomen door Adobe in 1994) om afbeeldingen van scanners en fotobewerkingsprogramma's op te slaan. In 1992 kreeg het bestandsformaat haar laatste officiele update.

TIFF-afbeeldingen kunnen diverse eigenschappen hebben. TIFF ondersteunt 1 tot 24 bit kleuren, meerdere lagen (zelfs meerdere pagina's), alphakanalen en verschillende compressiemethodes. LZW-, ZIP- en JPEG-algoritms zijn de meest bekend. Je kunt afbeeldingen dus lossless opslaan.

De afgelopen jaren zijn er aan het TIFF-formaat verschillende verbeteringen doorgevoerd. Hierdoor bestaan er nu meer dan 50 verschillende versies. Toch zijn TIFF-afbeeldingen, door de open structuur, goed uit te wisselen tussen verschillende software programma's.

TIFF is niet geschikt voor het web.

Portable Document Format

Het bestandsformaat Portable Document Format is ontwikkeld door Adobe en in 2008 tot een open standaard gemaakt. De Quartz grafische engine van MacOS maakt intensief gebruik van dit formaat.

Het formaat is ontwikkeld om hardware-, software- en platformonafhankelijk te zijn. Zo maakt het optimale bestandsuitwisseling tussen diverse computersystemen mogelijk.
Alle informatie die nodig is om het document weer te geven, is opgeslagen in het bestand zelf, zoals bitmaps, lettertypes, teksten, paden en vectoren.

Bitmap image

Het BitMaP-bestand (BMP) is ontwikkeld door Microsoft en ontworpen om ook op andere computersystemen te worden gebruikt. Wij kennen het als lossless 24-bit bestand, maar ook met mogelijkheid voor een alpha kanaal.

PICT

Dit formaat is ontwikkeld door Apple voor de Macintosh. Het ondersteunt 16-bit kleur of 32-bit (kleur met alphakanaal). JPEG-compressie kan worden toegepast als er geen alphakanaal wordt gebruikt. PICT is de Mac-variant van BMP.

Camera RAW

RAW-bestanden worden ook wel digitale negatieven genoemd.

BlackMagic videocamera met UHD en RAW functionaliteit.

Meestal wordt Camera RAW ondersteunt door de wat duurdere fotocamera's. Videocamera's hebben soms de mogelijkheid om in Camera RAW te filmen.

Beeldinformatie komt rechtstreeks uit de lichtgevoelige camerachip. Data kan daarom niet rechtstreeks geopend, bewerkt of geprint worden maar moet in een later stadium in een echte afbeelding worden omgezet.

RAW is (uiteraard) uncompressed, bevat veel contrast, een zeer breed color gamut en heeft nog geen kleurmodel. Iedere fabrikant heeft zijn eigen RAW-variant. Er is geen standaard, zo heeft Adobe DNG, Canon CRW en Nikon NEF. Wel worden er pogingen gedaan om het formaat te standaardiseren (o.a. door Adobe met hun Adobe Digital Negative formaat, waarvoor ISO-certificering is aangevraagd).

Een RAW-bestand kun je bewerken met speciale software, maar veranderingen die je maakt worden niet opgeslagen in de afbeelding zelf. Dit gebeurt in een hulpbestand met XMP-extensie, dat gebaseerd is op XML.

Het voordeel van RAW is bijvoorbeeld dat de belichting en de kleurtemperatuur van een foto zelfs achteraf, probleemloos, gewijzigd kunnen worden.

Let op: Camera Raw heeft NIET de .RAW extensie! RAW is een Photoshop document dat wordt gebruikt om afbeeldingen tussen programma's en platforms uit te wisselen.

De Camera Raw plug-in van Photoshop wordt regelmatig geüpdatet.

Project Manager

De project manager is contactpersoon voor de klant. Hij is verantwoordelijk voor het coördineren en communiceren van dag-tot-dag activiteiten met (1) de klant, (2) zijn eigen organisatie en (3) externe partijen.

Waterfall methode

De waterfall methode is het klassieke lineaire project management model. Het werkt goed voor kleine webprojecten met een klein ontwikkelteam en korte doorlooptijden.

Bij de waterfall methode lopen projectfases parallel of serieel. Dit wordt inzichtelijk gemaakt met behulp van een Gantt Chart. Voor grote softwareprojecten is waterfall niet geschikt omdat het hiervoor te inflexibel, te bureaucratisch en te langzaam is. Ook kan het de creativiteit en effectiviteit van ontwikkelaars belemmeren.

Scrum

Scrum is een efficiënte manier om grote softwareprojecten te ontwikkelen en te managen. Het is een vorm van *Agile*-softwareontwikkeling (engels voor behendig en lenig). Scrum kan gezien worden als tegenhanger van de waterfall methode.

Scrum heeft geen klassieke projectmanager maar een scrum master. Zijn taak is ervoor zorgen dat het team optimaal kan presteren.

De term "scrum" komt uit het Rugby.

Het begint allemaal bij de 'sprint'. Een sprint is een deelproject van hooguit 3 à 4 weken, waarin het ontwikkelteam toewerkt naar een tastbaar einddoel (bijvoorbeeld een prototype of een op zichzelf staand programma).

Bij de start van de sprint maken teamleden duidelijk wat ze willen doen, hoeveel tijd ze nodig hebben en wat hun aanpak is. Een teamlid is zo verantwoordelijk voor zijn eigen mini-project.

Aan het eind van de sprint moet iedereen zijn werk afhebben. Je wordt aangesproken als dit niet lukt en mag dan bij de volgende sprint minder werk doen.

Sprints maken het werkproces steeds beter, sneller en efficiënter. Projecten worden sneller, goedkoper én kwalitatief beter uitgevoerd dan bij de klassieke waterfall methode.

Stakeholder

De stakeholder is een ander woord voor de klant. Hij is de reden waarom je aan het werk gaat. Een stakeholder kan ook een persoon of groep zijn binnen je eigen organisatie.

Een klant moet altijd gemanaged worden. Vaak heeft hij zijn eigen organisatie voorop staan en niet het belang van de eindgebruiker (de klant van de klant). Wees daarom streng en durf je klant tegen te spreken.

Iedere klant wil projecten snel, goed en goedkoop maken. In de praktijk is dat vaak niet mogelijk. Het is de taak van de project manager om deze verwachtingen bij te sturen.

Project Management Triangle

Klanten die te veel of juist te weinig betrokken zijn bij het project vormen soms een bedreiging voor het behalen van de projectdoelstellingen. Maak van tevoren een duidelijke taakverdeling, goede afspraken en doelstellingen die duidelijk omschreven zijn.

Project Charter

Een Project Charter is een document met projectdefinities. Het bevat minimaal een omschrijving van de doelstellingen, doelgroep, aanpak en werkwijze, het resultaat, het budget, de planning en de technische aspecten van het project.

Scope Creep

Tijdens het uitvoeren van projecten is het erg verleidelijk om nieuwe features te implementeren die van tevoren niet in de Project Charter is vastgelegd. Een enkele uitbreiding is op zich geen probleem, maar uiteindelijk leiden ongeplande uitbreidingen tot een diffuus project dat niet voldoet aan de gestelde projecteisen. Dit noemen we scope creep.

Proces Manager

Na oplevering gaan verantwoordelijkheden van het project over van project manager naar proces manager. De proces manager is verantwoordelijk voor het onderhouden van het project.

Orphan websites

Er moet altijd een proces manager zijn om 'orphan projects' te voorkomen. Dit zijn projecten die na oplevering dood bloeden of als een spookstad verlaten worden omdat niemand verantwoordelijk is voor onderhoud.

Bron: wolframkastl.com

User Centric Design

Het centraal stellen van de gebruiker is het principe van User Centric Design (UCD). Het ontwikkelteam maakt beslissingen aan de hand van de wensen, eisen en verwachtingen van de gebruiker. De gebruiker moet dus intensief worden betrokken bij het ontwikkelproces.

De gebruiker geeft de doorslag bij het maken van **ontwerpbeslissingen en niet de belangen van een** opdrachtgever, de leidinggevende of het marketingteam!

Samengevat:

- Betrek gebruikers **zo vroeg mogelijk bij** het project.
- **Stel de** gebruiker **centraal bij elke beslissing** die wordt **gemaakt.**

In elke ontwikkelfase wordt het product getest en getoetst door de gebruiker zelf. Tekortkomingen en problemen worden zo in een vroeg stadium geconstateerd en kunnen op tijd worden gecorrigeerd.

Als een ontwerpprobleem of -defect vast komt te liggen in het definitieve product, is het zeer kostbaar om het op te lossen. Soms is het zelfs onmogelijk en moet het product van de markt gehaald worden en opnieuw worden ontwikkeld!

Het ontwerprobleem niet oplossen is natuurlijk geen optie. Het product zal dan niet voldoen aan de verwachtingen van de gebruiker, waardoor hij zijn doel niet kan bereiken. Gebruikers verdwalen, lopen vast, raken geïrriteerd en haken uiteindelijk af.

User Experience

De beleving van de gebruiker (User Experience of UX genoemd) wordt grotendeels bepaald door de kwaliteit en effectiviteit van de Graphic User Interface (GUI).

User Requirements & User Stories

User Requirements zijn de wensen, eisen en verwachtingen van de gebruiker:

- Het zijn de wie, wat, waar, waarom en wanneer en hoe vragen. Waarom komt iemand op je website en wat wil hij bereiken?
- Hoe zorg je ervoor dat de gebruiker zijn doel zo snel mogelijk, zo prettig mogelijk en zo efficiënt mogelijk kan bereiken?
- Welke weg volgt de gebruiker van Google zoekopdracht tot productbestelling in je webshop?

Het in kaart brengen en onderzoeken van bovenstaande punten noemen we het opstellen van user stories. Dit is een vereiste voor goed interactive design.

User Research

Één van de eerste stappen in het ontwikkelen van een website is de gebruiker onderzoeken. Breng user requirements in kaart door zoveel mogelijke informatie over de doelgroepen te verzamelen. Onderzoek de gebruiker met de volgende methoden:

- enquêtes afnemen (vragenlijsten)
- interviews organiseren (één op één sessies)
- focus groups organiseren (groepsessies)
- webstatistieken analyseren
- het houden van studies in het veld

A/B-testing

Vaak worden er meerdere versies van een webdesign gemaakt. Tijdens het gebruik van de ontwerpen worden gebruikers intensief onderzocht. De mate van effectiviteit (de usability) wordt vastgesteld en het meest efficiënte ontwerp wordt verder ontwikkeld.

A/B testing is geen eenmalig proces, maar een terugkerend proces (recursief of iteratief proces genoemd). Elke nieuwe versie is beter, effectiever en prettiger te gebruiken dan de vorige.

Marketeers gebruiken A/B-testing voor SEO en SEA doeleinden. De effectiviteit van bijvoorbeeld landingpages en Google Ads worden zo met elkaar vergeleken.

Google Analytics: een goede informatiebron over de gebruiker van een website.

Usability

Usability is de mate van effectiviteit van de user-interface (of design) om een bepaald doel te bereiken. Het behalen van een hoge usability is moeilijk omdat je als designer in de schoenen van je gebruiker moet gaan staan (UCD).

Usability is uit te drukken in kwaliteit

Hebben mensen plezier in het gebruik van het ontwerp? Gebruikers vinden het prettig en leuk om producten met een hoge usability te gebruiken. Ook zullen ze loyaal zijn aan dit product of merk.

Usability is uit te drukken in kwantiteit

Hoe snel kan de gebruiker een nieuwe taak leren? Hoeveel fouten maakt men bij het gebruik? Onthoud men hoe een product werkt, ookal is er een tijd geen gebruik van gemaakt (retention genoemd)?

Usability is meetbaar

Usability is meetbaar door performance tests uit te voeren in de vorm van user research, eye-tracking studies en A/B testing.

Vier kenmerken

Usability is te omschrijven met vier kenmerken:

1. **Over dezelfde middelen kunnen beschikken:** Zorg dat je ontwerp bruikbaar is voor mensen met verschillende mogelijkheden en beperkingen. Ontwikkel middelen die geschikt zijn voor iedereen en zorg ervoor dat iedereen kan beschikken over dezelfde middelen. Als dit niet mogelijk is, zorg dan voor vergelijkbare middelen.

   Anticipeer diversiteit en bouw flexibele designs die zich kunnen aanpassen (adaptive en responsive) aan de eisen van en de gebruiker. De website moet ook kunnen functioneren zonder afbeeldingen en JavaScript (graceful degradation genoemd).

2. **Flexibel platform:** Bied een flexibel platform aan met verschillende methodes en voorkeuren. Geef gebruikers de mogelijkheid om het design te manipuleren met font-, kleur- en zoominstellingen.

3. **Gebruiksgemak (Learnability):** Het product moet een lage leercurve hebben en is door iedereen te gebruiken (ongeacht zijn leeftijd, ervaring, opleidingsniveau of intelligentie).

   Een goede interface is direct te begrijpen en is intuïtief te gebruiken. Het ontwerp is niet onnodig complex en het gebruik van content is consistent toegepast. Content (inhoud) is king. Het ontwerp en de grafische interface dient altijd ondergeschikt te zijn aan de content.

   Op het web hebben mensen geen tijd om jouw unieke interface te leren. Ze willen meteen aan de slag en doen dat door kennis en ervaringen die ze bij andere websites hebben opgedaan toe te passen op die van jou.

4. **Redundancy:** Bied informatie vaker dan één keer aan. Gebruik alt-tags, audio transcripties en video captions. Combineer teksten met afbeeldingen, maar communiceer nooit met afbeeldingen alleen.

   Het navigatiemenu komt terug in de footer en mensen kunnen zowel browsen én zoeken. Informatie wordt in verschillende vormen aangeboden, bijvoorbeeld ook als PDF-document.

Leercurve

Ga er vanuit dat gebruikers maar één keer jouw navigatieconcept willen leren. Wees daarom consistent, zet knoppen op dezelfde plek en zorg voor een eenvoudige interface.

Accessibility & Universal Design

Accessibility is de mate waarin een design door iedereen te gebruiken is. Als een groot gebruiksbereik is gehaald spreken we over universal design; het ultieme doel van elke webdesigner.

Web Content Accessibility Guidelines

De WAI-werkgroep (Web Accessibility Initiative) van het W3C (World Wide Web Consortium) promoot het gebruik van accessibility en ontwikkelt hiervoor tools. Web accessibility is omschreven in de Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) van het W3C. Ontwikkel websites met de WCAG in het achterhoofd.

Webrichtlijnen en Stichting Drempelvrij

In Nederland zijn er twee instanties die accessibility promoten: de webrichtlijnen van de overheid en Stichting Drempelvrij.nl.

Web accessibility is onderdeel van de Nederlandse wetgeving. Maak je een website voor de (lokale) overheid, dan moet jouw website aan deze webrichtlijnen voldoen.

Het waarmerk drempelvrij.nl

Brainstormen

Brainstormen is één van de eerste dingen die je doet bij het ontwikkelen van een website of app. De brainstorm is één of meerdere vergaderingen, waarin er in groepsvorm creatieve ideeën en oplossingen worden bedacht.

Tijdens de brainstorm staat de gebruiker centraal (UCD). Het gaat er dus niet zo zeer om wat de opdrachtgever wil, maar hoe jouw team het beste tegemoet kan komen aan de User Requirements.

Brainstormlijst

Tijdens de brainstorm worden er zoveel mogelijk ideeën opgeschreven. Je kunt hiervoor een whiteboard of post-it notes gebruiken. In dit stadium maakt het niet uit hoe gek of onpraktisch een idee is. Schrijf dus alle ideeën op, zelfs als er meningsverschillen zijn.

De brainstormlijst moet 'in balans zijn'. Brainstorm niet uitsluitend over de opdrachtgever, zijn producten of het bedrijf. Brainstorm juist over (het concept van) de website, de website mogelijkheden, de gebruiker en de inhoud die op de website moet komen.

Brainstormen over de gebruiker en de content (inhoud) van de website is misschien wel het belangrijkst.

Tijdens een brainstorm zullen eerst de voor de hand liggende ideeën naar boven komen. Die noteer je natuurlijk ook. Maar een geslaagde brainstormsessie leidt altijd tot nieuwe inzichten en verrassende ideeën!

DO!

- Een voorzitter begeleidt de sessie, maar stuurt niet op de uitkomst.
- Ieders bijdrage is belangrijk! De deelnemers moeten allemaal hun input kunnen geven.
- Elk idee is een goed idee. Kritiek geven is verboden!
- Schrijf en teken zoveel je wilt. Hoe meer ideeën hoe beter!
- Neem genoeg tijd voor de brainstormsessie.
- Zorg voor een veelzijdige groep. Nodig bijvoorbeeld de doelgroep uit, of vraag een creatief iemand zonder verstand van het onderwerp om mee te denken.
- Houd het energieniveau hoog.
- Organiseer een brainstormsessie bij voorkeur niet op je eigen kantoor, maar op een leuke, gekke of inspirerende plek buiten de deur.

DON'T!

- Een idee uitlachen of bespotten.
- De sessie vroegtijdig stoppen of onderbreken. Uitzondering is wanneer de energie van de groep op is.
- Mensen onder druk zetten om met ideeën te komen.
- Je eigen creativiteit onderschatten.
- Een project saai noemen: het zorgt voor een slechte atmosfeer en werkt demotiverend.
- Het project vóór de brainstormsessie al budgetteren (kan beperkend werken).
- Geforceerd doorgaan totdat het 'ultieme idee' er is. Niemand weet wat dat is!

Na de brainstorm moet de brainstormlijst worden uitgewerk, zodat het aan de klant kan worden gepresenteerd. Dit doe je in twee stappen; de evaluatie en categorisatie.

Brainstorm Evaluatie

Na de brainstorm heb je een lange lijst met de meest uiteenlopende ideeën. In de evaluatiefase (beoordelingsfase) ga je al deze ideeën kritisch tegen het licht houden.

Bedenk per item voor- en tegenargumenten. Ideeën die niet praktisch, haalbaar of relevant blijken schrap je van de brainstormlijst. Maak de volgende afwegingen:

1. **Desirability:** Hoeveel procent van de gebruikers gaan uiteindelijk gebruik maken van het idee? In software worden 65% van de features nooit of zelden gebruikt. Wees kritisch of het idee absoluut noodzakelijk is.

2. **Feasibility:** Is het idee uitvoerbaar? Hebben we de expertise in huis?

3. **Viability:** Hebben we de financiële middelen? Is er genoeg tijd beschikbaar? Kan de opdrachtgever ons ondersteunen?

Zorg dat je je keuzes altijd documenteert en motiveert! Een goede evaluatie is volledig en laat zien dat jullie out-of-the-box hebben nagedacht.

Brainstorm Categorisatie

Ga verder met de goedgekeurde ideeën door ze te ordenen en te categoriseren. Je kunt een zogenaamde 'card sorting sessie' houden. Hierbij zet je alle geëvalueerde onderwerpen op kaartjes of post-it notes. De kaartje worden door het ontwikkelteam - of beter nog door toekomstige website gebruikers - gesorteerd in logische groepen en categorieën.

Als je niet goed weet waar je moet beginnen, kun je de volgende hoofdcategorieën overwegen:

- **Concept:** conceptuele ideeën zoals de insteek van de website en hoe de gebruiker overgehaald/uitgedaagd/geprikkeld moet worden.

- **Site functies:** ideeën over de mogelijkheden en functionaliteit van de website, zoals een zoekfunctie, een dropdown menu, een webshop, tips en tricks gedeelte, en een bedrijfsfilm.

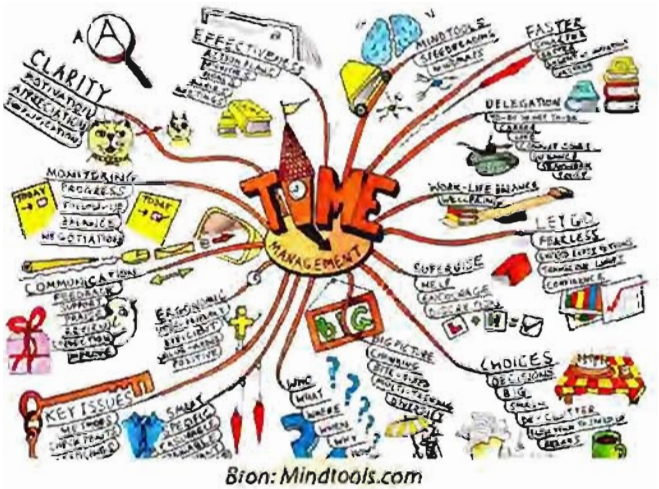
- **Stijlelementen:** ideeën over het uiterlijk van de website, de GUI, het gebruiksgemak, het toepassen van graphics, de typografie en fotografie.

Het belang van een goede brainstorm categorisatie moet niet worden onderschat. De categorisatie leidt vaak tot een mogelijke opzet voor het navigatiemenu van de website. Aan de hand hiervan kan een flowchart worden opgesteld.

Ook is de categorisatie vaak de eerste logische stap in het plannen en organiseren van de content: de information architecture.

De brainstorm presenteren

Een andere methode om de opbrengst van de brainstorm te categoriseren is het maken van een mindmap. Dit is een creatief diagram dat goed inzicht geeft in alle ideeën. Helaas kost het veel tijd een goede mindmap te maken.



Bron: Mindtools.com

Interface

Een interface is het contactpunt van twee (computer) systemen. Als dit contactpunt tussen computer en mens is, zoals een toetsenbord of beeldscherm, spreken we van een Human Interface en User Interface.

De grafische interface

Het doel van een Graphic User Interface (GUI) is de website bruikbaar en bedienbaar te maken. Het bestaat uit grafische elementen en afbeeldingen, die de website een unieke 'look & feel' geven.

GUI Componenten

Bij het ontwerpen van websites en apps zijn er een aantal standaard componenten en onderdelen die je kunt gebruiken:

- Navigatie, navbars, buttons en dropdown menus
- Breadcrumbs
- Icons
- Formulieren en inputs
- Pagination, pager en badges
- Jumbotron: de hero image of hero video
- Image thumbnails en cards
- Alerts
- Progress bars
- Wells & call to actions (CTA)

Human Interface Guidelines (HIG)

Bovenstaande termen komen grotendeels uit het Bootstrap framework. Toch zijn het universeel toepasbare principes, die voor elke GUI van toepassing zijn.

Instanties zoals Bootstrap, Apple (iOS en MacOS HIG), Microsoft (UWP: Universal Windows Platform) en Google (Material Design) hebben ieder hun eigen Human Interface Guidelines (HIG) opgesteld. Dit zijn (online) documenten waarin omschreven staat hoe ontwikkelaars bij het ontwikkelen van een applicatie de GUI componenten, grids, composities en animaties moeten toepassen.

Bestudeer deze HIG's en gebruik ze bij het ontwerpen van je eigen websites of apps.

GUI's ontwikkelen: mobile first

Tot voor kort was het gebruikelijk een website voor desktop lay-outs pixelprecies in Photoshop te ontwerpen. Photoshop designs zijn kostbaar en achteraf moeilijker aan te passen dan prototypes die met rapid prototyping software zijn gemaakt (zoals bijvoorbeeld Sketch of Experience Design). Ook zijn Photoshop designs niet interactief, waardoor ze minder goed laten zien hoe de website *écht* gaat worden.

Zo'n 'desktop-only' en 'pixel precieze' workflow past niet goed bij modern webdesign omdat het niet 'agile' is. Het staat UCD in de weg en de workflow is niet flexibel genoeg om te kunnen ontwerpen voor verschillende schermen en devices. Ook past het niet in een dynamische en iteratieve ontwikkelomgeving van software developers.

Wanneer je een GUI kunt ontwikkelen die goed functioneert op kleine schermen, en je weet bijhorende beperkingen op te lossen m.b.t. contentpresentatie, dan zal je website ook automatisch goed functioneren op grotere schermen.

Dus: Form follows function en Photoshop wordt juist de laatste tool die je gaat gebruiken binnen webdesign!

Ontwerp principes

Veel beginnende webdesigners vinden het lastig om te beginnen aan een nieuw ontwerp. Volg onderstaande tips:

- KISS: Keep It Simple, Stupid! Eenvoud is altijd beter dan complex. Less is more!
- Wees consistent, óók in het gebruik van kleuren.
- Beter goed gejat dan slecht bedacht. Baseer je compositie op de gulden snede, reeds bestaande ontwerpen en veel gebruikte lay-outs van anderen.
- Ontwerp een 'modulair webdesign' met herbruikbare blokken. Maak contentindeling gebaseerd op rijen en niet op kolommen.
- Geef prioriteit aan goede typografie en zorg voor een goede balans tussen tekst en beeld.
- Zet interface elementen op grafische lijnen zoals de gulden snede, de F-curve en de Gutenberg Z.
- Ontwerp met behulp van een gridsysteem.
- Maak je navigatiemenu zo eenvoudig mogelijk en gebruik breadcrumbs.
- Pas de "3 mouse click rule" toe.
- Zorg voor 'redundancy' in je interface design: bied informatie vaker dan één keer aan. Gebruik breadcrumbs, voeg een extra navigatiemenu toe in de footer en zorg dat mensen kunnen zoeken én kunnen browsen.

Golden Ratio

De 'Vitruvian Man' is een publicatie van Leonardo Da Vinci uit ±1490, waarin de perfecte verhoudingen van een mannelijk lichaam worden omschreven.

De Vitruvian Man: een symbool voor perfecte ratio's.

Uit zijn studie blijkt dat het hele lichaam in verhouding staat tot het getal 1,61803.

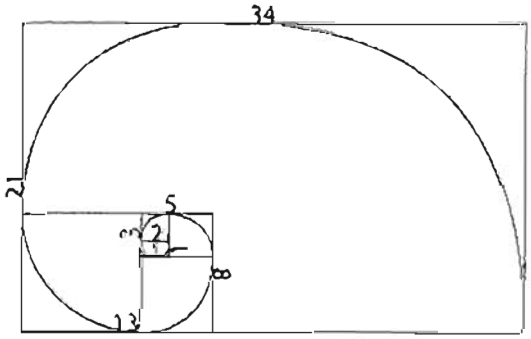
Dit getal komen we overal in de natuur tegen en wordt daarom ook wel de ratio van God genoemd, de perfecte ratio of de gulden snede.

De Fibonacci spiraal

Leonardo van Pisa, bijnaam Fibonacci, omschreef een getallenreeks in zijn boek Liber abaci uit 1202. Deze getallenreeks heeft een gulden snede verhouding, de stelling van Pythagoras en biologische groeiprocessen.

De reeks begint met 0 en 1 en vervolgens is elk volgende element steeds de som van de twee voorgaande elementen: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, etc.

De getallen uit de Fibonacci reeks verhouden zich met de gulden snede.



Composities maken

Mensen zijn onbewust gevoelig voor de gouden ratio. Pas het daarom toe in je webdesign. Wijk je er (teveel) van af, dan voelt jouw ontwerp niet goed aan.

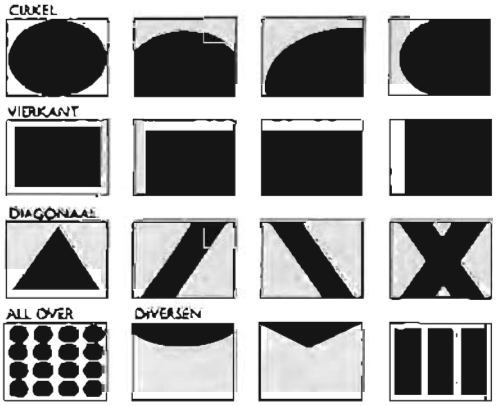
De compositie dient als leidraad voor de werking van de interface. Met behulp van een 'grafische lijn' geef je aan hoe de gebruiker je interface dient te gebruiken. Alle visuele elementen staan op de lijn(en) van de compositie.

Grafische elementen vallen over het algemeen niet goed op als ze buiten de compositie lijn(en) staan. Ook verwarren 'verdwaalde knoppen' de gebruiker.

De gulden snede toegepast in het webdesign van Twitter.

De gulden snede toegepast door een fotograaf.

Verdwaalde knoppen zijn in sommige gevallen juist een bewuste ontwerpkeuze. Designers geven ze een afwijkende vorm, een contrastkleur, een andere lettertype en/of animatie. Dit trekt dan juist weer de aandacht.



Interface "mallen": grafische lijnen in de juiste balans.

F-curve en de golden triangle

Uit de studies van de Nielsen Norman Group, en dankzij het gebruik van Eye-tracking software, weten we dat de gebruiker webpagina's scant in de vorm van een F-patroon.

De F-vorm noemen we ook wel de Golden triangle: de plek waar belangrijke content moet komen te staan.

Rule of Thirds

Het opdelen van een compositie in drie gelijke rijen en kolommen. De aandacht gaat met name uit naar het middelpunt. Deze opzet wordt vaak gebruikt als een design voornamelijk of uitsluitend uit graphics bestaat.

Spelen met composities

Je kunt foto's en illustraties soms opzettelijk buiten de F-curve en de golden triangel zetten, omdat ze dan *juist* aandacht van de gebruiker vragen.

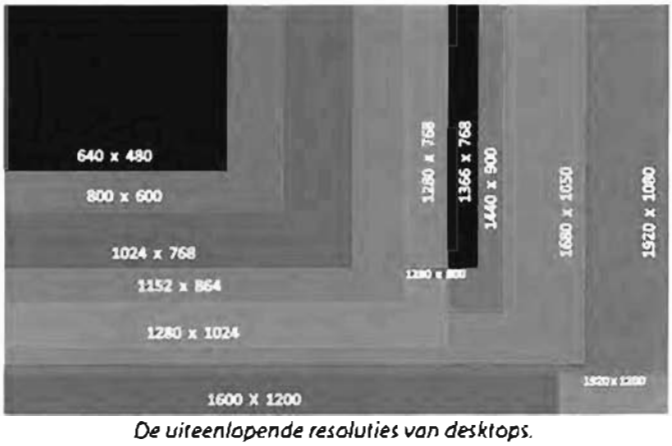
Mensen zijn sociale wezens. Als een groep mensen naar de lucht staart, volgen meer mensen onbewust dit voorbeeld. Gebruik dit door mensen in foto's 'te laten kijken' naar belangrijke content.

Resoluties en gridsystemen

Resolutie

Bepaal de resolutie en afmetingen van het design vóórdat je begint met het schetsen van wireframes en het ontwerpen van prototypes.

Bij verschillende schermresoluties moet de compositie van de interface blijven kloppen èn aantrekkelijk blijven. Veel gebruikte schermoriëntaties zijn bijvoorbeeld 640x480, 1024x768, 1280x1024, 1366x768, 1920x1080 en 3840x2160.



De uiteenlopende resoluties van desktops. UHD (4K) en hoger niet meegerekend.

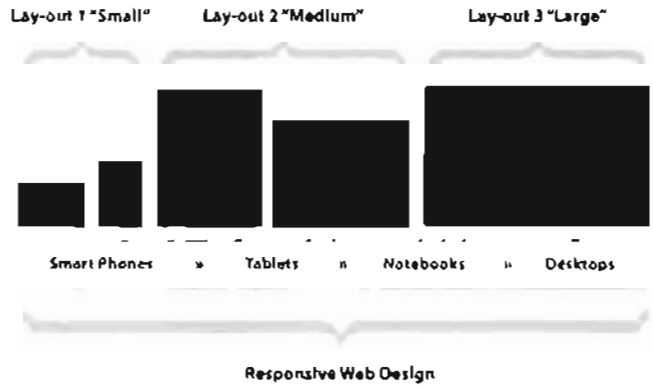
Websites moeten ook op de kleinste beeldschermen functioneel blijven. Je ontwerpt niet voor één specifieke resolutie maar voor (zo veel mogelijk) verschillende schermtypes en devices. Omdat dit lastig te realiseren is vraagt het veel van de grafische vaardigheden van de webdesigner.

Schermresolutiegegevens verzamelen

Zorg dat je inzicht krijgt in de webstatistieken van je opdrachtgever en onderzoek de gebruiker middels user research. Op W3Schools.com staan webstatistieken van schermresoluties. (w3schools.com/browsers/browsers_display.asp).

Responsive Web Design

Responsive of Adaptive Design Technieken gebruik je om websites op alle resoluties en devices weer te kunnen geven De website past zich automatisch en dynamisch aan, afhankelijk van het device of de schermgrootte.



Gridsystemen

Gridsystemen worden binnen webdesign gebruikt om content consistent te positioneren en om een lay-out snel te kunnen maken met HTML en CSS.

Een gridsysteem bestaat uit een aantal kolommen (verticale strepen). De ruimte tussen kolommen noemen we de "gutter" (Engels voor goot).

Een gridsysteem is in Photoshop eenvoudig te maken. Het aantal kolommen en de breedte van de gutters bepaal je zelf.

Een voorbeeld van een 12-kolommen grid voor een desktop ontwerp.

12 kolommen

Bootstrap is één van de meest gebruikte HTML, CSS en JavaScript frameworks. Het gebruikt een gridsysteem gebaseerd op 12 kolommen.

Wij raden een grid met 12 kolommen aan, ook als je geen Bootstrap gebruikt. 12 kolommen geeft je voldoende flexibiliteit en mogelijkheden, zonder het grid onnodig complex te maken.

Information Architecture

Information Architecture is het plannen en organiseren van website content. Het is puzzlen met content, waarbij je jezelf de volgende vragen stelt:

- Welke content verwacht de gebruiker te vinden op mijn website en waar?
- Welke informatie heeft de gebruiker nodig om zijn doel te bereiken?
- Wat voor informatie moet op de webpagina's komen te staan?
- Hoe presenteren we de informatie op webpagina's?
- Hoe komen wij aan content?
- Welke content is nu beschikbaar?
- Is deze content geschikt voor de doelgroep?
- Is deze content geschikt voor webpublicatie, marketing- en SEO-doeleinden?
- Welke content moeten we nog laten maken?

Findability

De website moet een navigatiemenu hebben dat intuïtief, makkelijk en eenvoudig is. Content moet logisch zijn ingedeeld en specifiek zijn geschreven voor de doelgroep. Zo kan de gebruiker zijn doel efficiënt en zonder frustratie bereiken. We spreken van een hoge of goede findability.

Goede findability.

Slecht geschreven content, onlogisch ingedeelde content, of een slechte navigatiestructuur hebben grote consequenties voor het succes van de website. De gebruiker raakt gefrustreerd, kan zijn doel niet bereiken en er zijn minder conversies:

- de omzet van de webshop is lager
- er zijn minder online inschrijvingen
- er wordt minder contact opgenomen via de website

We spreken dan van een lage of slechte findability, omdat de gebruiker zijn weg niet kan vinden.

Slechte findability.

Content inventory

Een goede findability ontstaat niet vanzelf. Je zult ook hier de gebruiker moeten betrekken (UCD).

Aan de hand van de brainstorm uitkomst (evaluatie en categorisatie) maak je een content inventory. Bekijk welke content en onderwerpen reeds beschikbaar zijn en welke content er nog moet worden geproduceerd. Verwerk deze gegevens in een spreadsheetprogramma.

Bij het updaten van een reeds bestaande website ga je eerst alle webpagina's langslopen. Vermeld ook de SEO-ranking van een webpagina.

Content domain expert

Content domain experts zijn experts in hun vakgebied en produceren content voor specifieke website onderdelen.

Het is niet altijd zo dat aangeleverde content geschikt is voor webpublicatie. Een tekstschrijver of marketing-/communicatie expert zal de content moeten herschrijven voor de doelgroep of voor SEO-doeleinden.

Content mapping

Content mapping is het indelen van content. Een veel gebruikte methode is 'card sorting'.

Het is vergelijkbaar met het categoriseren van de brainstorm, alleen wordt dit keer de content gesorteerd en niet de geëvalueerde brainstormitems.

Op kaartjes of post-it notes worden alle onderwerpen van de website geschreven. Daarna worden deze kaartjes ingedeeld op basis van onderwerp en prioriteit.

Content mapping doe je samen met de opdrachtgever. Nog beter is als je de card sorting sessie doet met de gebruikers van de website (UCD).

Flowchart

De flowchart is een schematisch overzicht van de routenavigatie van de website. Een flowchart maakt in één oogopslag zichtbaar hoe de navigatiestructuur is opgebouwd en hoe webpagina's met elkaar verbonden zijn.

Ook kan een flowchart een procesverklaring bevatten, zoals een schematische weergave van een webshopbestelling of een inschrijving.

Flowcharts kunnen erg complex zijn. Zorg er dus altijd voor dat een flowchart duidelijk is getekend en goed leesbaar is.

Wayfinding

In de echte wereld oriënteren wij ons door een mentale map te maken van de omgeving. Je onthoudt bepaalde gebouwen, verkeerspleinen en landschappen, waardoor je je weg kan vinden. Je wordt daarbij geholpen door bijvoorbeeld straatnaamborden en wegbewijzering.

Wayfinding op zee.

In de virtuele wereld werkt deze manier van navigeren niet. Omdat het lastig is je te oriënteren in een website t.o.v. real-life, vormen gebruikers onbewust een mentaal model van de website routenavigatie.

Als je een goede flowchart opstelt, kunnen gebruikers voorspellen waar ze informatie kunnen vinden. Intuïtief weten ze waar ze moeten zoeken en ze raken minder snel de weg kwijt.

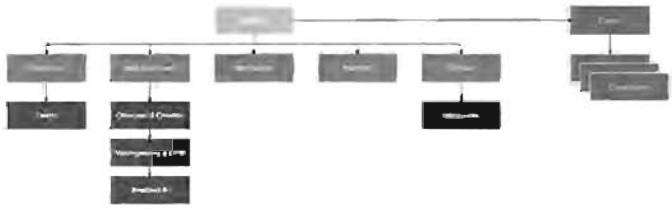
Opbouw

In een flowchart worden webpagina's afgebeeld als rechthoeken die onderling zijn verbonden met pijlen. De prioriteit - of te wel het belang van een onderwerp - bepaalt de positie van webpagina's binnen de flowchart.

Goede content mapping zal leiden tot een effectieve flowchart, omdat je éérst goed hebt nagedacht over de prioriteit van content.

Short-tail

Webpagina's met content die een hoge prioriteit hebben, komen hoger in de flowchart hiërarchie te staan. Dat wil zeggen: dichtbij de homepage. Deze pagina's bevatten vaak algemene content en algemene zoektermen. We noemen dit de short-tail.

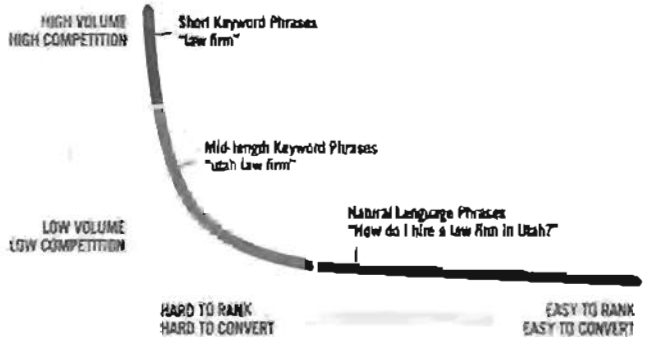


Een eenvoudige flowchart.

Long-tail

Webpagina's met content die een lage prioriteit hebben, komen lager in de hiërarchie te staan. Dat wil zeggen: van de homepage af. Ze worden minder vaak bezocht. We noemen dit de long-tail.

In de long-tail vinden we vaak pagina's met specifieke content en zoektermen terug. Daarom zijn deze webpagina's geschikt voor het behalen van een goede Google ranking. We noemen ze landingpages, omdat de gebruiker vanuit Google hier de website binnenkomt.



In de long-tail zit juist SEO potentie! (copyright 2014 MWI)

Visitorflow

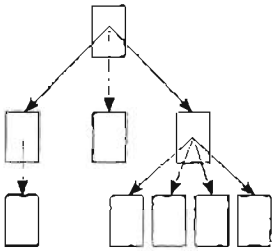
In de flowchart geven pijlen aan hoe webpagina's aan elkaar zijn gelinkt. Je geeft een visitorflow aan: hoe navigeert de gebruiker van short-tail naar long-tail.

Wees spaarzaam met het aangeven van pijlen in de flowchart. Willekeurig pijlen neerzetten helpt niet om de routenavigatie inzichtelijker te maken.

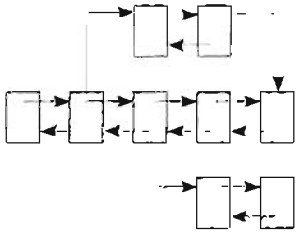
Legenda

Gebruik een legenda om meer informatie mee te geven aan de flowchart. Maak gebruik van kleurencodering om hoofd- en subpagina's visueel van elkaar te onderscheiden. Gebruik iconen om specifieke functies van een webpagina uit te beelden.

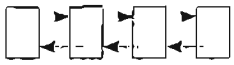
Hiërarchisch



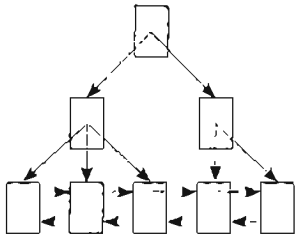
Linear met alternatieven



Lineair



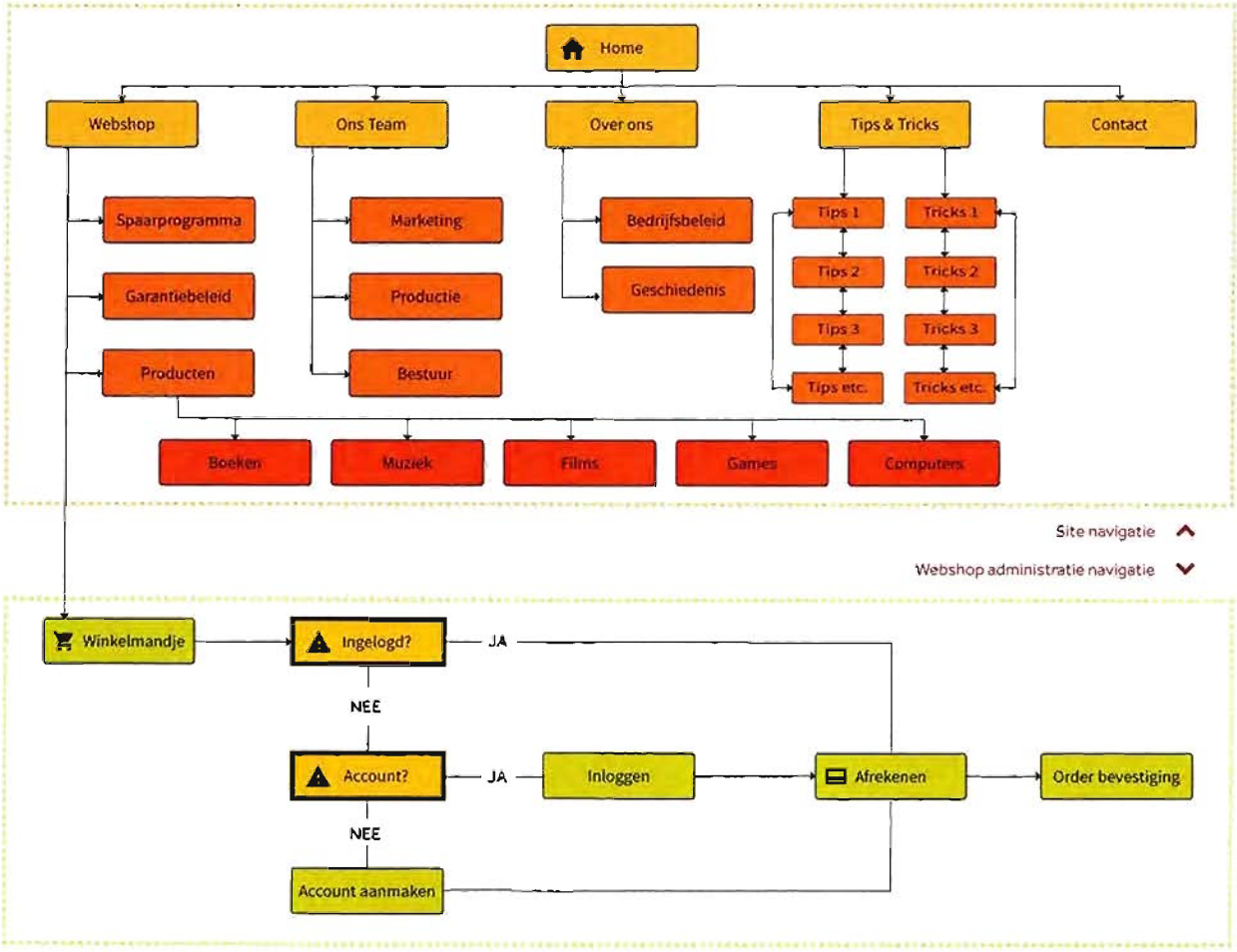
Combinatie

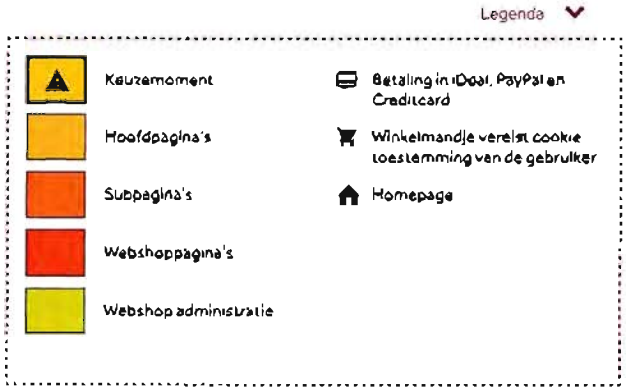


Flowchart voorbeeld

Website Flowchart

De flowchart hieronder geeft een schematische weergave van hoe de website ingedeeld zal worden. De indeling is tot stand gekomen aan de hand van de brainstorm categorisatie en de uitkomst van het gebruikersonderzoek.



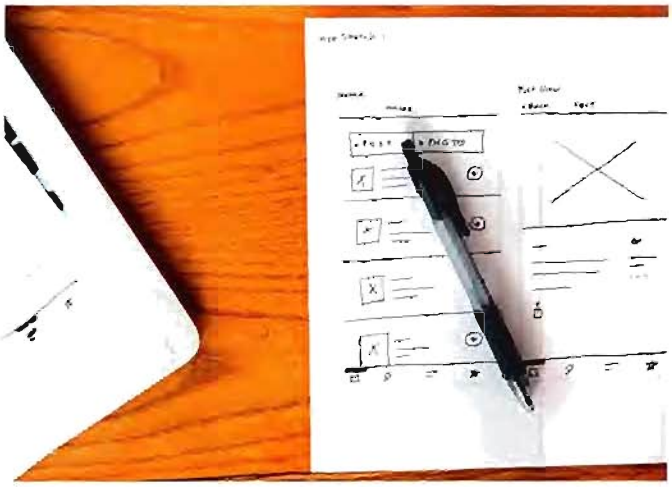


Wireframe

Wireframes zijn ruwe tot zeer gedetailleerde schetsen van webpagina's. Je kunt wireframes zien als een soort blauwdruk van het toekomstig design.

Wireframes communiceren uitsluitend de grote lijnen van een webdesign. Het laat de compositie zien, hoe content wordt ingedeeld en wat de verhouding is tussen content en overige beeldelementen. Daarom bevat een wireframe geen foto's, kleuren of specifieke lettertypes.

De homepage heeft een andere lay-out dan de nieuws- of productenpagina's. Daarnaast zijn er ook nog de overige webpagina's, zoals contact, disclaimer of de routebeschrijving. Elke categorie webpagina's (templates genoemd) hebben een eigen unieke lay-out, structuur en contentverdeling. Je moet daarom ook voor elke template een wireframe maken.



Wireframes en responsive webdesign

Als je ontwerpt met responsive webdesign (RWD) in het achterhoofd, moet je per template én voor elke categorie device een wireframe schetsen. In volgorde schets je bijvoorbeeld:

1. mobile lay-out
2. kleine tablet lay-out
3. grote tablet lay-out
4. desktop lay-out

In de kantlijn voorzie je wireframes van uitleg. Motiveer je keuzes en verklaar de werking van de onderdelen, zodat het nog duidelijk is wat de bedoeling is van de webpagina.

Storyboards

Wireframes zijn niet geschikt voor het uitbeelden van een stappenplan, interactieve onderdelen of bewegend beeld (video en animaties).

Voor deze elementen maakt je een storyboard. Dit zijn meerdere schetsen, die samen aaneengesloten een verhaal vertellen.

We hanteren de term 'storyboard' ook wel eens als verzamelnaam voor de wireframes, visual prototypes en animatie onderdelen van een conceptboek.

Rapid prototyping

Rapid prototyping is een verzamelnaam voor verschillende technieken die het mogelijk maken om snel en goedkoop (Engels: rapid) prototypes te vervaardigen.

Met rapid prototypes, zoals wireframes, kun je problemen in een design van te voren ontdekken en oplossen, voordat het design vast komt te liggen. Daarnaast zijn schetsen zeer goede methodes om ideeën uit te wisselen met het ontwikkelteam.

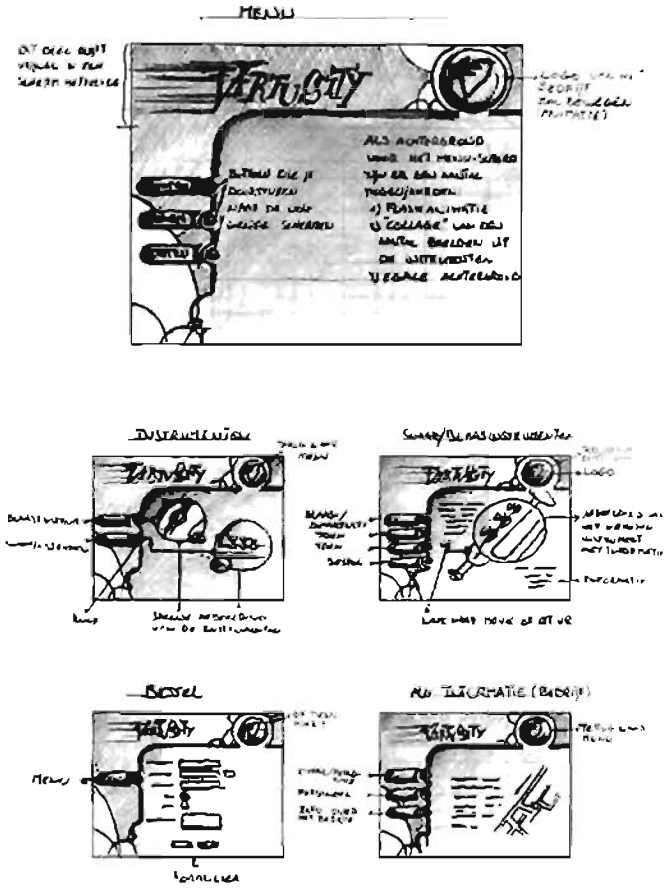
Rapid prototypes kun je gebruiken om een investeerder, klant of stakeholder te overtuigen van je idee. Soms maak je schetsen als onderdeel van een pitch, waarbij er meerdere concurrenten meedingen om een opdracht te winnen. Mooie en duidelijke schetsen geven dan vaak de doorslag!

Van wireframe naar visual prototype

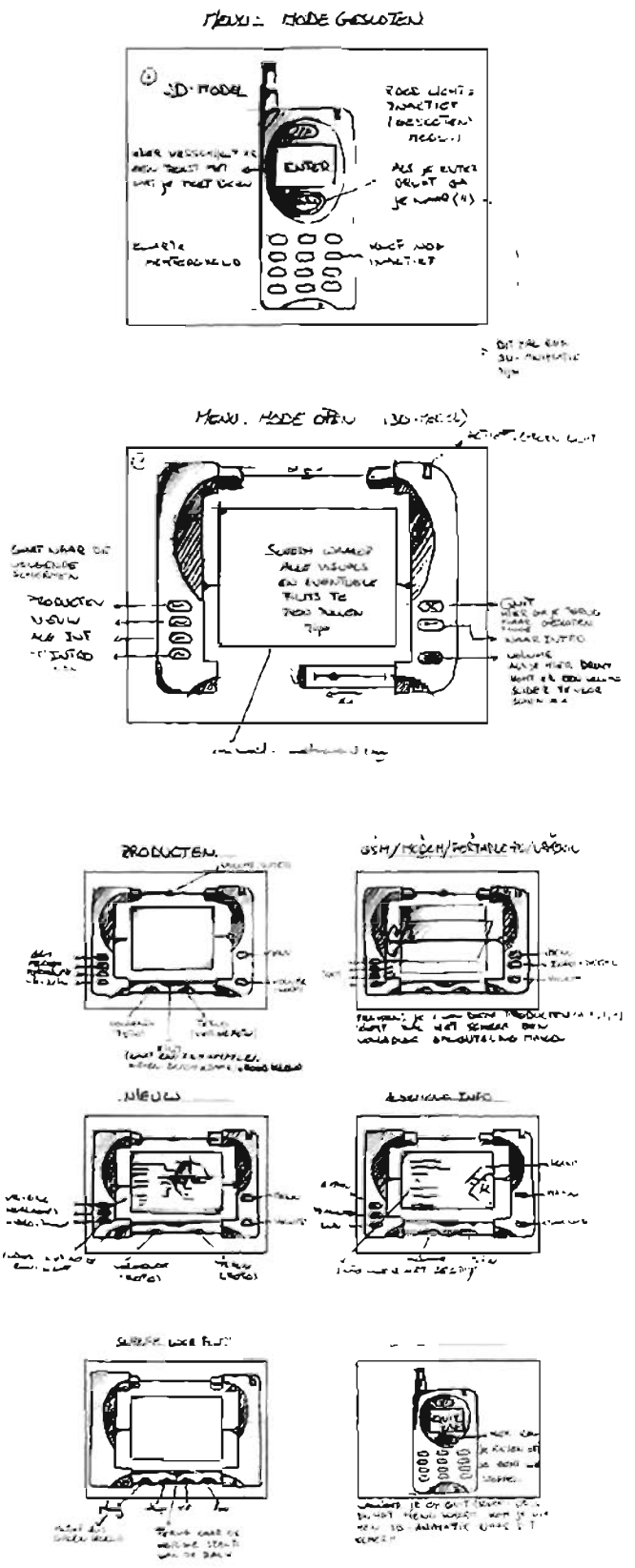
De visual prototype is een statische (niet interactieve) afbeelding, die tot stand komt door wireframe- en stijlboekonderdelen te combineren.

Van wireframe (links), naar visual prototype (rechts).

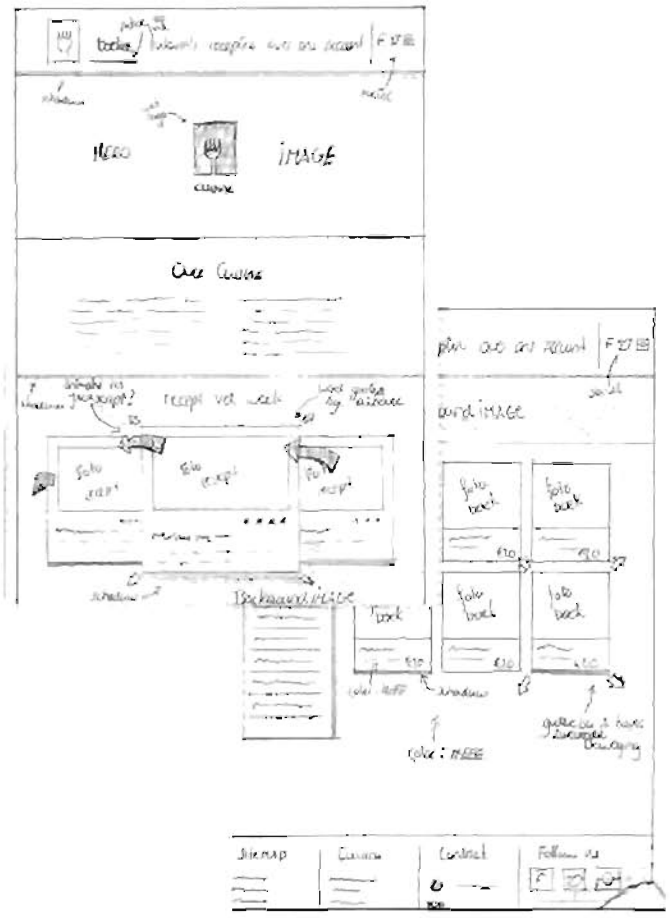
Website storyboard



iPad app storyboard



Website wireframes



Website wireframe

Een frisse start in grove lijnen

Homepage wireframe

Het ontwerp van een website begint in de meeste gevallen met de startpagina, of homepage. Hier is te zien waar ons ontwerp van de homepage voor Cuisine zijn oorsprong heeft. Een globale schets van de indeling van de pagina, of **wireframe**, heeft geleid tot het ontwerp, welke in de volgende sectie aan bod komt.

Header

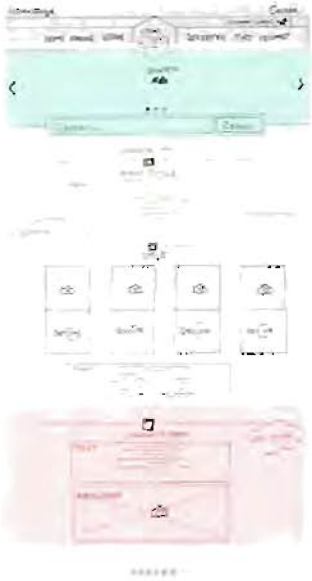
De header van de pagina bevat bovenin een gebruikersectie, met inlog / uitlog knoppen, een account link, en een link naar de winkelwagen.

Introductie

Een korte introductietekst die bedoeld is om de aandacht van de lezer te krijgen. Deze sectie krijgt een animerende achtergrond.

Community kookboek

Deze sectie introduceert het Community Kookboek, en legt beknopt uit wat de site functionaliteit in relatie tot het concept ervan is, en voorziet de gebruiker van links naar die funtionaliteit.



Slider / caroussel en zoekveld

De slider weergeeft een kleine presentatie van de inhoud van de website. Fotografie en andere aspecten die de slider visueel aantrekkelijk maken spelen hier een belangrijke tol. Ondersaan is een zoekveld aanwezig waar men naar boeken en recepten kan zoeken.

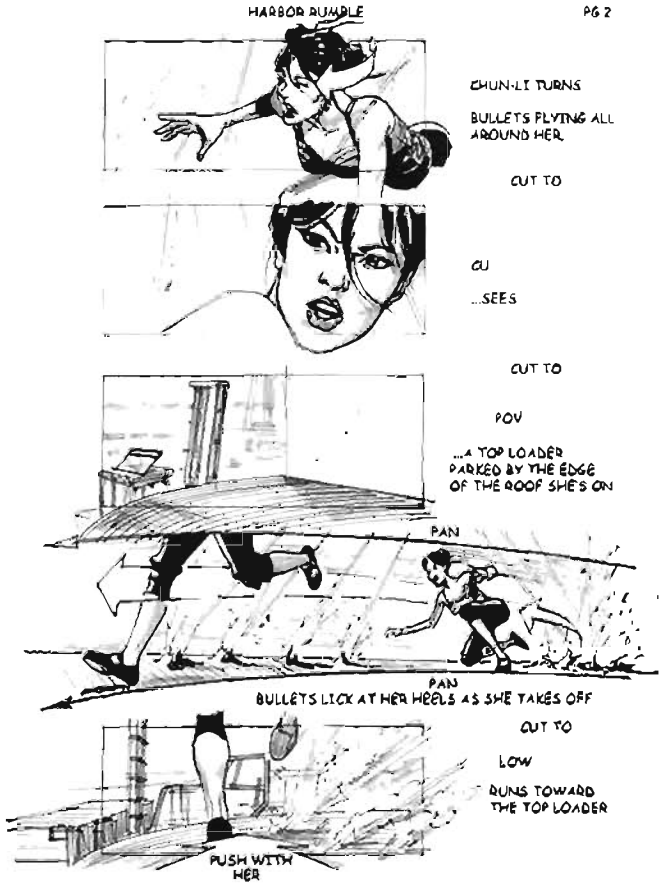
Featured recepten

Deze sectie weergeeft de laatste recepten die door Cuisine zijn gepubliceerd, ter promotie van de boeken waarin zij voorkomen. Hier zullen links te vinden zijn naar de recepten, en correspondierende boeken in de *bookstore*.

De footer weergeeft links naar alle belangrijke pagina's op de website, externe sociale kanalen, links naar de privacy policy en algemene voorwaarden, en copyright informatie

Footer

Cartoon & film storyboards



Typografie

Typografie is de kunst van het vormgeven, zetten en drukken van tekst, voor functionele en esthetische doeleinde. Typografie is onmisbaar in modern webdesign. Wees creatief èn voorzichtig in het bepalen van lettertypes Tekst moet altijd goed leesbaar zijn, ook op kleine beeldschemen.

Typesetting

Typesetting is het in volgorde zetten van fysieke karakters (types). Vroeger was dit een zeer tijdrovende klus. Loden blokjes met daarop letters in spiegelbeeld werden met de hand, per regel, op een plankje gezet.

Typesetting

Fonts

In de drukwereld spreekt men over lettertypes (typefaces) om verschillende designs aan te duiden. In de computerwereld gebruiken we de term 'fonts'.

Fontcategorieën

Lettertypes zijn in te delen in categorieën:

- Sans-Serif (schreefloze letters)
- Serif (schreefletters)
- Script en Hand ('hand geschreven' letters)
- Blackletter (dikke letters)
- Monotype (de zetbreedte is bij de M even groot als bij de I)
- Fantasie of Decoratief

Fontstijlen

Een font ondersteunt meerdere fontstijlen:

- Regular de standaard stijl van een lettertype
- Light: dunnere karakters
- Condensed: minder brede karakters
- Italic: schuine karakters
- Bold: dikkere (vettere) karakters
- Semi-bold: dikkèr dan normaal, minder dik dan Bold
- Black: extra dikke karakters.

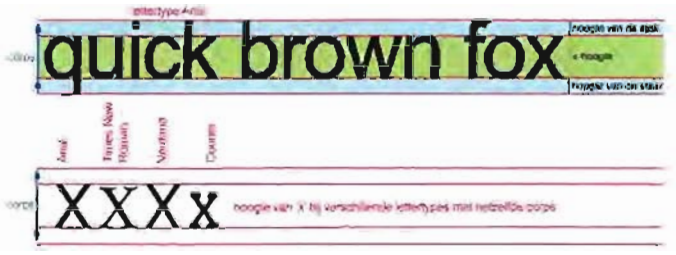
Glyph

De typografische benaming voor één enkele karakter (of symbool) uit een font.

Corpsgrootte, punten en pica's

De eenheid waarmee de grootte van een font wordt aangeduid is de punt (point). Één punt is 1/72" oftewel 0.3528 mm. Een pica is 1/6" en bevat 12 punten.

De lettergrootte heet ook corps of corpsgrootte en wordt gemeten vanaf de onderkant een staartletter (g, j) tot aan de bovenkant van een stoklettter (f, l). De X-hoogte van een lettertype is de hoogte van de letter X.



Baseline

Karakters en symbolen staan op een denkbeeldige lijn die we de baseline noemen.

Schreven

SCHREEF: Schreven zijn de pootjes aan een letter. Ze zorgen voor meer onderscheid tussen letters waardoor ze in principe beter leesbaar zijn. Dit geldt echter niet altijd voor beeldschermen met een lage resolutie. Schreven geven een design een klassieke look & feel.

SCHREEFLOOS: Dit zijn letters zonder pootjes en versieringen. Ze ogen hierom vaak modern en worden vaak in webdesign gebruikt.

Weight

De dikte van een letter bepaal je in websites met de font weight, oftewel het Gewicht.

Leading en Line height

Dit is de afstand tussen twee baselines en bepaalt de verticale regelafstand (interlinie). In Adobe software wordt het 'leading' genoemd. In webdesign noemen we het 'line height'.

Tracking en Letter spacing

Dit is de afstand tussen de letters van een bepaald woord. In Adobe software wordt het 'tracking' genoemd. In webdesign noemen we het 'letter spacing'. Pas Tracking met beleid toe, het kan teksten onleesbaar maken.

Uppercase

Een tekst in hoofdletters (kapitalen) zetten.

Lowercase

Een tekst in kleine letters zetten (small case of onderkast).

Anti-aliasing

Op het beeldscherm wordt tekst dankzij de anti-aliasing techniek beter leesbaar.

White space (margin en padding)

De witruimte tussen interface- of tekstelementen.
In webdesign noemen we het ook wel margin en padding. Slim gebruik van witruimte zorgt voor balans en rust in je lay-out, kolommen en composities. Het maakt teksten beter scan- en leesbaar.

Kolombreedte

De balans tussen kolombreedte, witruimte en regelafstand bepaalt in grote mate het contrast, de scanbaarheid en de leesbaarheid van tekst. Maak tekstkolommen daarom niet te breed. Een kolombreedte van ±15 woorden is het best leesbaar. Wil je bredere kolommen, dan moet je de regelafstand vergroten.

Alignment

Links uitgelijnde tekst is het beste leesbaar, dankzij de onregelmatige 'rafelrandjes' aan het eind van regels. Gebruik liever geen 'justified text', waarbij spatiëring tussen woorden automatisch is aangepast, zodat de volledige kolombreedte opgevuld is.

Koptekst

Koptekst is meestal groter en dikker dan normale basis (platte) tekst. Omdat koptekst groter is dan omliggende tekst kun je kiezen voor exotische of luxe lettertypes. Blijf behoudend in keuze in het gebruik van basis (normale, platte) tekst. Onthoud: *function over form!*

Web safe fonts

In de code van een website staat omschreven welk lettertype er gebruikt wordt. De webbrowser zoekt het lettertype in de fontmap van het besturing-systeem op. Als het font niet op de computer geïnstalleerd is, zoekt de browser naar een alternatief (font replacement).

Je kunt als webdesigner dus niet zomaar een willekeurig font gebruiken omdat de kans klein is dat het font bij alle gebruiker geïnstalleerd is. Om dit probleem te voorkomen gebruik je webfonts (ook wel web safe fonts genoemd). Dit zijn fonts die praktisch op alle computersystemen geïnstalleerd zijn. Voor een up-to-date overzicht van webfonts bezoek je www.cssfontstack.com

Er zijn diverse betrouwbare technieken beschikbaar om toch gebruik te kunnen maken van exotische fonts.

Typografie is onmisbaar in modern webdesign. Voorkom clichés

Font family en Font stacks

Tekst in een website declareer je nooit met één lettertype. Je maakt een zogenaamde font stack: een lijst met meerdere fonts. Als het eerste font uit de stack niet op de computer geïnstalleerd is, zal de browser proberen het volgende font in de font stack te tonen. Dit principe wordt fall-back genoemd. Het laatste font in de stack is altijd een generiek font, zoals serif (schreef), sans-serif (schreefloos) of cursive (cursief).

Fontbestanden

Er zijn verschillende type fontbestanden die op een computer geïnstalleerd kunnen zijn:

- **PostScript:** fontinformatie omschreven in de PostScript programmeertaal, ontwikkeld door Adobe.
- **TrueType (TTF):** ontwikkeld in 1991 door Apple en Microsoft, als tegenhanger van Adobe's PostScript. Dit is het meest voorkomende fontbestand op zowel Mac als PC. TrueType bestanden zijn geoptimaliseerd voor beeldschermweergave.
- **Open Type:** een cross-platform formaat ontwikkeld door Adobe en Microsoft. Het ondersteunt Unicode (meer dan 65.000 glyphs) en diverse layout features die niet beschikbaar zijn in traditionele PostScript en TrueType fonts.
- **Embedded Open Type (EOT):** veel gebruikt door webdesigners om exotische fonts te kunnen inladen in Internet Explorer. Het is ontwikkeld door Microsoft en wordt alleen ondersteund door Internet Explorer.
- **Web Open Font Format (WOFF/WOFF2):** dit fontformaat wordt aangeraden door het W3C. Het is eigenlijk een OpenType of TrueType font met compressie en extra meta data. Het is daarom geschikt in situaties waar er weinig bandbreedte beschikbaar is. Het wordt ondersteund door praktisch alle browsers (inclusief Internet Explorer vanaf versie 9).

Character set

Een character set is een tabel met daarin een aantal karakters en symbolen (glyphs) die beschikbaar zijn in een computersysteem.

Code Points

Elke glyph heeft zijn eigen positie in de character set, aangeduid met een nummer. Dit noemen we de code points.

Een vak apart

Het schrijven van effectieve webteksten is een vak apart en onmisbaar voor goede Google ranking. Aangeleverde teksten van klanten zijn zelden geschikt voor webpublicatie en moeten meestal worden herschreven. Je kunt hiervoor professionele tekstschrijvers benaderen.

Goede webteksten zijn opgesteld met zoekmachines in het achterhoofd en bevatten daarom de juiste zoektermen.

Taalfouten zijn onprofessioneel en zorgen ervoor dat de gebruiker de website niet serieus neemt. Gebruik altijd een spellingchecker en laat teksten controleren door derden.

Scan- en Leesgedrag

Wanneer iemand een website voor het eerst bezoekt, beoordeelt men de site in een fractie van een seconde. Deze beoordeling is met name gericht op de grafische vormgeving zoals compositie, de graphics en foto's. Als het webdesign niet aansluit bij zijn/haar verwachtingen, ben je de bezoeker kwijt. Je krijgt géén tweede kans!

Het kijk- en leesgedrag van de gebruiker is te onderzoeken met eye-tracking hardware en software. Twee camera's meten tegelijkertijd de ogen en het beeldscherm. Software verwerkt deze gegevens in een zogenaamde 'heatmap', waaruit blijkt wanneer, waar en hoe lang men kijkt naar een specifiek onderdeel. Deze vorm van user research is onmisbaar voor elke webdesigners!

Ga er vanuit dat een bezoeker scant - niet leest - en slechts zeer kort aandacht geeft aan de website (in de meeste gevallen minder dan 30 seconde).

Een heatmap. De rode vlekken geven aan dat hier intensief naar wordt gekeken.

- Webpagina's worden in de vorm van een "F" gescand. Men begint links bovenin. Zet daar het logo of beeldmerk neer.
- Men scant kolommen, waarbij de linker en bovenste kolommen het winnen van de rechter en onderste kolommen.
- "Onder de vouw" scant men minder nauwkeurig omdat het tijdens het scrollen gebeurd.
- Horizontaal scrollen wordt als zeer vervelend ervaren. Verticaal scrollen kent deze ergernis niet, maar men zal teksten in steeds groter toenemende mate overslaan.
- Koptekstenen en afbeeldingen vallen op.
- Foto's van mensen worden intensiever bekeken dan foto's van voorwerpen. Men is instinctief op zoek naar oogcontact!

Er zijn twee type gebruikers: mensen die informatie willen vinden met een zoekfunctie en mensen die browsen. Faciliteer beide type bezoekers.

Koptekstenen

Koptekstenen maken webpagina's beter scan- en leesbaar, maar voorkom lange koptekstenen die door ruimtegebrek worden afgebroken. Wees slim met de zoektermen in koptekstenen i.v.m. de SEO.

De kop "Wat doen wij?" is niet effectief omdat het niet uitdaagt, geen duidelijkheid geeft en niet geschikt is voor zoekmachines. Een betere omschrijving zou zijn: "College of MultiMedia bouwt effectieve websites!".

Korte zinnen en korte alinea's

Korte zinnen en korte alinea's zijn prettig leesbaar. Communiceer duidelijk en direct, voorkom overbodige informatie en vat samen. Je mag belangrijke informatie herhalen.

Een webpagina met twee honderd woorden is voor internetbegrippen vrij lang. "Less is more"; lange teksten worden bijna nooit (helemaal) gelezen.

Lange teksten zijn wel goed voor de zoekmachine ranking. Voor Google is de sweetspot ongeveer bij 1500 à 2500 woorden per webpagina! Voor de gebruiker is dit meestal veel te veel tekst.

Zorg voor taaltechnisch correcte paragrafen:

- De eerste twee zinnen dienen als introductie voor de stelling / het argument.
- Daarna volgen een aantal zinnen ter verdieping.
- De laatste twee zinnen dienen als afsluiting, conclusie of introductie (brug) voor de volgende alinea.

Opsommingen

Opsommingen zijn makkelijker te scannen dan lange lappen tekst. Ze kunnen de schrijver ook helpen met het bepalen van een goede documentvolgorde.

Weblinks

Lange lappen tekst kun je het beste opdelen in meerdere webpagina's. Combineer het gebruik van opsommingen en weblinks en wees slim met zoektermen in linkteksten.

Webpagina's die hoog in de flowchart staan (short tail) moeten korte teksten bevatten. Gebruik vervolgens weblinks voor verdieping. Webpagina's in de longtail van de flowchart mogen uitgebreider en gedetaileerder zijn.

Leesniveau van de gebruiker

Is het duidelijk voor wie de tekst is bedoeld? Past de 'tone-of-voice' bij de doelgroep? Voorkom moeilijk taalgebruik, óók wanneer de doelgroep hoogopgeleid is.

Nota bene: Het is een vergissing aan te nemen dat de doelgroep hoogopgeleid is. Ook hoogopgeleide mensen zitten niet te wachten op moeilijk leesbare teksten en hebben net zo weinig tijd en aandacht voor jouw website als anderen. Teksten moeten daarom altijd helder en duidelijk zijn geschreven, ongeacht de doelgroep.

Call to action

Een call to action is het aansporen van de bezoeker tot een bepaalde actie, bijvoorbeeld een product bestellen, een formulier invullen of de telefoon oppakken. Effectief geschreven teksten bevatten altijd een call to action.

Happy talk

Een gebruiker komt op de website met een bepaalt probleem en wil zo snel mogelijk worden geholpen. Gebruik geen teksten die zijn geschreven vanuit het perspectief van de opdrachtgever of het bedrijf. Voorkom het etaleren van mogelijkheden; een oplossingsgerichte tekst is altijd effectiever.

Lees onderstaand voorbeeld uit de homepage van schildersbedrijf 'De Snelle Kwast':

"Welkom op onze website! Ons schildersbedrijf realiseert al 15 jaar schilderwerken voor buiten, maar wij zijn ook uw glas-in-lood expert en wij plaatsen op maat gemaakte kozijnen. Onze schilders zijn ambitieus en leveren hoge kwaliteit."

Dit soort 'happy talk' zien we maar al te veel online, maar het moet te allen tijde worden voorkomen. De tekst is omslachtig, lastig leesbaar, biedt geen praktische oplossing en is geschreven vanuit het perspectief van het bedrijf. Het is daarom niet geschikt voor webpublicatie. Een beter voorbeeld:

"Schilderspecialist 'De Snelle Kwast' brengt uw woning in topconditie! Vijf redenen om nu schilderonderhoud te laten uitvoeren... [1,2,3,4,5]. Vraag direct een offerte aan."

Vertel wat je uniek maakt en waarin je beter in bent dan de concurrent. Dit zijn de Unique Selling Points (USP's) van het bedrijf. Vermijd algemene begrippen zoals jong en dynamisch, flexibel, goed en snel en betrouwbaar.

Geen enkele instantie wil tenslotte oud, star, inflexibel, slecht, langzaam en onbetrouwbaar zijn.

Suggestief taalgebruik

Gebruik de woorden "kunnen", "zullen" en "worden" zo min mogelijk. Een aantal voorbeelden:

Niet: *"Wij kunnen u tevens helpen bij glas-in-lood zetten."*
Maar: *"Wij zijn dè glas-in-lood expert."*

Niet: *"Wij zullen u adviseren in het kiezen van uw hypotheek."*
Maar: *"Wij adviseren u in het kiezen van uw hypotheek."*

Niet: *"Uw website wordt effectiever met onze nieuwe teksten."*
Maar: *"Onze teksten maken uw website effectiever."*

Sommige mensen vinden dit soort teksten dwingend of onbeleefd overkomen. Niets is minder waar! Het maakt de website effectiever en spoort mensen aan; de "call to action".

Kleurgebruik bij webdesign

Kleurgebruik is een essentieel onderdeel van goed GUI design. Kleurgebruik beïnvloedt de professionaliteit, toegankelijkheid en usability van de website.

- **Hoofdkleuren:** zijn de kleuren die je voor 90% in je site gebruikt. Een hoofdkleur wordt ook de primaire kleur (niet te verwarren met RGB) of de basiskleur genoemd.

  Kies één of twee hoofdkleuren. Meer kleuren kunnen verwarren en maken het design rommelig. Kies liever geen hoofdkleuren die complementair aan elkaar zijn, tenzij het onderwerp hiervoor aanleiding geeft.

- **Steunkleuren:** zijn lichte en/of donkere varianten van de hoofdkleuren. Afhankelijk van het design worden er vaak minimaal twee lichte en twee donkere varianten gekozen. Meer of minder mag ook. Het hangt natuurlijk allemaal af van het design!

  Bij gebruik van het Adobe Color Themes-panel in Photoshop selecteer je eerst een hoofdkleur en daarna de "monochromatic" en/of "shades" optie.

- **Complementaire kleuren:** zijn onmisbaar in elk web design! Complementaire kleuren worden ook wel contrastkleuren genoemd omdat ze in het kleurwiel recht tegenover elkaar staan.
  Gebruik de complementaire kleuren om grafische elementen extra op te laten vallen en de gebruiker aan te zetten actie (call-to-action).

Contrast- en kleurverschil

Webpagina's zijn goed scan- en leesbaar als er voldoende contrast, kleurverschil en witruimte is toegepast. Er moet ruim voldoende contrast zijn tussen achtergronden, koptekstes, platte teksten en andere grafische elementen. In principe geldt: hoe kleiner de tekst, hoe groter het contrast- en kleurverschil moet zijn.

WCAG Level AA en AAA

De WCAG bevat richtlijnen voor contrast en kleurverschillen. Een verhouding van 3:1 is het absolute minimum. Een ratio van minimaal 4,5:1 is goed ('level AA' genoemd) en een ratio van minimaal 7:1 is zeer goed ('level AAA').

Met een 'contrast analyser' controleer je of er voldoende contrast- en kleurverschil tussen grafische elementen aanwezig is. Dit zijn speciale programma's voor Mac of PC of speciale plug-ins voor Photoshop, Illustrator of Webbrowser.

Kleurharmonieën

Mensen ervaren bepaalde kleurencombinaties onbewust als prettig of onprettig. Twee kleuren die goed samengaan noemen we harmonische kleuren.

Gebruik een kleurenwiel om kleurenharmonieën te selecteren. Hiervoor gebruik je specifieke software zoals bijvoorbeeld de Photoshop plug-in.

Kleur en emotie

Gebruik swatches om sneller te prototypen.

Kleuren kunnen inspelen op gevoel en emotie. Mensen maken namelijk bepaalde associaties bij het zien van kleuren.
De betekenis, associatie of emotie wordt bepaald door cultuur, en de natuur. Een wesp is geel met zwart. Deze kleurencombinatie betekent: "Pas op! Ik ben gevaarlijk!".
Kleuren zijn in te delen in warme, koude en neutrale kleuren. De emotie van kleuren op een rijtje:

- ROOD: gevaar, bloed, energie, oorlog, kracht, passie, lust, liefde.
- ORANJE: blijheid, zonnig, tropisch, enthousiasme, fascinatie, creativiteit, doorzettingsvermogen, aantrekkingskracht, succes, aanmoedigen, stimuleren.
- GEEL: blijheid, zonneschijn, intellect, energie.
- GROEN: de natuur, groeien, harmonie, frisheid, vruchtbaarheid, veiligheid, geld.
- BLAUW: de lucht en de zee, diepte, stabiliteit, vertrouwen, loyaliteit, wijsheid, zelfvertrouwen, intelligentie, waarheid, hemel, depressie.
- PAARS: koninklijk, kracht, luxe, stabiliteit, ambitie, rijkdom, extravagantie, wijsheid, zelfstandigheid, creativiteit, mysterie, magie.
- WIT: licht, goedheid, onbevlektheid (onschuldigheid), puurheid, maagdelijkheid, perfectie.
- Zwart: kracht, elegantie, formeel, dood, slecht, mysterie.

Het maken van een conceptboek

Er zijn twee soorten conceptboeken die onderdeel kunnen zijn van de project charter:

1. Een huisstijlboek om de grafische huisstijl van een organisatie te bewaken. Dit document wordt als leidraad gebruikt tijdens het ontwerpen van een website.

2. Een luxe uitgevoerd, conceptboek om het concept van een (multimedia-)toepassing te presenteren of te pitchen. Dit document heeft als doel iemand te overtuigen in het project te investeren.

Zorg dat jouw conceptboek op tijd is ingeleverd en professioneel gedrukt en gebonden is. Check ook goed of het concept voldoet aan alle eisen! Succes!

Voor de MM-A eindopdracht ontwerp je een conceptboek. TIP: Onderschat het werk niet en begin zo vroeg mogelijk aan de opdracht!

Het conceptboek bevat minimaal de volgende onderdelen:

1. Voorwerk

Eerst bepaal je het onderwerp van je website. Kies zorgvuldig en kijk goed naar alle beoordelingscriteria. Kies een inspirerend onderwerp waarin je al je creativiteit kwijt kunt.

Verzamel vervolgens zo veel mogelijk informatie (tekst en beeld) over het onderwerp. Ga bijvoorbeeld eens op pad met je digitale camera om het onderwerp in beeld te brengen! Maak een selectie van al het materiaal en verwerk het in een overzicht.

2. Inleiding / Voorwoord / Verantwoording

Een inleidende tekst over het wie, wat, waar, waarom, wanneer, waarmee en hoe van het project. Hiermee geef je kort antwoord op de volgende vragen:

- Wat is de aanleiding voor het project?
- Wat is het doel van het project?
- Wie is de doelgroep van het project?
- Wat is het resultaat van het project?
- Hoe ga je dat resultaat bereiken (aanpak en werkwijze)?

3. Brainstorm

Organiseer een brainstormsessie met jouw projectteam, de doelgroep en/of de stakeholder om zo tot nieuwe creatieve ideeën en oplossingen te komen. Verwerk de opbrengst van de brainstormsessie op een leuke creatieve manier in je concept.

Laat alles zien wat jullie hebben bedacht. Óók ideeën die je misschien niet gaat gebruiken. Een goede uitwerking is volledig en laat zien dat jullie out-of-the-box hebben gedacht.

Tijdens een brainstorm zullen eerst de voor de hand liggende ideeën naar boven komen. Die noteer je natuurlijk ook. Maar een geslaagde brainstormsessie leidt altijd tot nieuwe inzichten en verrassende ideeën!

4. Brainstorm Evaluatie

Bekijk de opbrengst van je brainstormsessie en bepaal welke items je wel en niet meeneemt in je concept - en waarom. Leg je motivatie vast.

5. Brainstorm & Content Categorisatie

Ga verder met goedgekeurde ideeën door ze te ordenen en te categoriseren. Uiteindelijk volgt hieruit het navigatiemenu of de webstructuur. Zo bereid je de flowchart alvast voor.

Een andere methode om de opbrengst van de brainstorm te categoriseren is het maken van een mindmap. Dit is een creatief diagram dat goed inzicht geeft in alle ideeën. Helaas kost het veel tijd een goede mindmap te maken.

6. Flowchart

Aan de hand van content mapping en/of de categorisering van de brainstormsessie, moet je een overzichtelijke flowchart uitwerken met daarin de routenavigatie van jouw website.

- Webpagina's beeld je af met rechthoeken, onderling verbonden met pijlen. De prioriteit of het belang van een onderwerp bepaalt de positie van webpagina's binnen de flowchart.
- Pijlen geven inzicht in de visitor flow en verbinden webpagina's van de homepage tot aan de long tail. Je kan ook eenvoudige processen toelichten, zoals een inlog- of bestelprocedure.
- Gebruik iconen om de flowchart nog gedetailleerder te maken. De functie van een bepaalde webpagina wordt zo direct duidelijk.
- Een legenda geeft extra uitleg over de flowchart of verklaart de gebruikte iconen.
- Teken de flowchart zelf met potlood en papier of gebruik software zoals OmniGraffle, Gliffy, Lucidcharts of Adobe Illustrator.

7. Stijlboek

Het stijlboekdeel van het conceptboek bestaat uit meerdere pagina's en beschrijft alle visuele onderdelen van de website.

- **Logo**: presenteer het logo/beeldmerk, motiveer hoe dit tot stand gekomen is, licht de elementen ervan toe en geef aan hoe het in de website wordt gebruikt. Meestal gebruik je een bestaand logo/beeldmerk of je ontwerpt zelf een bij de website passend logo/beeldmerk.

- **Kleurgebruik**: presenteer de hoofdkleuren, steunkleuren en de contrastkleuren. Zo kom je niet in de verleiding om te veel kleuren te gebruiken in je interface. Selecteer minimaal één hoofdkleur, minimaal twee steunkleuren per hoofdkleur en vergeet de contrastkleuren niet! Vermeld altijd de kleurcodes in hexadecimaal, RGB en CMYK. Maak een foto met het programma Adobe Capture (iOS en Android) om automatisch kleurharmonieën te selecteren.

- **Typografie**: presenteer de lettertypes van de website. Je kunt voor koppteksten exotische lettertypes gebruiken. Wees echter behoudend in de keuze voor platte teksten. Presenteer elk lettertype met een pangram zoals 'The quick brown fox jumps over the lazy dog'. Presenteer diverse fontstijlen en variaties (zoals regular, bold en black).

- **Iconography/Pictography:** een moderne website is niet compleet zonder mooie iconen! Laat dus zien welke key-visuals terugkomen in het webdesign.

  Natuurlijk onwikkel je alle iconen het liefst zelf op maat gemaakt, maar dit kost veel tijd. Je kunt op internet goede 'icon packs' downloaden in verschillende thema's.

  Je kunt ook gebruik maken van 'icon fonts' zoals Unicode, Font Awesome, Glyphicons, Symbolset, en dergelijke.

  Social media iconen kun je downloaden van de betreffende website of Google Images. Vergeet niet deze iconen te bewerken, zodat ze qua design en kleur passen bij het design van jouw website.

- **Interface elementen:** de buttons, roll-overs, het menu en de footer. Bij een mouseover zijn deze elementen vaak voorzien van een animatie. Vergeet niet deze animaties duidelijk uit te leggen! Hiervoor kun je een apart stijlboek onderdeel reserveren.

- **Fotografie richtlijnen:** is geen verplicht onderdeel maar wel een goede aanvulling op elk stijlboek. Aan de hand van voorbeelden kun je de stijl en juiste toepassing van de fotografie toelichten. Handig voor fotografen, copywriters en proces managers!

Een compleet conceptboek bevat meestal uitgebreide onderdelen voor interface elementen en fotografie richtlijnen. Dit zijn geen verplichte onderdelen voor jouw stijlboek. Het kan wel extra punten opleveren.

8. Storyboard

Storyboards worden onder andere gemaakt voor drukwerk, films en animaties, tekeningen en cartoons en industriële ontwerpen (auto's, architectuur, audio-apparatuur).

Een storyboard voor een website kan op meerdere manieren gemaakt worden, zolang het duidelijk weergeeft hoe de website er uiteindelijk uit komt te zien en hoe het werkt. Vaak worden eerst een aantal ruwe schetsen gemaakt: de rapid prototypes, of te wel de wireframes. De schetsen worden vervolgens gedetaileerder uitgewerkt tot een visual prototype.

- **Wireframes:** werk minimaal twee wireframes uit van de belangrijkste webpagina's (zoals de homepage of de productenpagina's).

  Teken met pen of potlood of gebruik gespecialiseerde software zoal Balsamiq, Adobe Experience Design of Adobe Comp (iOS).

- **Visual prototypes:** werk minimaal één wireframeschets uit tot volledige visual prototype. Dit zijn de grafische designs van je website en zijn uitgangspunt voor de authoringfase. Gebruik hiervoor grafische programma's zoals Photoshop, Illustrator, Experience Design of Sketch.

  Het is belangrijk dat in je prototypes de onderdelen uit het stijlboek te herleiden zijn.

  Met Adobe Experience Design kun je een app- of websiteprototype direct interactief maken. Dit geeft de stakeholder een nóg beter beeld van hoe het product uiteindelijk gaat worden. Voor de MM-A opdracht hoeft dit niet.

De opdrachtgever moet een compleet beeld krijgen van het project. Dat kan natuurlijk niet met twee schetsen en één prototype. Het is niet verplicht, maar een completer beeld geven kan extra punten opleveren.

- **Animatie:** het gebruik van animatie kan een goede toevoeging zijn in modern webdesign, maar houd het rustig en passend bij de interface.

  Je kunt animatie uitwerken in jouw conceptboek door bijvoorbeeld per tien frames animatie één beeldje te schetsen. Ook kun je animatie verduidelijken in een apart stijlboekonderdeel of in de wireframes. Geef altijd extra tekstuele uitleg bij animatie onderdelen van je conceptboek.

Animatie is geen verplicht onderdeel voor jouw storyboard. Een professioneel conceptboek kan echter niet zonder! Het is niet verplicht, maar het uitwerken van animatie kan extra punten opleveren.

9. Tijdsplanning & kosten

Maak een tijdsplanning van het project en laat zien welke productiefases, mijlpalen en (tussen)producten er allemaal zijn. Geef aan wat de bijhorende kosten zijn. Denk ook aan werk derden zoals de aanschaf van stockfotografie, webhosting, domeinnamen en SSL-certificaten.

10. Legal issues

Maak duidelijk dat jij eigenaar bent van het jouw concept (auteursrechten). Vrijwaar jezelf van eventuele aansprakelijkheid voor aangeleverde content. Vermeld eventueel gebruik van (beeld-)materiaal van derden. Laat ook duidelijk weten wat jouw (betaal-)voorwaarden zijn.

11. Proof-readen

Taal- en spelfouten zijn onprofessioneel. Laat je conceptboek daarom uitgebreid lezen door iemand die met een verse blik naar jouw werk kijkt.

Auteursrecht

Auteursrecht is "het uitsluitende recht van den maker van een werk van letterkunde, wetenschap of kunst, of van diens rechtverkrijgenden, om dit openbaar te maken en te verveelvoudigen, behoudens de beperkingen, bij de wet gesteld".

Inbreuk

Het *doelbewust* inbreken op andermans auteursrecht is een misdrijf waarop een geldboete staat. Je kunt dus aangifte doen bij de politie als iemand zomaar jouw werk gebruikt zonder toestemming.

Plagiaat

Plagiaat is het uitgeven van werk van een ander onder jouw eigen naam.

Copyrightteken plaatsen

Het is niet noodzakelijk om een copyrightteken op je werk te zetten om copyright te verkrijgen. De auteurswet is namelijk automatisch van toepassing op alles wat je maakt, mits het origineel is en fysiek kan worden geobserveerd (gehoord, gezien, gelezen). Wel waarschuwt het copyrightteken dat auteursrecht van toepassing is.

Publiceren

Hiermee bedoelen we het laten zien van een werk door het uit te zenden, te laten zien, te princen, te verkopen, etc.

Reproduceren

Reproduceren gaat over het kopiëren van werk. Auteursrecht is van toepassing als deze een originele stempel van de maker heeft meegekregen of een eigen oorspronkelijk karakter heeft.

Reproducties maken van een werk mag dus alleen als het significant anders is dan het origineel en de originele kenmerken niet meer herkenbaar zijn.

Inbreuk

Het doelbewust inbreken op andermans auteursrecht is een misdrijf waar een geldboete op staat. Je kunt aangifte doen als iemand zonder toestemming jouw werk gebruikt.

Je kunt de overtreder aanschrijven en om rectificatie vragen, of stuur direct een rekening. Effectiever is met de overtreder in gesprek te gaan. Misschien heeft men meer interesse in jouw werk en kun je er zo werk uithalen?

Auteursrechtenbureaus

BUMA (BUreau voor Muziek Auteursrecht): incasseert vergoedingen voor de openbaarmaking van muziekwerken.

STEMRA (Stichting tot Exploitatie van Mechanische Reproduktierechten voor Auteurs): is in Nederland de enige organisatie die zich bezighoudt met het incasseren van mechanische rechten voor de reproductie van composities op beeld- en geluidsdragers.

STEMRA incasseert rechten op geluidsdragers

Spotify en iTunes worden ook gezien als geluidsdragers.

Stichting Brein (Bescherming Rechten Entertainment Industrie Nederland): is een private organisatie die zich inzet tegen inbreuken op intellectuele eigendomsrechten van auteurs, uitvoerende kunstenaars, uitgevers, producenten en distributeurs van muziek, film, video en software. BREIN heeft geen strafrechtelijke opsporingsbevoegdheden.

Stichting Pictoright: is een Nederlandse collectieve beheersorganisatie voor illustratoren, grafisch vormgevers, fotografen en beeldend kunstenaars. Pictoright ontstond in 2008 door een fusie van de stichting Beeldrecht, stichting Visuelen, Burafo en de organisatie voor vormgevers Scrio.

Stichting Reprorecht: is opgericht in 1974 en sinds 1985 belast met de uitvoering van de Reprorechtregeling. Sinds 2003 is de Reprorechtregeling ook van toepassing op het bedrijfsleven. Bedrijven betalen aan Stichting Reprorecht een vergoeding voor het (digitaal) fotokopiëren uit boeken, kranten, tijdschriften (en digitale versies daarvan).

Stichting Thuiskopie: incasseert zogenoemde thuiskopievergoedingen. Je mag voor eigen gebruik een kopie van rechtendragend materiaal maken. Hiervoor is wel een vergoeding verschuldigd. Deze wordt geïncasseerd via een heffing op o.a. cd-r, dvd-r, usb-drives, tablets, smartphones en externe harde schijven.

In oktober 2014 liet het kabinet weten dat de heffingen op thuiskopieën omlaag kan. Door het downloadverbod hoeven artiesten minder gecompenseerd te worden.

Wat is stockfotografie?

Een stockfoto is een foto die een fotograaf via een aanbieder verkoopt. Het materiaal wordt meestal niet exclusief aangeboden. Je kunt een stockfoto dus op meerdere websites tegenkomen.

Voor webdevelopers zijn stockfoto's ideaal. Ze zijn een makkelijke en betaalbare manier om aan professioneel foto- en filmmateriaal te komen.

Royalty-free

Royalty-free is zeer betaalbaar omdat je maar één keer kosten hebt en toch veel vrijheid krijgt.

Het copyright (of te wel het auteursrecht) koop je niet van de maker en er is geen mogelijkheid tot exclusiviteit. Andere webdevelopers kunnen het beeld dus ook gewoon gebruiken.

Stockfoto's zijn erg handig, maar voorkom het gebruik van cliché beelden!

Rights-managed

Je huurt het beeld voor een bepaalde periode, gebruik en/of oplage. Exclusiviteit is vaak bespreekbaar.

Property release

Property release betekent dat de eigenaar of architect van een object (bijvoorbeeld kunst, een auto of gebouw) toestemming heeft gegeven voor het fotograferen en / of het reproduceren. Daarom zie je vaak op TV dat auto embleems zijn afgeplakt en logo's / beeldmerken onherkenbaar in beeld komen (bijvoorbeeld beeldmerken op t-shirts en uithangborden van gebouwen). Je kunt dus niet zonder toestemming op je website zomaar een foto gebruiken van het Nationale Nederlanden gebouw dat in Den Haag staat!

Model-release

Als je een foto aanschaft waarop een model afgebeeld is, moet je uitzoeken hoe het zit met de model-release rechten. Vaak heeft het model een contract getekend en zodoende zijn of haar toestemming verleend voor publicatie. Hieraan kunnen specifieke beperkingen verbonden zijn.

Editorial use

Veel foto's op stockfotowebsites zijn bedoeld voor editorial use. Het zijn vaak beelden van sociale, culturele of politieke scenes, die gebruikt kunnen worden door journalisten. Je kunt ze in principe niet gebruiken voor commerciële doelen.

Google Images: van wie is het auteursrecht van deze afbeeldingen?

Gebruik van vectorafbeeldingen

Vectorafbeeldingen mag je bij de meeste leveranciers niet verwerken in je eigen logo ontwerpen.

Google Images

Gratis bestaat niet in de wereld van beeldmateriaal. Als je voor je multimediaproject afbeeldingen van Google Images gebruikt, roep je mogelijk veel problemen over jezelf af.

Je kunt namelijk niet goed zien of het betreffende beeldmateriaal beschermd is en zo ja, op welke manier. Het is dus erg risicovol om zo maar afbeeldingen van Google te pakken!

Wikipedia

Beelden op Wikipedia zijn meestal vrij voor gebruik. Er zijn vier categorieën:

1. Creative Commons Licenses
2. Freely licensed
3. Public domain
4. Fair use

Belangrijk is dat je vóór gebruik van een beeld uitzoekt in welke categorie het valt en hoe het zit met de rechten.

Wie is verantwoordelijk?

Jij bent als producent verantwoordelijk voor het gebruik van afbeeldingen - niet de klant! Jij zit in de meeste gevallen dus ook op de blaren als het misgaat.

Laat je dus niet overhalen door de opdrachtgever om toch even snel een afbeelding van Google te gebruiken.

File Naming Conventions

Bij het ontwikkelen van complexe multimediaproducties (zoals een website, app of film) is het belangrijk dat je vaste afspraken maakt over bestandsmanagement. Dit noemen we naming conventions. Een project bestaat namelijk al snel uit honderden bestanden, verspreid over tientallen folders.

Voordelen van goede bestandsnamen

- Het project is optimaal uitwisselbaar tussen computersystemen, besturingssystemen en programma's.
- Je kunt makkelijker samenwerken met andere developers en zij kunnen jouw project makkelijker verder ontwikkelen.
- Een website is beter vindbaar in zoekmachines wanneer er goede bestandsnamen en foldernamen worden gebruikt.
- Je bent minder tijd kwijt met het zoeken naar bestanden. De tijdwinst die je per dag boekt is misschien klein, maar elke dag een klein beetje is al snel een paar uur winst per jaar!
- Je project ziet er professioneel en verzorgd uit. Klanten, collega's en concurrenten beoordelen je op de netheid van je werk.

Naming conventions van CMM

De naming convention geldt voor alle folders en bestanden, die in de document root van je webproject komen te staan:

- Geen hoofdletters. Wil je toch hoofdletters gebruiken? Hanteer dan camel casing, waarbij je het eerste woord *niet* met een hoofdletter schrijft. Voorbeeld: "mapNaam".
- Geen spaties. Gebruik in plaats van spaties het koppelteken (-). De underscore (_) mag ook, maar is vanuit SEO oogpunt niet aan te raden.
- Geen leestekens, zoals €!@#$%&*()/.,'\":;=. Uitzonderingen zijn het koppelteken (-) en de underscore (_). Deze mogen altijd worden gebruikt.
- Alle bestanden moeten één extensie hebben van maximaal drie letters. Voorbeelden zijn .jpg, .gif, .svg en .htm. Er zijn uitzonderingen waarbij langere extensies worden gebruikt zoals .html, .docx, .fcpbundle en tar.gz. Bij onze naming convention gelden .jpeg, .tiff, .aiff, of .jpg.zip dus *niet* als geldige bestandsnamen!

Wees consistent

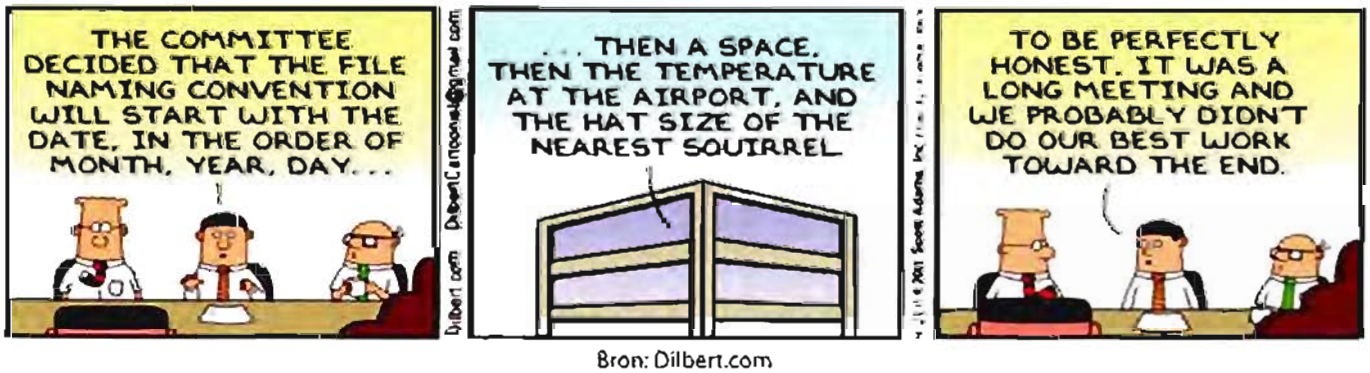
Zorg ervoor dat de door jouw gekozen aanpak consistent doorgevoerd wordt in de gehele website.

Vergeet niet bestanden van derden te hernoemen. Denk aan gedownloade fonts, iconen of aangeleverd materiaal van de klant.

Search Engine Optimalisation (SEO)

Kies je voor camel casing, of toch liever voor het koppelteken (-) om lange bestanden leesbaar te houden?

Bestandsnamen zijn erg belangrijk voor zoekmachine ranking. Daarom gebruik je altijd het koppelteken (-) om spaties te vervangen in je bestandsnamen.



Bron: Dilbert.com

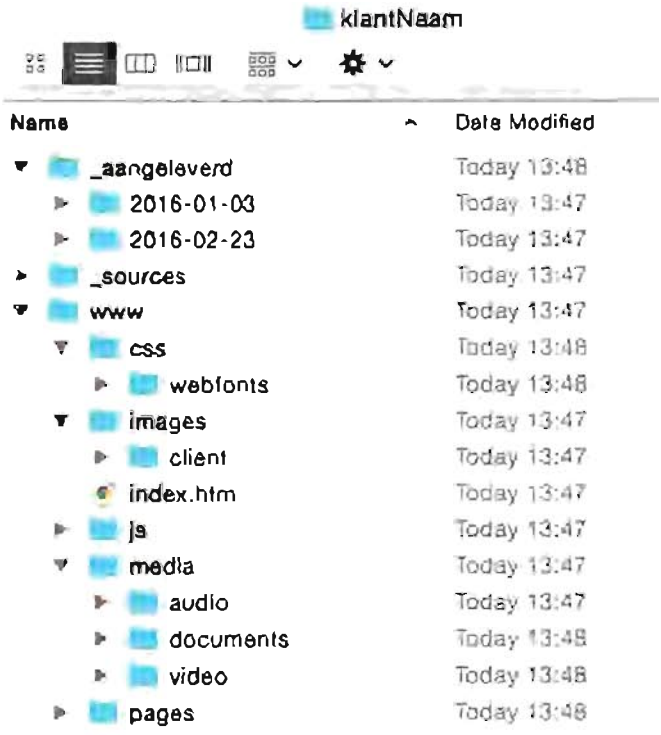
Folderstructuur

In computersystemen worden bestanden van oudsher gegroepeerd in zogenaamde directories.

Vrijwel alle GUI's ter wereld tonen directories als mapjes, omdat mappen ten tijde van de eerste GUI (jaren 70) op kantoor werden gebruik voor het groeperen van documenten.

De termen folder, map en directory worden vaak door elkaar gebruikt, maar betekenen hetzelfde.

Hieronder staat de folderstructuur afgebeeld die je voor jouw projecten moet gebruiken. Het is een goede folderstructuur omdat het schaalbaar is en kan meegroeien met jouw project.



Je kunt (sub-)folders aanmaken, maar doe dit alleen als het noodzakelijk is. Te veel folders maken het project onnodig complex en onoverzichtelijk. Vergeet daarom niet lege folders te verwijderen!

_aangeleverd bevat alle aangeleverde materialen van de klant. De mapnaam begint met de underscore, zodat deze map altijd bovenaan de lijst komt te staan.

Subfolders zijn opgesteld volgens het formaat 'JJJJ-MM-DD', zodat ze door het besturingssysteem netjes op volgorde worden gezet.

Vaak leveren klanten bestanden aan via e-mail. Door te werken met een datum als mapnaam, kun je aan de hand van de mapnaam zien wanneer de informatie per e-mail is ontvangen.

_sources: bevat alle werk- en bronbestanden van het project. Denk aan klantenadministratie, digitale wireframes, prototypes, .psd's, etcetera. Deze map bevat dus kostbare informatie en mag *nóóit* worden geupload naar je webserver!

www: deze map bevat alle mappen en bestanden die jouw website vormen; de zogenaamde 'publieke bestanden'.

css: staat voor Cascading Style Sheets. De map bevat alle bestanden t.b.v. vormgeving.

webfonts: bevat fonts die middels de @font-face css-techniek worden gekoppeld aan de website. Je hebt deze map niet altijd nodig, omdat je vaak gebruik maakt van online font services zoals Google Fonts en Adobe Typekit.

Images: bevat alle afbeeldingen. Bij grote webprojecten maak je per onderdeel of categorie subfolders aan. Bijvoorbeeld voor alle nieuwsartikelen maak je een map 'nieuws' en voor alle productfoto's maak je een map 'producten'. Afbeeldingen die niet worden gebruikt moeten worden weggehaald.

client: bevat afbeeldingen voor het opmaken van content (vaak zelf door de klant geüpload middels een CMS-systeem). Afhankelijk van het project kun je ervoor kiezen deze map niet aan te maken. Images-submappen voor iconen of GUI-elementen komen in de praktijk ook vaak voor.

Index.htm is de homepage van je website. Je noemt jouw homepage *altijd* 'index.htm'. Je mag hier niet van afwijken.

js: de JavaScript-folder voor alle JavaScript of jQuery bestanden.

media bevat alle media zoals PDF, Word, Powerpoint, Excel, audio en video bestanden. Indien gewenst kun je subfolders aanmaken.

pages bevat alle HTML-pagina's, met uitzondering van de homepage. Zoals aangegeven staat de homepage altijd in de www-map en heeft altijd de bestandsnaam 'index.htm'.

In de pages-folder kun je indien gewenst subfolders aanmaken voor bepaalde categorieën webpagina's. Tip: volg de structuur die je eerder hebt bepaald in je flowchart.

WwWatte?

Www betekent 'World Wide Web'. Het is een synoniem voor het internet. In de begindagen van het internet begon vrijwel elk webadres met 'www.', maar dat is tegenwoordig al lang niet meer zo. Denk bijvoorbeeld aan adressen zoals zakelijk.kpn.nl of harrydevries.cmmstudents.nl (subdomeinnamen genoemd).

Wij beelden met de www-map de hoofdmap van het webserver account uit (ook wel document root of root directory genoemd). Alle bestanden in de document root van de webserver zijn opvraagbaar via een URL. Bestanden buiten de document root zijn niet beschikbaar voor de gebruiker.

De naam 'www' is dus eerder symbolisch bedoeld. De map had net zo goed 'root', 'home', 'website', of totaal iets anders kunnen heten.

Het kan zijn dat jouw webserver voor de document root niet de naam 'www' gebruikt, maar 'public_html' of 'http_docs'. Dit is echter niet relevant.

Je zet een website online door de complete inhoud van de www-map (niet de map zelf) naar de document root van jouw webserver account te uploaden. Hiervoor heb je een FTP-programma nodig.

Waarom heet de homepage altijd index?

Een gebruiker typt in zijn webbrowser www.cmm.nl. Er wordt nu via het http-protocol een verbinding gemaakt tussen browser (client) en webserver (host).

Hetgene dat de gebruiker intypte is in feite (1) een verzoek van de browser, aan (2) de server gekoppeld aan het domein 'cmm.nl', voor (3) de inhoud van de document root genaamd 'www'.

De webserver handelt dit verzoek af door het 'default' bestand uit de document root te serveren.

Denk eraan!
De term 'www' is tegenwoordig eerder symbolisch. We bedoelen hiermee de document root van het webserver account.

Apache software wordt wereldwijd het meeste gebruikt voor webservers. De standaard bestandsnaam van Apache voor de default is 'index'. Andere webserversoftware gebruiken soms ook wel eens 'default', 'home' of 'start' als hun default file.

Folderbeveiliging

'Index' betekent eigenlijk inhoudstabel of bladwijzer. Elke homepage is een 'index'-bestand, maar een 'index'-bestand is niet altijd een homepage.

Als er op de webserver in een map geen index-bestand aanwezig is, laten sommige webservers een lijst zien met alle bestanden in die map (de directory structuur). Dit is potentieel een veiligheidsrisico. Stop daarom in *elke* publieke map een index-bestand.

Wat is een homepage?

De term 'default file' hoor je niet zo vaak, omdat we het hebben over een 'homepage'.

Een website met veel productenpagina's heeft vaak één overzichtpagina voor die producten. In dit geval spreken we dan ook wel eens van de producten homepage.

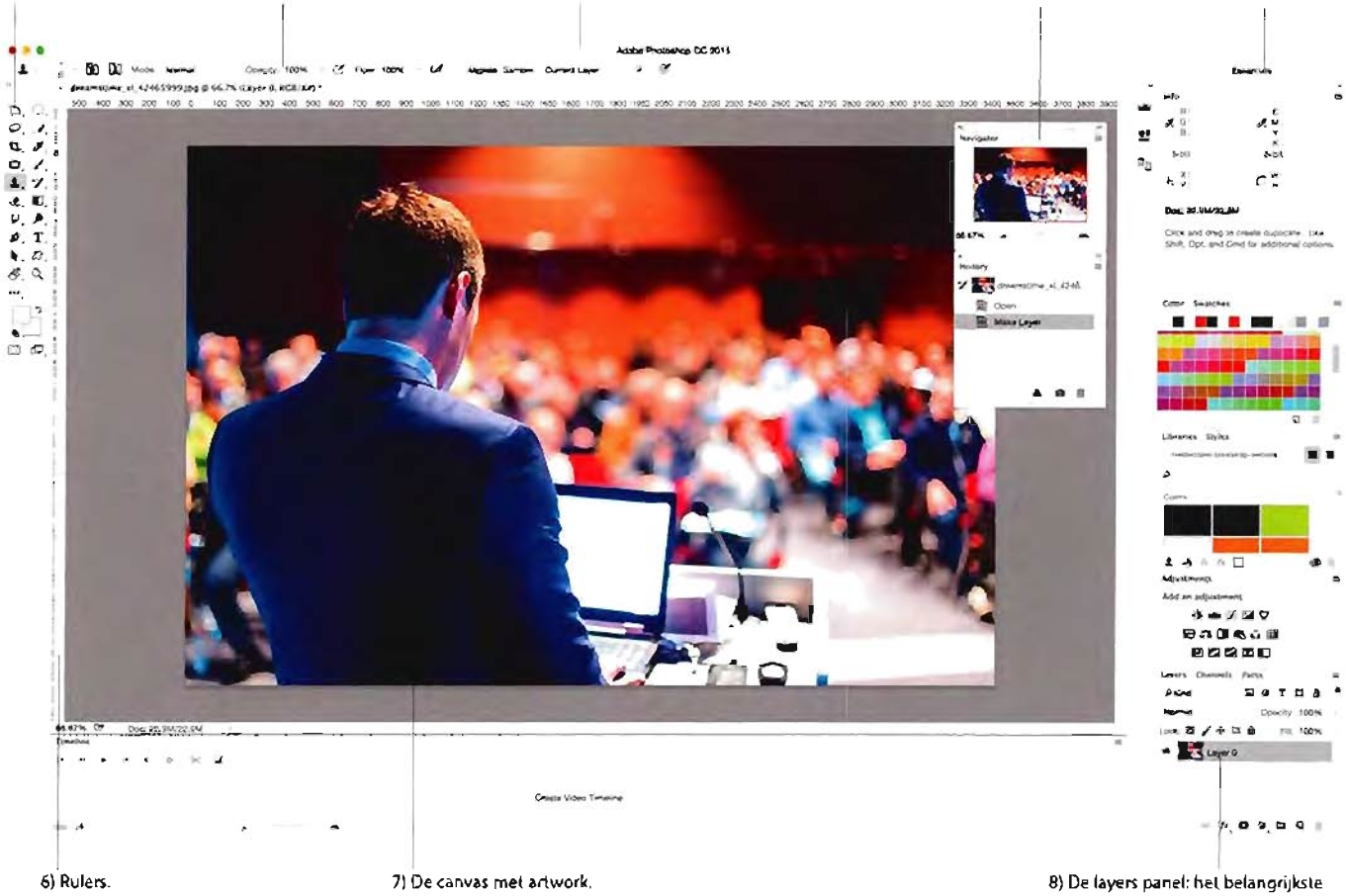
1) Tools panel.
De clone stamp tool is de actieve tool.

2) Options bar.
Met gerelateerde opties en parameters voor de actieve tool.

3) Application bar.

4) Panels.

5) Het Workspace menu.



6) Rulers.
Vanaf hier kun je eenvoudig hulplijnen in de canvas slepen.

7) De canvas met artwork.

8) De layers panel: het belangrijkste panel in Photoshop.

Adobe Photoshop CC - Tools

- Move Tool V
- Artboard Tool V

- Lasso Tool L
- Polygonal Lasso Tool L
- Magnetic Lasso Tool L

- Crop Tool C
- Perspective Crop Tool C
- Slice Tool C
- Slice Select Tool C

- Spot Healing Brush Tool J
- Healing Brush Tool J
- Patch Tool J
- Content-Aware Move Tool J
- Red Eye Tool J

- Clone Stamp Tool S
- Pattern Stamp Tool S

- Eraser Tool E
- Background Eraser Tool E
- Magic Eraser Tool E

- Blur Tool
- Sharpen Tool
- Smudge Tool

- Pen Tool P
- Freeform Pen Tool P
- Add Anchor Point Tool
- Delete Anchor Point Tool
- Convert Point Tool

- Path Selection Tool A
- Direct Selection Tool A

- Hand Tool H
- Rotate View Tool R

- Rectangular Marquee Tool M
- Elliptical Marquee Tool M
- Single Row Marquee Tool
- Single Column Marquee Tool

- Quick Selection Tool W
- Magic Wand Tool W

- Eyedropper Tool I
- 3D Material Eyedropper Tool I
- Color Sampler Tool I
- Ruler Tool I
- Note Tool I
- Count Tool I

- Brush Tool B
- Pencil Tool B
- Color Replacement Tool B
- Mixer Brush Tool B

- History Brush Tool Y
- Art History Brush Tool Y

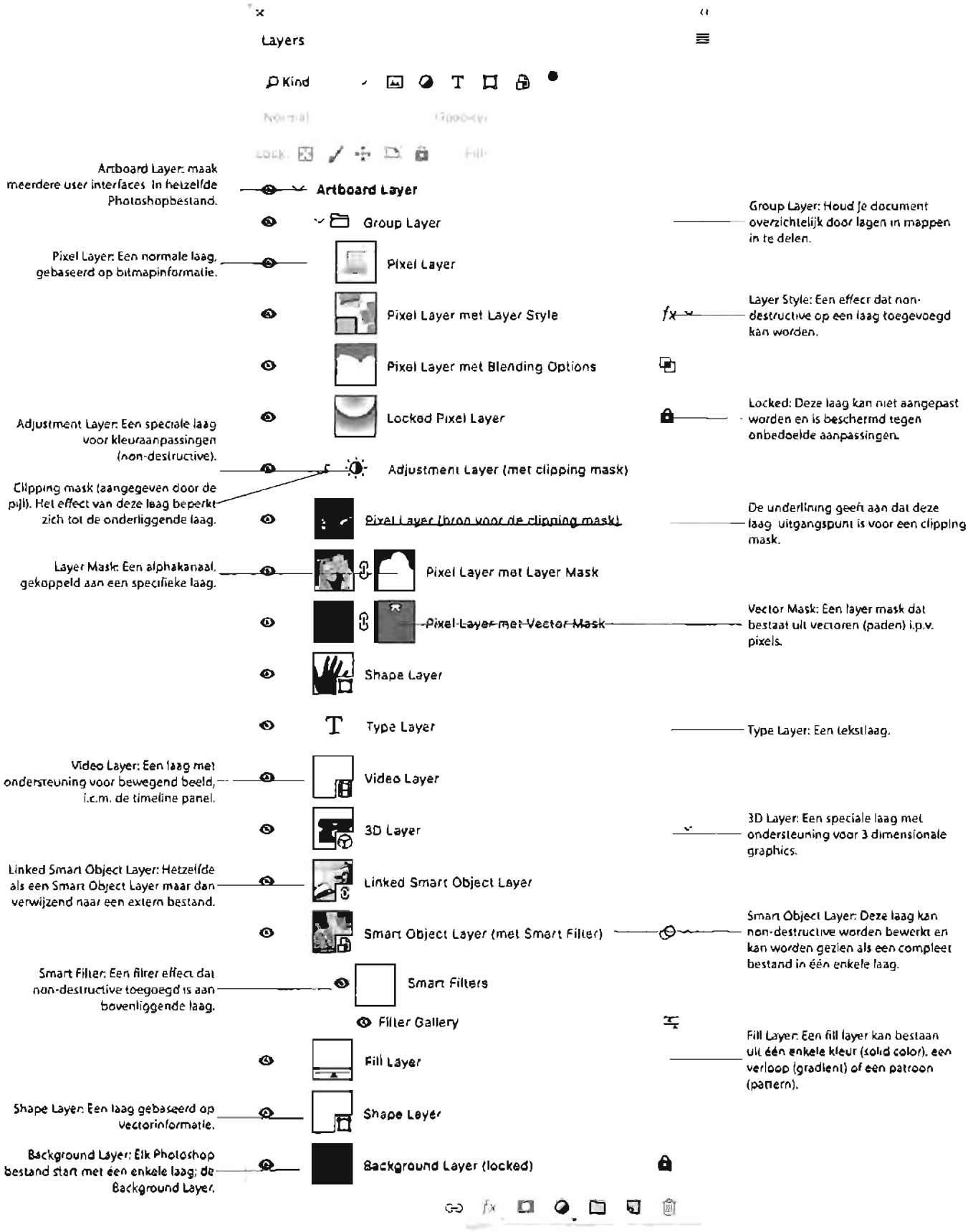
- Gradient Tool G
- Paint Bucket Tool G
- 3D Material Drop Tool G

- Dodge Tool O
- Burn Tool O
- Sponge Tool O

- Horizontal Type Tool T
- Vertical Type Tool T
- Vertical Type Mask Tool T
- Horizontal Type Mask Tool T

- Rectangle Tool U
- Rounded Rectangle Tool U
- Ellipse Tool U
- Polygon Tool U
- Line Tool U
- Custom Shape Tool U

Adobe Photoshop CC - Lagen



Blending Modes

Blending is de manier waarop verschillende lagen met elkaar samenwerken. Door blending kun je mooie visuele effecten creëren. Het resultaat van een bepaalde blending mode is vaak lastig te voorspellen. Je kunt in Photoshop daarom het beste met diverse modi experimenteren totdat het gewenste creatieve effect bereikt is.

Om te beginnen kun je de opacity van een bovenliggende laag terugbrengen. Vervolgens verander je de blending mode van de bovenliggende laag. Meestal wordt één van de de volgende blending modes als eerste geprobeerd: normal, multiply, screen, overlay, darken en lighten.

Als je meerdere lagen voorziet van een blending mode dan is de volgorde van deze lagen bepalend voor het eindresultaat. Experimenteer dus met de laagvolgorde!

Bij de meeste blending modes wordt per laag uitgegaan van de kanaalwaardes van elk kanaal. Er zijn minimaal twee lagen nodig om tot een effect te komen. De bovenliggende laag krijgt een blending mode en de onderliggende laag niet (deze krijgt de normal blending mode). Afhankelijk van de gekozen blending mode wordt elke pixel van deze twee lagen samen opnieuw berekent om zo een eindresultaat te tonen.

Content-Aware Fill

Content-Aware Fill vult ontbrekende gedeelten van een afbeelding in door te kijken naar de omliggende pixels. Nieuwe pixels worden aangemaakt met behoud van patronen, kleuren en vormen.

Contrast

Met contrast wordt de kleur of lichtverhoudingen in een afbeelding bedoeld. Een afbeelding met een hoog contrast heeft een groter verschil tussen lichte en donkere partijen dan een afbeelding met laag contrast.

Een laag contrast (links) en een hoog contrast (rechts)

Cross-platform compatibility

Afspraken die ervoor zorgen dat data uitwisselbaar blijft tussen computer- of softwaresystemen.

Filters

Een bibliotheek met speciale effecten. Filters werken door een laag permanent te wijzigen. De none-destructive tegenhanger, die alleen kan worden toegevoegd op een Smart Object, noemen we een Smart Filter.

Flattening

Meerdere lagen in Photoshop samenvoegen tot één laag.

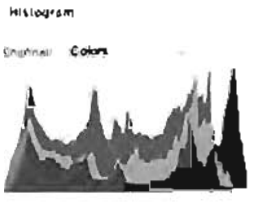
Generator

De asset generator kan individuele lagen - met behoud van transparantie - real-time exporteren naar geoptimaliseerde web graphics. Photoshop genereert tijdens elke verandering in een laag automatisch een nieuwe graphic.

De generator vervangt de 'safe for web'-functie, maar biedt op het moment van dit schrijven nog niet dezelfde mogelijkheden. De generator biedt een snellere en efficiëntere workflow voor webdesigners, die helaas ten koste gaat van bepaalde instelmogelijkheden.

Histogram

Histogram visualiseert de belichting van een afbeelding. In één oogopslag zie je de verhouding tussen hoge- en lage lichten.



Hue

De kleurtoon, ookwel de eigenschap van kleur, geeft het onderscheid van kleur weer door de overheersende golflengte van gekleurde substanties te meten.

Kalibreren

Scanners, printers en monitoren worden aan de hand van gamut en kleurmodellen goed afgesteld. Dit noemen we kalibreren. Het komt zelden voor dat apparaten vanuit de fabriek goed gekalibreerd zijn. De apparaten tonen niet de kleuren die je zou verwachten.

Computermonitoren zijn vaak of te blauw, te rood of te groen. Wit is dan ook niet perfect wit, maar bevat een 'kleurenzweem'. Samsung telefoons tonen vaak standaard extreem verzadigde kleuren die niet echt realistisch zijn.
Macbook Pro's en iMacs zijn vanuit de fabriek vaak wel goed gekalibreerd.

De Datacolor Syder 5 Express voor computer-beeldschermen.

Om te kalibreren heb je speciale software én hardware nodig. De afwijking (bias) van het apparaat wordt vastgesteld door het te vergelijken met een referentiemodel

(de gewenste situatie). Vervolgens wordt het apparaat opnieuw afgesteld zodat het referentiemodel benaderd wordt. Je moet geregeld opnieuw kalibreren doordat een scherm of scanner naar verloop van tijd minder fel wordt. Ook printers moet je na verloop van tijd opnieuw kalibreren.

Kanalen
Kanalen slaan informatie op in grayscale. Denk aan kleurinformatie, alphakanalen en spotkleuren (duotone). Een Photoshop-bestand ondersteunt maximaal 56 kanalen.

Keyboard shortcuts
Verkorte toetscombinaties om (veelgebruikte) acties direct uit te voeren (in plaats van via een menu.) Shortcuts zijn onmisbaar om efficiënt met Photoshop te werken. Voor een overzicht zie de Appendix van Adobe Classroom in a Book.

Kanaalwaarde
Een 24-bit RGB Photoshop document heeft in elke laag, gebaseerd op een 8-bits getal, een rood-, groen- en blauw-kanaal. Dit noemen we de kanaalwaarde.

Layers
Een bestand in Photoshop bestaat vaak uit meerdere lagen. Lagen zijn vergelijkbaar met de doorzichtige sheets die bij een overhead projector worden gebruikt. Een nieuwe laag is volledig transparant, totdat je tekst of artwork toevoegt. Elke laag kan los bewerkt en gepositioneerd worden, zonder andere lagen te beïnvloeden. Een zogenaamde layer-stack vormt de gehele compositie van de totale afbeelding.

Een overhead projector.

Layer comps
Met het layer comps paneel kun je flexibel wisselen tussen verschillende versies van een Photoshopbestand. Een layer comp is een bepaalde instelling van het layer panel.

Layer effects
Effecten (zoals drop shadow, outer glow, satin, stokes, bevel & emboss) die non-destructive op een laag toegepast kunnen worden.

Layers panel
Het Layer panel is het belangrijkste paneel van Photoshop Het bevat een lijst met alle lagen van een afbeelding. Elke laag in het paneel bestaat uit een thumbnail en een omschrijving. Met het layer panel kun je lagen verbergen, positioneren, verwijderen en samenvoegen. Thumbnails worden automatisch bijgewerkt na het bewerken van een laag.

Luminance
De maat voor helderheid (lichtsterkte per oppervlakte eenheid).

Maskers
Maskers zijn in feite opgeslagen selecties die none-destructive toegepast zijn op een laag. Er zijn vijf soorten maskers:

- **Alpha Channel:** is een extra kanaal naast RGB of CMYK waarmee een selectie in grijswaarden wordt opgeslagen.
- **Layer Mask:** is vergelijkbaar met een alphakanaal maar voor een specifieke laag. Het bepaalt welke gedeeltes van een laag opaak of transparant zijn.
- **Vector Mask:** is vergelijkbaar met een layer mask, maar opgebouwd met een vector shape in plaats van pixels.
- **Clipping Mask:** schikt het artwork van een laag tot de vorm van onderliggende laag. Eventuele effecten en blending modes worden ook beperkt tot onderliggende laag.
- **Channel Mask:** beperkt het editen tot een specifiek kanaal. Je kunt channel masks gebruiken om een selectie te maken die is gebaseerd op de meest dominante kleur.

None-Destructive Editing / Workflow
Alle oorspronkelijke informatie blijft tijdens het bewerken bewaard. In Photoshop kun je none-destructive editen door gebruik te maken van smart filters, smart objects, en layer masks.

Opacity
Het tegenovergestelde van transparantie, uitgedrukt in een percentage van de dekking.

Paths
Paths (paden) in Photoshop zijn vectorbeelden, getekend met de Pen Tool. Paden worden ook veel gebruikt om objecten vrijstaand te maken. De techniek is identiek aan paden tekenen in Adobe Illustrator. Hierdoor zijn paden vanuit Illustrator en Photoshop grotendeels uitwisselbaar.

Resampling
Resampling betekent feitelijk dat je een afbeelding verkleint of vergroot.

Downsampling is het verkleinen van de afbeelding. Hierbij worden pixels samengevoegd. Upsampling is het vergroten

van de afbeelding. Hierbij worden er nieuwe pixels toegevoegd door middel van interpolatie. Photoshop kent de volgende resample methodes:

- **Nearest Neighbor:** geeft snel resultaat en kleine bestanden, maar is minder precies en het resultaat is dus van lage kwaliteit.
- **Bilinear:** werkt door de kleur van een pixel te middelen met de pixels er omheen. Het resultaat is redelijke kwaliteit.
- **Bicubic:** geeft het beste resultaat maar is processor intensief.
- **Bicubic Smoother:** is een goede methode als je afbeeldingen wilt upsamplen, ten koste van scherpte.
- **Bicubic Sharper:** is een goede methode als je een afbeelding wilt downsamplen.
- **Automatic:** bekijkt of je wilt upsamplen of downsamplen en kiest vervolgens de beste methode.

Restoring Defaults

Je kunt Photoshop opstarten met alle begininstellingen voor bijvoorbeeld panels, tools, opties en diverse andere instellingen. Houdt CMD+OPTION+SHIFT ingedrukt bij het aanklikken van het programma-icoon in de dock.

Saturation

Kleurverzadiging is een aanduiding voor de intensiteit van een kleur. Het loopt van wit naar de meest intens verzadigde kleur.

HSV kleurmodel

Scannen

Als je een scanner aansluit op je computer, kun je afbeeldingen direct in Photoshop importeren via het menu File > Import > Images from Device, of middels het Apple programma Image Capture.
Meestal heb je hiervoor een TWAIN-driver nodig (of WIA driver voor Windows). Dit is specifieke software om de scanner aan te sturen, meestal standaard meegeleverd met de scanner.

Scan minimaal twee keer de resolutie. Voor webafbeeldingen (72ppi) scan je dus op minimaal (144ppi).

Als je artwork scant uit een tijdschrift of krant, dien je rekening te houden met het moiré effect (het vlekkenpatroon-effect tussen twee rasters). Een afbeelding uit een tijdschrift is opgebouwd uit een raster van kleine punten (dots). Het computerbeeldscherm bestaat ook uit een raster (pixels). Deze twee rasters 'over elkaar' leidt tot moiré. Een goede scanner heeft daarom een 'descreen' optie, waarmee het moiré effect voorkomen wordt, ten koste van scherpte.

Scratch disks

Photoshop's virtueel geheugen. Let op! Veel problemen en crashes worden veroorzaakt door het verkeerd instellen van het virtueel geheugen.

Smart Objects

Een laagtype dat past binnen de none-destructive workflow. Een smart object is in feite een compleet Photoshop document in één enkele laag. Het kan onbeperkt geschaald worden zonder de resolutie van het origineel te beïnvloeden. Daarnaast kan er een speciaal type filter op een smart object gezet worden: de none-destructive smart filter.

Let op bij het dupliceren van een smart object! De gekopieerde smart object gebruikt namelijk dezelfde brongegevens. Je kunt voorkomen dat smart objecten zo met elkaar gekoppeld blijven. Klik met de rechter muisknop op één van de smart objects en kies voor "New Smart Object via Copy...".

Slice Tool

Met de slice tool kun je vlakken ('slices') aangeven in je webdesign. Slices kun je met een of meer tegelijk met de 'save for web'-functie exporteren naar geoptimaliseerde web graphics. Je kunt zelfs in één keer een volledig webdesign exporteren naar HTML (gebaseerd op de DIV-tag of Table-tag) én naar geoptimaliseerde graphics.

De Slices en 'Save for Web' workflow is vervangen door de efficiëntere en snellere asset generator, die overigens nog niet dezelfde mogelijkheden biedt.

Thumbnail

Een kleine versie van een afbeelding, vaak bedoeld als voorvertoning.

White Point

De kleurtemperatuur van wit binnen een kleurruimte. Het witpunt van RGB wordt omschreven als D65 (6500 graden Kelvin).

6) Share online.
Het project uploaden naar de Creative Cloud. Je krijgt een weblink waarmee de opdrachtgever het project in zijn eigen webbrowser kan bekijken.

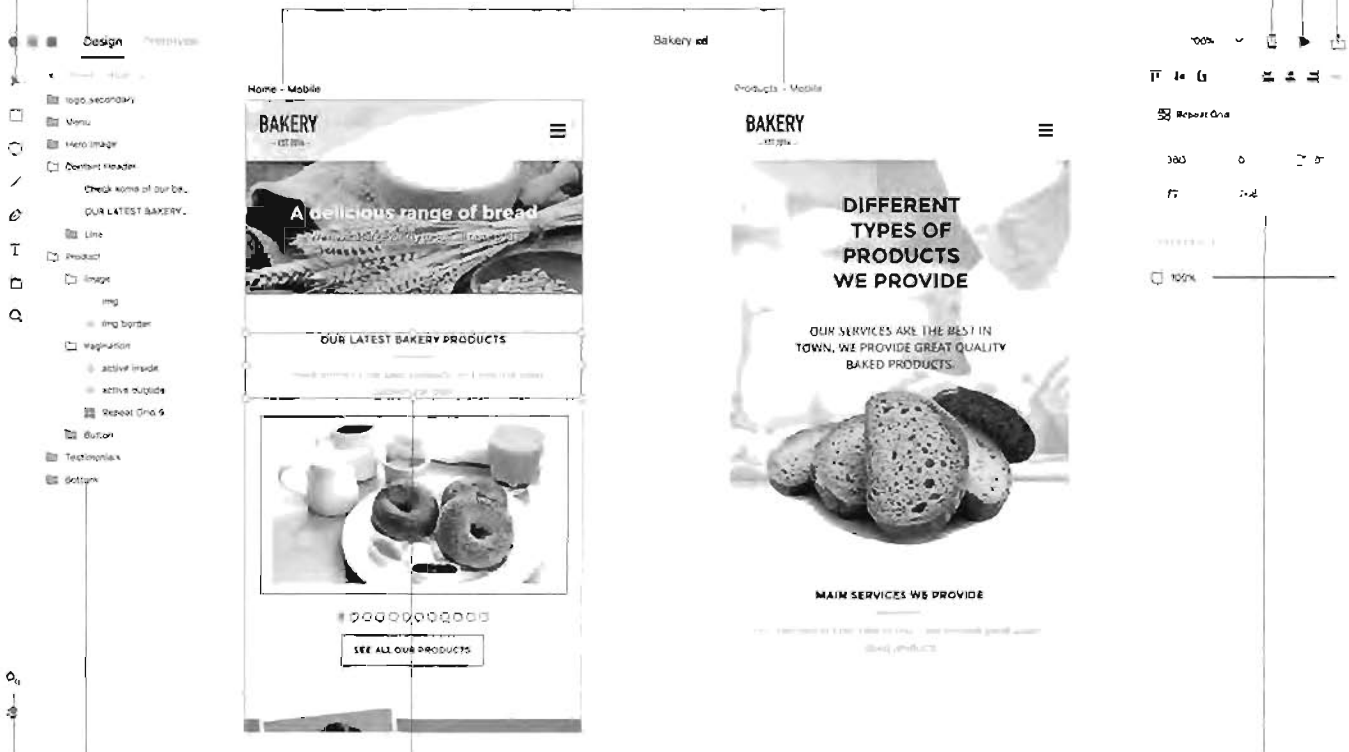
1) Tools panel.
De select tool is de actieve tool.

5) Desktop preview.
Bekijk previews in een apart venster. De preview kan als video worden opgenomen, inclusief alle muisbewegingen en gesproken commentaar.

2) Wisselen tussen de Design en Prototype workspace.

3) Artboards.

4) Device preview.
Bekijk previews in real-time op je iOS of Android telefoon.



8) Layers.
Deze lagen horen bij de 'Home - Mobile' artboard.

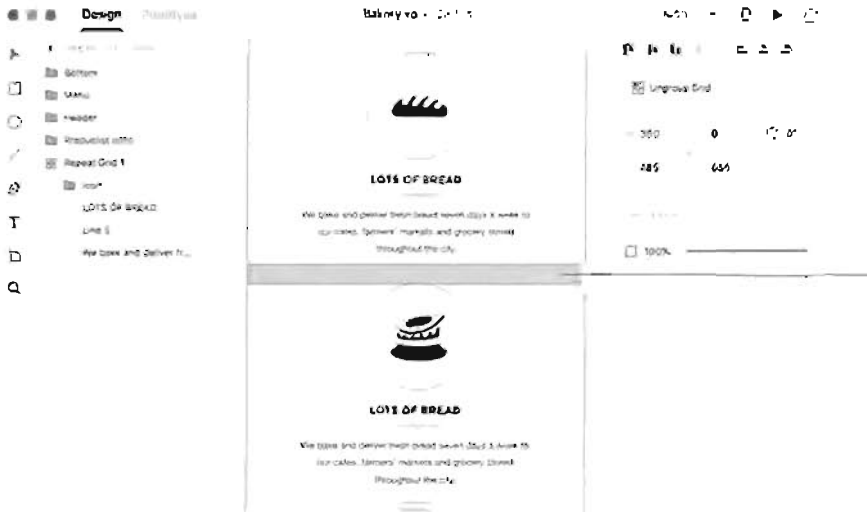
9) Geselecteerd object.

10) Properties.
Eigenschappen voor het geselecteerde element.

7) Symbol library en Layers.

11) Repeat Grid.
Groepeer een aantal elementen om deze eenvoudig met de handles horizontaal en / of verticaal te dupliceren.

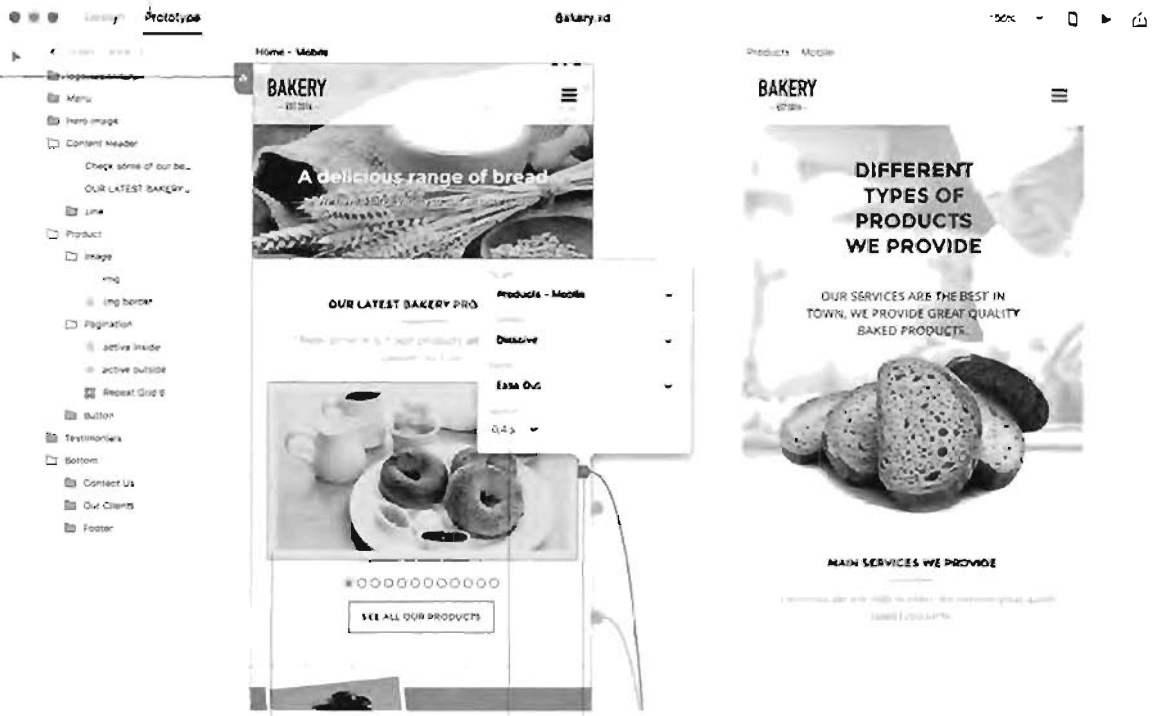
12) Handle voor de Repeat Grid.
Drag deze handle om de gegroepeerde items te dupliceren over de verticale as.



13) Marge voor de Repeat Grid.
De marge tussen twee objecten installen.

14) Prototype workspace.

15) Home Artboard.
Het eerste artboard dat getoond wordt tijdens een preview.



16) Geselecteerd object.

17) Handle.
Drag & drop de handle naar een ander artboard toe om het geselecteerde object klikbaar te maken en het door te linken.

18) Animatie instellingen.
Instellingen voor de overgang tussen artboards.

HyperText Markup Language

HTML (HyperText Markup Language) is een open, platformonafhankelijk formaat. Het is gratis te gebruiken, zonder auteursrechten of patenten.

HTML is geïnspireerd op SGML (Standard Generalized Markup Language). Het wordt een markup language genoemd omdat gegevens hiërarchisch worden ingedeeld in structuren en worden voorzien van aantekeningen ('tags').

Tags zijn een vorm van metadata; gegevens die informatie geven over andere gegevens. Ze kunnen worden voorzien van attributes, die de tags voorzien van extra informatie en/of functionaliteit.

HTML-editors

HTML kun je met vrijwel ieder tekstprogramma schrijven (zelfs met Notepad en Word!) Er zijn ook gespecialiseerde programma's beschikbaar (HTML-editors), die helpen websites sneller te bouwen.

(vlnr) Sublime, Brackets, Coda, BBEdit en Dreamweaver zijn allemaal uitstekende HTML editors.

HyperText Transfer Protocol

HTML-documenten worden verstuurd en ontvangen via het HTTP (HyperText Transfer Protocol), dat net als HTML is ontwikkeld door Tim Berners-Lee. HTTP is een application layer protocol van TCP/IP. Het werkt dus binnen hetzelfde framework en deelt protocollen en methodes.

Client en Server

HTTP is een zogenaamd request-response protocol. Gegevens worden uitgewisseld tussen client en server (host).

De client verstuurt een verzoek aan de webserver voor het opsturen van bepaalde gegevens (resources). De server verwerkt clientverzoeken. Het kan zijn dat bepaalde resources alleen verstrekt worden in combinatie met een geldig username en password (authentication). Er wordt dus eerst gecontroleerd of de client toestemming heeft tot de resources (credentials). De server antwoordt en stuurt daarbij de relevante resources naar de client.

Character set

Een character set bevat een aantal karakters. Standaard wordt je HTML-document opgeslagen in de default character set van het besturingsysteem, maar het kan zijn dat je een andere character set wilt gebruiken voor jouw webpagina's. Je moet hier dus goed op letten als je een webpagina aanmaakt.

ISO-8859-1 is de default character set voor HTML4. Sinds HTML5 gebruiken we UTF-8. UTF-8 ondersteunt namelijk Unicode. Unicode bevat meer dan 120.000 karakters die in 129 verschillende geschriften worden gebruikt, inclusief alle Europese talen. Met UTF-8 weet je dus zeker dat alle (speciale) characters goed kunnen worden getoond door de webbrowser.

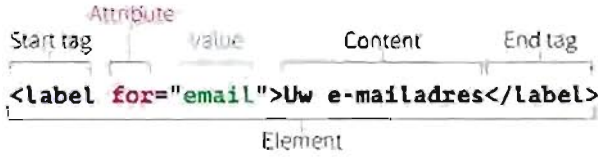
Doctype

De Doctype (Document Type) is een speciale tag die je verplicht moet toevoegen aan elk HTML-document. Het is een instructie die de browser vertelt in welke HTML-versie de webpagina is geschreven. Elke HTML-versie heeft zijn eigen doctype (zie volgende pagina). Daarbinnen zijn verschillende varianten mogelijk (zoals transitional en strict in XHTML1.0). HTML5 heeft maar één doctype, die eenvoudig is te onthouden.

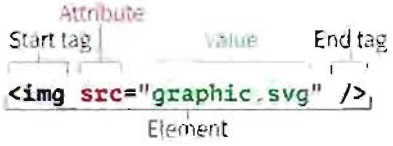
Elements, Tags, Content, Attributes & Values

Elements, tags, attributes en values zijn de bouwstenen van elk HTML-document.

- ELEMENTS: Een tag met attributen en inhoud wordt ook wel een element genoemd.
- MEERVOUDIGE TAG: Een tag die bestaat uit twee losse delen: de start en end tag.



- CONTENT: Binnen de start en de end tag staat de content.
- ENKELVOUDIGE TAG: Een tag die bestaat uit één deel, waarin het openen én het afsluiten plaats vindt.



- ATTRIBUTES: Attributes beïnvloeden tags of voorzien hen van extra informatie. Ze zijn vaak optioneel. Er zijn ook attributes die verplicht zijn (zoals het src-attribute in de img-tag).
- VALUES: De waarde die je toekent aan een attribute.

HTML5

HTML5 is sinds oktober 2014 een officiële W3C-standaard. Het is ontwikkeld als opvolger van HTML4 én XHTML1 en biedt betere ondersteuning voor onder andere multimediatoepassingen.

Het HTML5 logo.

Net als bij XHTML is de HTML5 syntax niet meer gebaseerd op SGML, ondanks overeenkomsten in markup. Toch behoudt HTML5 backward compatibility met oudere HTML-versies.

HTML5 introduceert nieuwe mogelijkheden zoals canvas, drag & drop, geolocation, application cache (offline browsing) en nieuwe tags zoals article, figure en footer.

XHTML

De XHTML (Extensible Hypertext Markup Language) standaard (mei 2001) lijkt op eerdere HTML-versies, maar is onderdeel van de XML mark-up talen.

W3C-badge voor valide documenten.

De syntax is een stuk stricter dan voorganger HTML4, zodat XHTML documenten ook door XML-parsers (XML-software) kan worden gelezen. XHTML-documenten moeten daarom altijd valide zijn en strikt voldoen aan alle syntaxregels. Dat wil zeggen dat documenten 'well-formed' moeten zijn.

Er zijn nog steeds veel websites geschreven in XHTML. Daarom is het belangrijk dat je ook deze standaard goed beheerst.

Document Type met korte notatie (shorthand)

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN">
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN">
<!DOCTYPE html>
```

Document Type met volledige notatie (full)

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
        "http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
        "http://www.w3.org/TR/xHTML1/DTD/xHTML1-strict.dtd">
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN"
        "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">
<!DOCTYPE html>
```

Verschillende HTML-versies

HTML kent een lange geschiedenis: webstandaarden worden continu door het W3C doorontwikkeld. Elke HTML-versie verschilt dus van zijn voorganger. Tags worden geschrapt, er komen nieuwe tags bij en sommige tags krijgen een nieuwe betekenis.

Deprecated tags

Deprecated tags kun je beter niet meer gebruiken. Ze zijn in de meeste gevallen vervangen door betere alternatieven. De kans is dan ook groot dat ze in een volgende HTML-versie als obsolete aangemerkt zullen worden.

Obsolete tags

Deze tags zijn verouderd en mag je niet meer gebruiken. De browser hoeft de tag ook niet meer te ondersteunen (al doen ze dat vaak nog wel).

Redefined tags

Tags krijgen soms een andere betekenis. Zo werd de u-tag in het verleden gebruikt om tekst te onderstrepen. Dit is natuurlijk erg verwarrend, omdat weblinks standaard ook al voorzien worden van een underline. Vandaar dat deze tag dan ook in XHTML1 obsolete is geworden.

In HTML5 heeft de u-tag een compleet nieuwe betekenis gekregen. Hij wordt gebruikt om een typefout expliciet te taggen. Maar let op! Het element wordt nog steeds door browsers gerenderd met een underline. Het is daarom aan te raden dat je de vormgeving zelf met CSS aanpast om verwarring te voorkomen.

Comeback tags

Tags maken soms een comeback. Zo gebruik je in HTML4 de b-tag om tekst dikgedrukt te maken. In XHTML1 is de b-tag vervangen door de nieuwe strong-tag, die tevens een andere betekenis had.

Je zou denken dat in HTML5 de b-tag dan op z'n minst deprecated geworden zou zijn. Maar dat is niet het geval! In HTML5 is de b-tag weer terug van weggeweest.

White spaces

In HTML noemen we karakters zoals spaties, tabs, enters en returns 'white spaces'. Hiermee maak je HTML-code beter leesbaar.

Aaneengesloten white spaces worden door de browser als één enkele spatie weergegeven, zelfs als je in jouw code meerdere spaties, tabs of returns achter elkaar hebt gebruikt. Dit principe noemen we ook wel 'white space collapsing'.

Entities en Reserved Characters

Als je de UTF-8 character set niet gebruikt, kan het zijn dat bepaalde karakters niet goed worden getoond. Voorbeelden zijn tekens als €, ö, é en ©.

Sommige karakters hebben een speciale betekenis. Dit zijn de zogenaamde reserved characters, zoals <, >, " en &. Je gebruikt ze onder andere om tags en attributes mee te schrijven.

Wil je deze karakters in je normale tekst tonen, dan moeten ze worden omgeschreven (dit noemen we character escaping of character encoding). In je HTML gebruik je entities (zie onderstaande tabel). Je kunt kiezen uit zowel de entity name of entity number.

Teken	Omschrijving	Name	Number
(spatie)	non-breaking space		
<	less than	<	<
>	greater than	>	>
&	ampersand	&	&
"	quote	"	"
¢	cent	¢	¢
£	pound	£	£
¥	yen	¥	¥
€	euro	€	€
©	copyright	©	©
®	registered trademark	®	®

Parent / Child relation

Hiermee bedoelen we de verhouding en volgorde van HTML-elementen ten opzichte van elkaar. Bijvoorbeeld:

```
<ul>
        <li><a href="#">Home</a></li>
        <li><a href="#">Contact</a></li>
</ul>
```

- PARENT: De ul is parent van de li's. De li's zijn op hun beurt weer parent voor hun a.
- CHILD: De li's zijn children van de ul. De a's zijn children van hun bovenliggende li.
- SIBLINGS: De twee li's zijn broers/zussen van elkaar: de siblings.
- DESCENDANTS: De a's zijn descendants van zowel de bovenligende li als de ul. De a's zijn echter geen children van de ul.
- ANCESTORS: Andersom kunnen we spreken van ancestors. De ul én de bovenliggende li zijn ancestor van de a.

Nesting

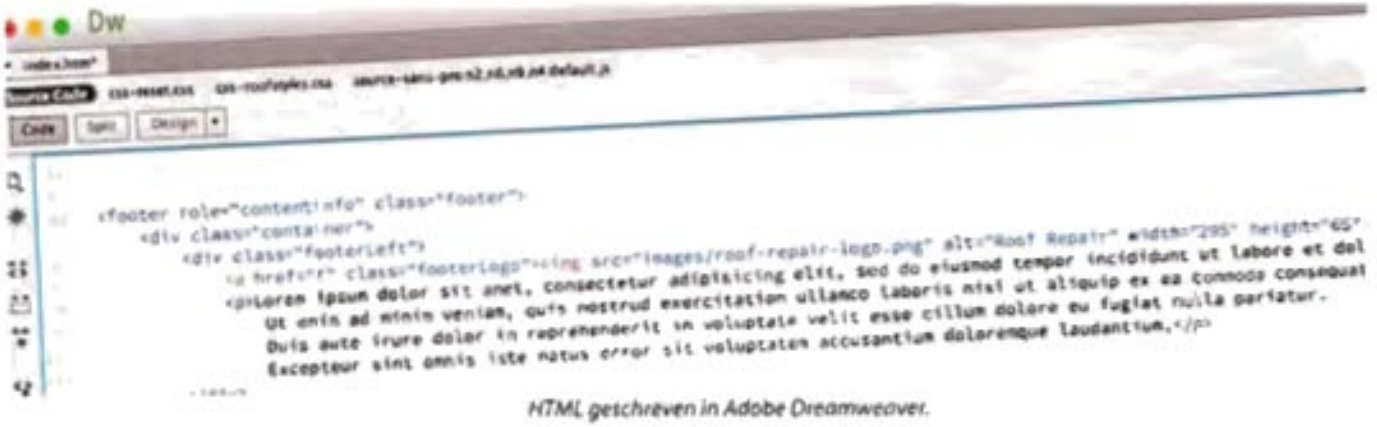
Nesting is het onderbrengen van een element in een ander element. In ons voorbeeld is de a genest in de li en is de li genest in de ul.

W3C Validation

Voorkom fouten in je HTML-code door de syntax te controleren met de HTML5 Validator (validator.w3.org/nu/)

- Deprecated tags krijgen met een *Transitional* doctype geen warnings of errors.
- Deprecated tags krijgen met een *Strict* doctype wel errors!
- Obsolete tags met een *HTML5* doctype geven wel errors!

Nota Bene!
Het schema behandelt alleen de feitelijke syntax, *NIET* de 'best practises'.



HTML geschreven in Adobe Dreamweaver.

Syntax

De belangrijkste verschillen tussen de HTML5 en HTML1.1 syntax staan in onderstaand schema.

	HTML5	XHTML1.1
Parsegedrag browsers	Syntax errors worden door de software zo goed mogelijk opgevangen, maar documenten moeten "well-formed" zijn.	Een syntax error *kan* het gehele parseproces stoppen (in de praktijk gelukkig niet het geval). De browser hoeft errors dan ook niet op te vangen. Documenten moeten "well-formed" zijn.

Doctype	Verplicht:
	
	`<!doctype html><html>...`
		Verplicht, inclusief HTML xmlns-attribute in de html-tag:
		
		`<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">`
		`<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">`

Script- & Link-tags	Script- en link-tags hoeven niet meer voorzien te worden van het type-attribute:
	
	`<script src="scriptfile.js"></script>`
	`<link rel="stylesheet" href="stylefile.css">`
		Script- en link-tags moeten voorzien zijn van het type-attribute.
		
		`<script type="text/JavaScript" src="scriptfile.js"></script>`
		`<link rel="stylesheet" type="text/css" href="stylefile.css">`

Tags	Lowercase en uppercase is toegestaan.
	`<H1>Sport nieuws</h1>`
	
	Afsluiten van body en html is optioneel.
	`<html><body><h1>Sport</h1>`
	
	Elementen moeten correct genest worden.
	`<strong><em>Belangrijk!</em></strong>`
	
	Afsluiten van enkelvoudige tags is optioneel.
	`<meta charset="utf-8">`
	
	De head tag is optioneel
	`<html><title>Titel</title><body>...`
		Altijd lowercase.
		`<h1>Sport nieuws</h1>`
		
		Body en html moeten correct afgesloten worden.
		`<html><body><h1>Sport</h1></body></html>`
		
		Moeten correct genest worden.
		`<strong><em>Belangrijk!</em></strong>`
		
		Afsluiten van enkelvoudige tags is verplicht.
		`<meta charset="utf-8" />`
		
		De head tag is verplicht
		`<html><head><title>Titel</title></head><body>...`

Attributes	Lowercase en upppercase toegestaan.
	`<label FOR="emailField">`
	
	Quotes (enkel of dubbel) zijn optioneel
	`<img src=graphic.svg width='50' height="50">`
	
	Attribute minimalization mag (Boolean attributes)
	`<option selected>Keuze</option>`
	
	Spaties om het =-teken zijn mogelijk.
	`<link rel = "stylesheet">`
		Altijd in lowercase. Omsloten door quotes (enkel of dubbel). Attribute minimization is verboden.
		`<option selected="selected">Keuze</option>`
		
		Spaties om het =-teken zijn mogelijk.
		`<link rel = "stylesheet">`

w3schools.com

W3Schools.com is één van de beste online resources voor webdevelopers.

HTML5 tags

Nota Bene!
Alle tags hieronder zijn geldig voor de HTML5 syntax. Let op: sommige tags zijn geen valide XHTML! Valideer daarom altijd je webpagina's. Alle tags zijn meervoudig (<tag> content </tag>), tenzij anders aangegeven.

Basis tags

`<html>`	- HTML document
`<head>`	- 'hersenen' van de pagina. Bevat informatie over de webpagina.
`<title>`	- titel van de pagina
`<base> enkelvoudig`	- default url voor alle weblinks
`<style>`	- CSS-informatie
`<script>`	- JavaScript-informatie
`<link> enkelvoudig`	- externe bronnen koppelen
`<meta> enkelvoudig`	- extra informatie
`<body>`	- zichtbaar gedeelte van de pagina
`<!-- commentaar -->`	- commentaar
`<div>`	- neutrale block-tag (geen betekenis)
`<span>`	- neutrale inline-tag (geen betekenis)
`<pre>`	- preformateerde tekst (alle white-spaces tonen)
`<code>`	- (computer-)code fragment

Structuur & Semantiek

`<main>`	- hoofdcontent van de pagina
`<section>`	- gedeeltes in de pagina definiëren
`<article>`	- op zichzelf staande inhoud
`<aside>`	- gerelateerde inhoud
`<header>`	- container voor intro of navigatie elementen
`<footer>`	- footer
`<nav>`	- set met navigatie links
`<time>`	- tijd markeren voor mens en machine
`<mark>`	- tekst highlighten
`<address>`	- contactgegevens van de auteur
`<details>`	- een widget die gebruikers kunnen open en sluiten
`<summary>`	- het zichtbare gedeelte van een gesloten details-widget

Headers

`<h1>`	- koptekst 1 (hoofdonderwerp)
`<h2>`	- koptekst 2 (subonderwerp van bovenliggende h1).
`<h3>`	- koptekst 3 (subonderwerp van bovenliggende h2).
`<h6>`	- laatste koptekst (h7 bestaat niet)

Teksten

`<p>`	- paragraaf
`<a>`	- anchor (hyperlink)
`  enkelvoudig`	- linebreak
`<em>`	- nadruk geven
`<strong>`	- sterke nadruk geven
`<dfn>`	- definitie
`<abbr>`	- afkorting
`<time>`	- tijd, data en tijdsduur
`<ins>`	- toegevoegde content
`<del>`	- verwijderde content
`<sub>`	- subscript (H_2O)
`<sup>`	- superscript (M^2)
`<small>`	- 'fine print', commentaar, copyright, disclaimers, etc.
`<hr> enkelvoudig`	- wordt gebruikt om thematische scheidingen aan te brengen in tekst.

Lijsten

`<ul>`	- niet-geordende lijst
`<ol>`	- geordende lijst
`<li>`	- lijst item
`<dl>`	- definitie lijst (description list)
`<dt>`	- definitie titel (description term)
`<dd>`	- definitie omschrijving

Citaten

`<q> enkelvoudig`	- korte citaten (onderdeel van een paragraaf)
`<blockquote>`	- op zichzelf staand citaat (met meerdere paragrafen)
`<cite>`	- bronreferentie

Graphics

`<img> enkelvoudig`	- afbeelding/graphic element
`<svg>`	- inline SVG
`<figure>`	- bevat een op zichzelf staand graphic element
`<figcaption>`	- optionele omschrijving / legenda, van de figure
`<picture>`	- afbeelding voor verschillende media queries (i.c.m. de source-tag)
`<canvas>`	- met JavaScript getekende graphics
`<map>`	- client-side imagemap
`<area> enkelvoudig`	- coördinaten voor de imagemap

Tabellen

`<table>`	- tabel
`<thead>`	- expliciet rijen markeren als header
`<tbody>`	- bevat rijen met data
`<tfoot>`	- expliciet rijen markeren als footer
`<caption>`	- korte omschrijving van de tabel
`<tr>`	- een rij
`<th>`	- een header cell (kopje)
`<td>`	- een cel

Formulieren

`<form>`	- formulier
`<fieldset>`	- groeperen van form-elementen
`<legend>`	- caption voor de fieldset
`<label>`	- label voor een form-element
`<input> enkelvoudig`	- input-element (werking bepaald door het type-attribute)

`<textarea>`	- input tekst element met meerdere regels
`<select>`	- select box
`<option>`	- een optie voor de select box
`<optgroup>`	- groeperen van option-elementen
`<button>`	- form-knop

MultiMedia

`<video>`	- HTML5 videoplayer element
`<audio>`	- HTML5 audioplayer element
`<source> enkelvoudig`	- bronnen voor de audio-, video- of picture-tag
`<track> enkelvoudig`	- text tracks voor media elementen (zoals omschrijvingen, chapter markers en ondertiteling)

Inline Frames

`<iframe>`	- defineert een inline frame

En dan ook nog...

`<u>`, `<b>`, `<i>`, `<s>`, `<bdi>`, `<dbo>`, `<datalist>`, `<embed>`, `<object>`, `<meter>`, `<progress>`, `<bdi>`, `<ruby>`, `<rp>`, `<rt>`, `<wbr>`, `<col>`, `<map>`, `<colgroup>`, `<kbd>`, `<noscript>`, `<samp>`...
... en vele andere tags!

Block-level elements

Block-level elements zijn tags zoals h1 en p, ul en div. Ze forceren automatisch een line break onder én boven. In de opmaak wordt een blocktag dus altijd onder de voorgaande tag geplaatst. We zeggen ook wel dat ze op hun eigen regel staan.

Standaard zijn Blocktags even breed als het parent element. De hoogte van alle child-elements samen bepaalt de hoogte van de parent blocktag. Blocktags hebben hun eigen hoogte- en breedte-eigenschappen.

Blocktags mogen in andere blocktags worden geplaatst, maar *niet* in inlinetags.

Met CSS kunnen de witruimtes worden beïnvloed (margins en padding).

Inline-level elements

Inline-level elements zijn meestal bedoeld voor tekstelementen, zoals strong, em, del, ins en span. Meerdere inlinetags naast elkaar komen op dezelfde regel te staan. Ze staan dus in lijn (inline) met elkaar.

Inlinetags krijgen automatisch de hoogte én breedte van hun content. Ze hebben daarom zelf geen eigen hoogte- en breedte-eigenschappen, die blocktags automatisch wel hebben. Ook hebben inlinetags geen top en bottom marges (witruimtes), maar wel left en right marges. Met de br-tag kan een line-break worden geforceerd.

Inlinetags mogen in blocktags én in andere inlinetags worden genest.

Als we inlinetags 'floaten' met CSS, worden ze automatisch blocktags.

Overige soorten

Behalve block- en inlinetags zijn er ook list item-, table-, run-in- en inline-blockelements. Ze gedragen zich allemaal anders.

Semantisch denken

De termen block en inline gebruiken we om presentatie, gedrag en vormgeving van HTML-elementen te omschrijven.

Dat is sinds HTML5 achterhaald, of in ieder geval minder belangrijk geworden. Dit komt omdat HTML los staat van presentatie.

HTML gebruiken we uitsluitend om gegevens een bepaalde structuur, semantiek (betekenis) en relatie mee te geven. De vormgeving van deze elementen is niet relevant. Gebruik dus altij de juiste tags voor het juiste doel. Koptekstenworden bijvoorbeeld voorzien van een headertag en *nóóit* van een paragraaf-element. Dit principe noemen we semantisch denken.

We gebruiken CSS om HTML-elementen vorm te geven. Gebruik bijvoorbeeld dus *nóóit* de BR-tag om ruimte te creëren tussen twee elementen of de HR-tag om een horizontale lijn in je website te plaatsen.

Browser defaults en HTML5

Browsers tonen HTML-elementen standaard op een bepaalde manier. Dit noemen we browser defaults. Dit kan per browser verschillen.

Legenda

(5)	HTML5	Het attribute is geldig in HTML-5.
(x)	XHTML	Het attribute is geldig in XHTML. Let op de kleine verschillen tussen XHTML1.0, XHTML1.1 en de doctypes! Valideer daarom altijd je document als je twijfelt of een attribute geldig is binnen het opgegeven doctype.
(4)	HTML4	Het attribute is geldig in HTML4.
|	óf	Er zijn meerdere mogelijkheden, gescheiden door het pipe-teken, "|".
[tekst]	aanvulling	Binnen de haakjes [ ] moet je nog een aanvulling maken. aria-[aria] bekent dat je [aria] moet vervangen met een geldige waarde. Zoals bijvoorbeeld "aria-labelledby".
="number"	verwachte waarde	Een omschrijving van de verwachte waarde voor het attribute. tabindex="number" betekent dat er een nummer verwacht wordt, zoals bijvoorbeeld tabindex="5".
[BOOL]	boolean attribute	Dit zijn optionele attributes. Je kunt een boolean attribute op twee manieren gebruiken: enkelvoudig of meervoudig. Het download attribute van de a-tag kan bijvoorbeeld worden omschreven worden als <a download> of als <a download="download">.

Nota Bene!

Dit hoofdstuk bevat de belangrijkste attributes, maar is niet compleet. Raadpleeg daarom altijd je boeken of het internet. W3Schools.com bevat een compleet overzicht, tutorials én praktische (interactieve) voorbeelden.

Algemene attributes

Algemene attributes mogen meestal toegepast worden op elementen in de body-tag.

`lang="language code"`	- de taal van een tag (bijvoorbeeld nl, en, fr, de)
`dir="ltr|rtl|auto"`	- leesrichting (i.v.m. sommige talen)
`class="className"`	- identificatie t.b.v. JavaScript en CSS
`id="identifier"`	- identificatie t.b.v. JavaScript en CSS (moet uniek zijn!)
`title="description"`	- tool tip label
`role="aria role"`	- extra informatie voor accessibility (WAI-ARIA)
`style="CSS style"`	- inline CSS code (liever niet gebruiken)
`tabindex="number"`	- tabvolgorde van elementen
`accesskey="character"`	- shortcut key om een element focus te geven (of te activeren)

... en dan ook nog:

(5) `data-[description]="value"`	- specifieke op maat gemaakte gegevens (vaak t.b.v. JavaScript)
(5) `aria-[aria]="value"`	- extra informatie voor accessibility (WAI-ARIA)
(5) `contenteditable="true|false"`	- element is wel of niet aanpasbaar door de gebruiker
(5) `draggable="true|false|auto"`	- element verplaatsbaar maken middels draggen
(5) `dropzone="copy|move|link"`	- element dat middels drag- & drop informatie kan ontvangen
(5) `hidden [BOOL]`	- elementen die (nog niet) relevant zijn (vaak t.b.v. applicaties)

Er zijn speciale (verouderde) attributes voor zogenaamde JavaScript events. Events zijn gebeurtenissen die een HTML-element overkomen. JavaScript kan reageren op deze events, zoals:

`onClick, onDblClick, onKeyDown, onKeyPress, onKeyUp, onMouseDown, onMouseMove, onMouseOut, onMouseOver, onMouseUp`

HTML

(x) xmls="URI"	- wanneer XML gebruikt wordt, moet er een zogenaamde XML-namespace worden opgegeven.

BODY

(x) bgcolor="color"	- achtergrondkleur HTML-pagina (standaard meestal wit)
(x) background="URL"	- achtergrondgraphic HTML-pagina
(x) text="color"	- tekstkleur (standaard meestal zwart)
(x) link="color"	- linkkleur (standaard meestal blauw)
(x) vlink="color"	- bezochte linkkleur (standaard meestal paars)
(x) alink="color"	- geactiveerde linkkleur (standaard meestal rood)

FONT

(4) color="color"	- tekstkleur
(4) face="font1,font2,..."	- kommagescheiden aanduiding van lettertypes
(4) size="1|2|3|4|5|6|7"	- tekstgrootte

UL (unordered list)

(x) type="disc|square|circle"	- bullettype ("none" werkt ook maar is niet valide XHTML)

OL (ordered list)

start="number"	- startwaarde van de lijst
type="1|A|a|I|i"	- bullettype
(5) reversed [BOOL]	- lijstordening omdraaien (aflopend i.p.v. oplopend)

LI (list item)

(x) type="disc|square|circle"	- bullettype ("none" werkt ook maar is niet valide XHTML)
(x) type="1|A|a|I|i"	- bullettype i.c.m. ol-tag
value="number"	- waarde van een bullet i.c.m. ol-tag

A (anchor / hyperlink)

href="URL|#identifier"	- verwijzing naar het bestand/document
target="_self|_parent|_blank|_top| framenaam"	- aangeven waar (en hoe) het gelinkte document geopend moet worden
rel="help|author|prev|next|nofollow|..."	- relatie tussen het huidige en het gelinkte document
hreflang="language code	- taal van het gelinkte document
(x) charser="character set"	- character set van het gelinkte document
(x) name="identifier"	- naam (aanduiding) van de anchor
(5) download [BOOL] | download="URL"	- aangeven dat het gelinkte document gedownload moet worden en niet inline vertoond dient te worden

IMG (image)

src="URL"	- verwijzing naar het bestand
alt="description"	- alternatieve tekst (verplicht)
width="pixels|percentage"	- breedte van de afbeelding
height="pixels"	- hoogte van de afbeelding
longdesc="URL"	- link naar een gedetailleerde omschrijving van de afbeelding
usemap="#map-identifier"	- client-side image map met een ID-koppeling naar de map-tag (vergeet het #-teken niet)
(x) align="top|bottom|middle|left|right"	- uitlijning van de afbeelding ten opzichte van de omliggende tekst
(x) vspace="pixels"	- verticale tekstomloop
(x) hspace="pixels"	- horizontale tekstomloop
(x) border="pixels"	- rand om de afbeelding heen

TABLE

(x)	align="|center|right"	- tabeluitlijning
(x)	bgcolor="color"	- achtergrondkleur
	border="0|1"	- wel of geen celranden weergeven
(x)	cellpadding="pixels"	- ruimte tussen de celrand en de cellinhoud
(x)	cellspacing="pixels"	- ruimte tussen twee celranden
(x)	summary="description"	- korte samenvatting van de tabelinhoud ten behoeve van accessibility
(x)	width="pixels|percentage"	- breedte van de tabel

TR (table row)

(x)	bgcolor="color"	- achtergrondkleur
(x)	align="right|left|center|justify"	- horizontale tekstuitlijning van de rij
(x)	valign="top|middle|bottom|baseline"	- verticale tekstuitlijning van de rij

TD en TH (table data cell en table header cell)

(x)	abbr="description"	- verkorte versie van de celinhoud
(x)	bgcolor="color"	- achtergrondkleur van de cel
	colspan="number"	- het aantal kolommen dat een cel breed moet worden
	rowspan="number"	- het aantal rijen dat een cel breed moet worden
(x)	height="pixels|percentage"	- hoogte van een cel
(x)	width="pixels|percentage"	- breedte van een cel
(x)	align="left|right|center|justify"	- horizontale tekstuitlijning van de cel
(x)	valign="top|middle|bottom|baseline"	- verticale tekstuitlijning van de cel

TH (table header cell)

(x)	scope="col|colgroup|row|rowgroup"	- aangegeven of een header cel voor een kolom of rij is (of een groep rijen/kolommen)

IFRAME

	src="url"	- verwijzing naar het document dat in de iframe geladen moet worden
	name="framenaam"	- naam van het iframe (in combinatie met het target attribute van de a-tag)
	width="pixels|percentage"	- breedte van het iframe
	height="pixels"	- hoogte van het iframe
(x)	align="left|right|top|middle|bottom"	- uitlijning van het iframe ten opzichte van andere html-elementen
(x)	frameborder="0|1"	- een border om het iframe zetten
(x)	marginheight="pixels"	- top en bottom marge voor de inhoud van het iframe
(x)	marginwidth="pixels"	- links en rechts marge voor de inhoud van het iframe
(x)	scrolling="yes|no|auto|"	- aangeven hoe de scrollbars zichtbaar zijn
(5)	srcdoc	- html dat in het iframe getoond moet worden
(x)	longdesc="url"	- link naar een uitgebreide omschrijving ten behoeve van accessibility

FORM

	name="formnaam"	- naam van het formulier
(x)	accept="file_type"	- komma-gescheiden lijst van bestandstypes die de server accepteert
	action="url"	- aangeven waar de formulierinhoud naartoe gestuurd moet worden
(5)	autocomplete [bool]	- aangeven of het formulier automatisch aangevuld kan worden
(5)	novalidate [bool]	- aangeven of de browser het formulier mag valideren
	target="_blank|_self|_parent|_top"	- aangeven in welk frame het resultaat/antwoord, na het versturen van het formulier, getoond moeten worden
	enctype="application/x-www-form-urlencoded|multipart/form-data|text/plain"	- aangeven hoe gegevens naar de server worden opgestuurd (alleen voor post-methodes)

INPUT

name="veldnaam"	- naam van het element dat opgestuurd wordt naar de webserver
alt="omschrijving"	- alternatieve tekst voor type="image"
maxlength="nummer"	- maximaal aantal characters dat ingegeven mag worden
(x) align="left|right|top|middle|bottom"	- uitlijnen voor type="image"
(5) height="pixels"	- hoogte voor type="image"
(5) width="pixels"	- breedte voor type="image"
(5) min="nummer|datum"	- de kleinste waarde die geldig is
(5) max="nummer|datum"	- de grootste waarde die geldig is
(5) step="nummer"	- interval
(5) autocomplete="on|off"	- browsers mogen velden automatisch invullen/aanvullen met gegevens
(5) required [bool]	- het veld moet verplicht ingevuld worden (in combinatie met pattern)
(5) readonly [bool]	- het veld is read-only
(5) autofocus [bool]	- het input-element automatisch focus geven
(5) placeholder="omschrijving"	- standaard tekst (zichtbaar wanneer het veld leeg is)
(5) pattern="regular expression"	- regular expression waarmee de inhoud van het veld gecontroleerd wordt
checked="checked"|checked [bool]	- type="checkbox | radio" voorselecteren
disabled="disabled"|disabled [bool]	- het element uitschakelen
value="waarde"	- de waarde van een element
type="text|checkbox|file|hidden|image|password|radio|reset|submit"	- veel gebruikte input types
(5) type="|color|date|datetime|datetime-local|email|month|number|range|search|tel|time|url|week"	- HTML5 input-type (browser support is niet optimaal!)

TEXTAREA

name="veldnaam"	- naam van het element dat opgestuurd wordt naar de webserver
maxlength="nummer"	- maximaal aantal characters dat ingegeven mag worden
cols="nummer"	- breedte van de text area
rows="nummer"	- hoogte (aantal lijnen) van de text areas
disabled="disabled" | disabled [bool]	- het element uitschakelen
(5) placeholder="omschrijving"	- standaard tekst (zichtbaar indien het veld leeg is)
(5) required [bool]	- het veld moet ingevuld worden (in combinatie met pattern)
(5) readonly [bool]	- het veld is read-only
(5) autofocus [bool]	- het input-element automatisch focus geven

SELECT

name="veldnaam"	- naam van het element dat opgestuurd wordt naar de webserver
size="nummer"	- aangeven hoeveel opties er tegerlijk zichtbaar zijn
disabled="disabled" | disabled [bool]	- het element uitschakelen
multiple="multiple | multiple [bool]	- meerdere waardes kunnen geselecteerd worden
(5) readonly [bool]	- het veld is read-only
(5) autofocus [bool]	- het input-element automatisch focus geven

OPTION

disabled="disabled" | disabled [bool]	- het element uitschakelen
label="omschrijving"	- een kortere omschrijving voor de option
selected="selected" | selected [bool]	- voorselecteren
value="waarde"	- de waarde van een element

BUTTON

name="veldnaam"	- naam van het element dat opgestuurd wordt naar de webserver
type="button|reset|submit"	- knoptype
disabled="disabled" | disabled [bool]	- het element uitschakelen
(5) autofocus [bool]	- het input-element automatisch focus geven

MAP

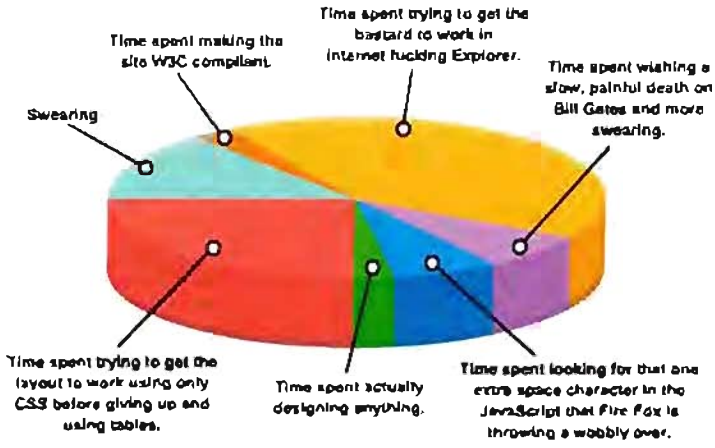
name="veldnaam"	- naam van het element dat opgestuurd wordt naar de webserver
id="veldnaam"	

AREA

href="URL|#identifier"	- verwijzing naar het bestand/document
target="_self|_parent|_blank|_top| framenaam"	- aangeven waar (en hoe) het gelinkte document geopend moet worden
(5) rel="help|author|prev|next|nofollow|..."	- relatie tussen het document en het gelinkte document
alt="description"	- alternatieve tekst van de area hotspot
shape="rect|circle|poy|default"	- de vorm van de area hotspot
coords="x,y,x,y|x,y,radius|x1,y1,etc"	- de coördinaten van de area hotspot

SOURCE

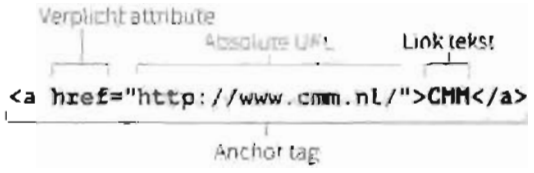
(5) src="URL"	- verwijzing naar het mediabestand voor audio- en video-tags
(5) srcset="URL"	- verwijzing naar afbeeldingen voor de picture tag
(5) media="media query"	- een afbeelding voor de picture tag richten op een specifieke media query
(5) sizes="image sizes"	- afmetingen opgeven voor een afbeelding voor specifieke lay-outs
(5) type="type/subtype"	- de MIME-type opgeven van een bron



Anchor tag

Met de a-tag maken we een hyperlink van het ene naar het andere HTML-document.

Een a-tag moet altijd het href-attribute bevatten met daarin een url. De url kan zowel relatief als absoluut zijn. De inhoud tussen de open- en afsluittag noemen we de linktekst. Als er tussen de open- en afsluittag een afbeelding staat spreken we van een hotspot.



Standaard worden hyperlinks door browsers onderstreept (underlined) met de kleuren blauw (normal link state), paars (visited link state) en rood (active link state).

Vanuit usability oogpunt is het niet verstandig om underlines weg te halen met CSS. Ook is het niet verstandig om andere soorten tags te voorzien een underline. Mensen zullen dit verwarren met een hyperlink.

Absolute versus relative

Webadressen zijn er in twee varianten: absoluut en relatief.

Absolute path

Absolute paths omschrijven een directe, volwaardige en ondubbelzinnige verwijzing naar een bestandslocatie, inclusief alle onderliggende folders (mappen), tot en met de *root* (het hoogst mogelijke niveau). Voorbeelden:

http://www.cmm.nl/opleidingen/web-designer/index.html
http://www.domeinnaam.nl/webshop/productnaam/

Vergeet bij absolute paden *NOOIT* het protocol mee te geven, zoals http://, https://, ftp://, irc://, mailto:, of tel:.

Relative path

Een relative path gaat uit van zijn huidige locatie ten opzichte van zijn 'parent directory' (de map waar het bestand inzit). Het volledige pad wordt daarom ook niet herhaald.

De url "../front-end-developer/" betekent dat we éérst uit onze huidige parent map gaan door één niveau naar de root toe te gaan (../). Vervolgens is daar een map genaamd "front-end-developer" die we willen openen. Andersom kan ook. Stel de url is "/opleidingen/front-end-developer/". Dan gaan we vanaf de root (aangegeven door de eerste forward slash "/") eerst de map "opleidingen" in, en daarin gaan we een map in genaamd "front-end-developer".

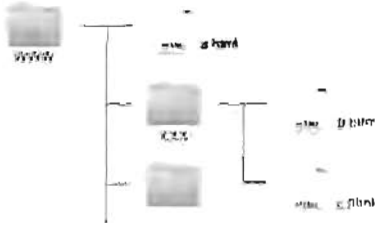
In het voorbeeld "../../bestellen/idealbetaling.htm" gaan we vanaf onze huidige locatie eerst twee niveau's naar de root toe. Vervolgens is daar een "bestellen"-map, met daarin het bestand "idealbetaling.htm".

Omhoog of omlaag?

Als je naar de root toe gaat, ga je dan een niveau omhoog of juist omlaag? De gebruikte terminologie verschilt per computersysteem of toepassing. Wij hanteren bij CMM de volgende terminologie:

- Naar de root toe = omhoog / hoger niveau
- Van de root af = omlaag / lager niveau / dieper

Onderstaande mappenstructuur:



... kan als volgt schematisch weergegeven worden:

```
---- www/ (root)                          [HOOG NIVEAU]
         | a.html
         | xxx/
             |-----| b.html
             |-----| c.html               [LAAG NIVEAU]
------------------------> DIEPER
```

Dummy link

Een dummy link doet niets als je er op klikt. Dat kan handig zijn voor JavaScript toepassingen.

```
<a href="#">
   Deze link is klikbaar maar doet verder niets.
</a>
```

Relative link

```
<a href="../../documenten/jaarverslag.pdf">
   Jaarverslag
</a>
```

Absolute link

```
<a href="http://www.cmm.nl" title="Ga naar CMM voor
meer informatie over de cursussen!">CMM</a>
```

Hotspot link

Een hotspot link is een aanklikbare afbeelding.

```
<a href="productX.htm">
   <img src="images/productX.png" alt="Product X">
</a>
```

Let op: In dit geval *moet* het alt-attribute ingevuld zijn, omdat anders de a-tag geen linktekst bevat. Vanuit accessibility oogpunt moet er altijd een tekstueel alternatief beschikbaar zijn.

Anchor link

Met een anchor link bedoelen we een link naar een bepaald HTML-element op dezelfde webpagina.

```
<a href="#sprtnws">
   Ga naar de header Sport nieuws!
</a>
<!--
   Ergens anders in het document staat vervolgens:
-->
<h2 id="sprtnws">Sport nieuws</h2>
```

Usability

Het is moeilijk om goede toegankelijke weblinks te maken, die goed vindbaarheid zijn door zoekmachines. Een aantal onmisbare tips en tricks:

- Een toegankelijke weblink omschrijft niet het mechanisme achter de weblink. Linkteksten zoals "download het bestand" en "klik hier" zijn fout.
- Linkteksten zoals "lees meer" en "meer info" zijn vanuit usability oogpunt minder mooi, maar in de praktijk vaak niet te voorkomen.
- Een toegankelijke weblink is buiten de context van omliggende tekst te begrijpen. Denk alle tekst om de weblink maar eens weg. Is het voor de gebruiker nu nog steeds te begrijpen wat de weblink betekent?
- Een toegankelijke weblink heeft een zo kort mogelijke linktekst.
- Een toegankelijke weblink kent geen verwarring of verrassing voor de gebruiker. Gebruik het title-attribute om extra informatie mee te geven over wat er gaat gebeuren als men op de weblink klikt.
- Een toegankelijke weblink opent *NIET* automatisch in een nieuw venster (target="_blank") Laat de gebruiker zelf bepalen hoe hij weblinks opent. Je ontneemt de gebruiker tevens een functionerende back button!
- Indien de weblink een hotspot is (een hyperlink met daarin een afbeelding), dan *MOET* het alt-attribute ingevuld zijn. Het alt-attribute van de img-tag mag *nóóit* ontbreken, ook al laat je de waarde leeg.

Protocollen

Als je een website direct van de harde schijf in de browser opent gebruik je het lokale file-protocol. De website is dan meestal niet bereikbaar voor andere computers op hetzelfde netwerk of via het internet.

Het file-protocol is niet geschikt om websites te testen op verschillende devices, besturingsystemen en browsers.

Een website opvragen van een webserver gaat met het HTTP-protocol, of beveiligd via HTTPS.

Slashes voor de URL

Één enkele slash aan het begin van de URL betekent 'ga naar de root-directory van de server'. Hiermee voorkom je complexe relatieve links die bestaan uit meerdere '../'-gedeeltes:

```
<a href="/producten/">
   Producten bekijken
</a>
```

Twee slashes aan het begin van de URL betekent: 'gebruik http of https (wat voor deze website van toepassing is)'.

```
<link href="//www.mijndomein.nl/css/style.css">
```

Zelfs "website van het jaar" Tweakers.net maakt slechte weblinks! Een gemiste kans voor de toegankelijkheid én de vindbaarheid.

Ontoegankelijke weblinks met een slechte vindbaarheid.

Geschiedenis

Tabellen hebben een lange, controversiële geschiedenis op het internet. Vanaf HTML3.2 werd het mogelijk om tabellen te gebruiken in webpagina's, dankzij de introductie van een aantal nieuwe html-elementen.

Tabellen zijn oorspronkelijk bedoeld om tabulaire gegevens inzichtelijk te maken. Denk bijvoorbeeld aan gegevens die je in een Excel-sheet stopt.

Film Title	Released	Studio	Worldwide Gross	Domestic Gross
Frozen	2013	Disney	$1,072,402,000	$398,402,000
Toy Story 3	2010	Disney Pixar	$1,063,171,911	$415,004,880
The Lion King	1994	Disney	$987,483,777	$422,783,777
Despicable Me 2	2013	Universal	$970,761,885	$368,061,265
Finding Nemo	2003	Pixar	$936,743,261	$380,843,261
Shrek 2	2004	Dreamworks	$919,838,758	$441,226,247
Ice Age: Dawn of the Dinosaurs	2009	Fox	$886,686,817	$196,573,705
Ice Age: Continental Drift	2012	Fox	$877,244,782	$161,321,843
Shrek the Third	2007	Dreamworks	$798,958,162	$322,719,944
Shrek Forever After	2010	Dreamworks	$752,600,867	$238,736,787

Correct gebruik van de table-tag om tabulaire data te presenteren.

Webdesign revolutie

Al snel ontdekte webdevelopers dat je met tabellen complexe ontwerpen kon maken, die daarvoor onmogelijk waren. Het betekende een ware designrevolutie!

De Apple website uit 1997. Voor de komst van tabellen waren complexe multi-column designs ondenkbaar!

Tabellen maken websites helaas erg ontoegankelijk, terwijl het idee achter het World Wide Web is dat het toegankelijk moet zijn voor iedereen.

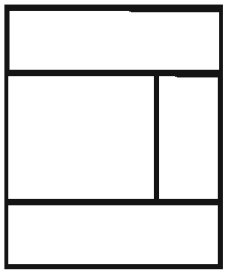
Om maar te zwijgen van de enorme 'tag-soup' die tabellen met zich mee brachten! HTML-code werd moeilijk te overzien en lastig te onderhouden.

Met de introductie van CSS, XHTML en HTML5 zijn ontwikkelaars gaan ingezien dat semantisch denken en accessibility voorop moet staan bij het maken van designkeuzes. Het gebruik van tabellen als designtool is gelukkig achterhaald. De table-tag wordt tegenwoordig weer gebruikt waarvoor hij oorspronkelijk is bedoeld.

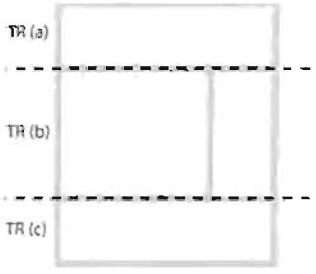
Tabellen maken anno nu

Helaas zijn tabellen als design tool toch nog niet helemaal verdwenen. We gebruiken het bij het opstellen van e-mail nieuwsbrieven. Ook is het leren van de table-tag erg handig als je later met het Bootstrap framework wilt gaan werken of als je met CSS technieken complexe lay-outs wilt gaan bouwen.

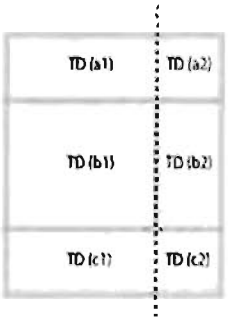
Tabellen schrijven



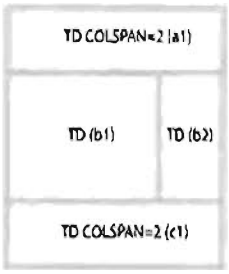
Stap 1: Schets de tabel eerst op papier.



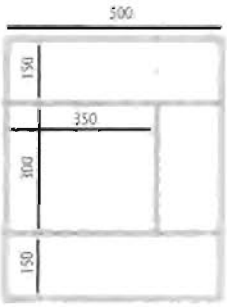
Stap 2: Bouw de tabel per rij op (tr-tags).



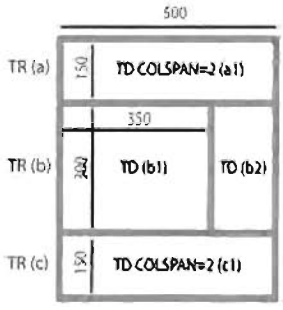
Stap 3: In de rijen zet je de cellen (td-tags). Je tabel moet "in balans" zijn: elke rij moet evenveel cellen bevatten.



Stap 4: Voeg cellen samen met colspan- en rowspan-attributes. Hou je tabel "in balans": overbodige tags haal je weg.



Stap 5: Geef cellen de juiste afmetingen middels width- en height-attributes.



Stap 6: Je tabel is klaar. Vergeet de accessibility features niet!

Cascading Style Sheets

Cascading Style Sheets (afgekort CSS) bepaalt de vormgeving van HTML-elementen.

Vormgeving wordt meestal centraal vastgelegd in CSS-bestanden die losstaan van de HTML-code. Websites zijn zo eenvoudiger te onderhouden én het leidt tot consistentere vormgeving.

CSS is ontwikkeld in 1994-1995 door Håkon Wium Lie en de Nederlander Bert Bos. Netscape was ondertussen bezig met een nieuwe browser waarin ook een stylesheet systeem zat verwerkt. Lie en Bos waren echter drie dagen eerder met het uitbrengen van hun standaard. Sinds december 1996 is het een officiële W3C standaard (recommendation).

Bert Bos

Håkon Wium Lie

Er zijn drie versies CSS (levels genoemd):

- CSS Level 1 (december 1996) biedt de mogelijkheid om tekst vorm te geven en complexe layouts te maken.
- CSS Level 2.1 (mei 1998) biedt veel extra layoutmogelijkheden.
- CSS3 3 is niet één overkoepelende specificatie, maar bestaat uit verschillende modules. Sommige modules zijn W3C recommendations, anderen zijn nog in ontwikkeling en worden daarom (nog) niet door browsers ondersteund.

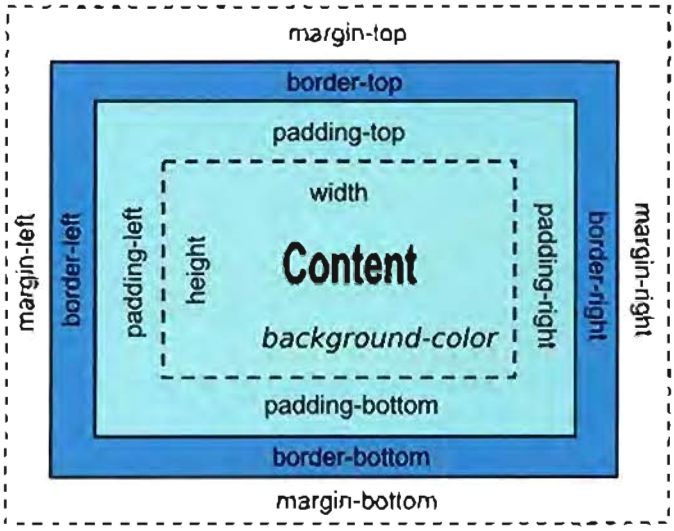
  CSS 3 biedt nieuwe visuele effecten zoals ronde hoeken, gradients, animatie, webfonts en veel meer. Ook biedt het nieuwe layoutmogelijkheden dankzij de modules Flexible Layout, Grid Layout en MultiColumn.

CSS box model

Elk HTML-element wordt omsloten door een eigen doosje. Dit principe wordt CSS box model genoemd.

Het bestaat uit:

- **Content:** De inhoud van de box waar teksten en afbeeldingen in staan. Content van block tags hebben width en height eigenschappen.
- **Padding:** De ruimte om de content heen. Padding krijgt dezelfde kleur als de background-color van de content.
- **Border:** De rand om de padding. Borders kunnen een eigen dikte, stijl en kleur krijgen.
- **Margin:** de ruimte aan de buitenkant van de border. De margin is transparant en krijgt de kleur van het onderliggende (parent) element.



CSS Reset & Browser defaults

Browsers tonen HTML-elementen standaard op een bepaalde manier. Dit noemen we browser defaults. Deze vormgeving kan verschillen tussen browsers, ondanks de W3C recommendation die er sinds HTML4 is (w3.org/TR/CSS21/sample.html).

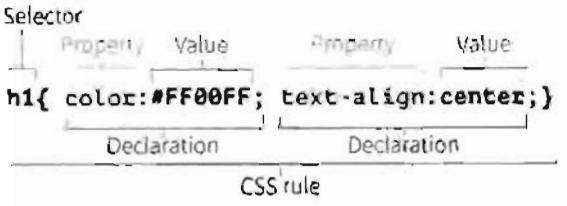
Eric Meyer

Daarom koppelen webdevelopers een speciaal CSS-bestand aan hun webpagina's die browserverschillen zoveel mogelijk opheffen. Tevens biedt het een goede basis voor de eigen vormgeving. Deze techniek noemen we CSS reset, oorspronkelijk ontwikkeld door de Amerikaan Eric Meyer.

Er zijn verschillende CSS resets verkrijgbaar. Welke je gebruikt is grotendeels een kwestie van smaak en persoonlijke voorkeur.

CSS rule

Een CSS instructie noemen we een CSS-rule. CSS-rules bestaan uit selectors, declarations, properties en values.



Selector

De selector bepaalt welk element, of welke combinatie van elementen wordt aangesproken.

Declaration, Property en Value

Declarations komen na de selector(s) en staan tussen curly braces ({ }). Met declarations bepaal je *wat* (property) en *hoe* (value) elementen gestyled worden.

Conflicterende CSS-rules

Als twee CSS-rules conflicteren, welke wint dan?
Fundamenteel geldt:

- Volgorde
- Plaats
- Prioriteit
- Uitzonderingen

Volgorde

Order (volgorde) bepaalt hoe identieke selectors met identieke declarations worden opgeteld of overschreven:

```
h1{ color: grey; font-family: Arial; }
h1{ color: red; }
```

Het resultaat van deze CSS rules is een rode tekstkleur met Arial als lettertype.

De parent/child relation van HTML-elementen is ook belangrijk. Een child-node "erft" teksteigenschappen van de parent-node. Bijvoorbeeld:

```
h1{ color: red; }
body{ color: grey; font-family: Arial; }
```

Ondanks dat de body rule hier onder de h1 rule staat, is het resultaat weer een rode tekstkleur met Arial als lettertype. Dit komt omdat in de HTML-code de body-tag parent is van de h1-tag. De h1-tag erft daarom teksteigenschappen van de body-tag.

De onderlinge plaats van de stylesheets bepalen ook de volgorde. Bijvoorbeeld:

```
<head>
  <Link src="externalSheet.css">
  <!--  In externalSheets.css staat de CSS-rule:
        h1{ color: grey; font-family: Arial; }
  -->
  <style>
        h1{ color:red }
  </style>
</head>
```

Het resultaat is weer een rode tekstkleur met Arial als lettertype, omdat de style-tag later in de HTML-code voorkomt dan de external stylesheet.

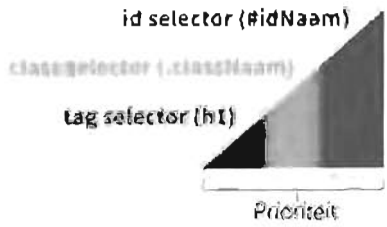
Plaats

Tot slot speelt er nog een technisch afspect mee in het bepalen van volgorde en dat is de plaats waar de CSS staat:

- De browser defaults (laagste plaats)
- External (link-tag) of embedded (style-tag) style sheets
- Het inline declareren van CSS met het style-attribute
- User-stylesheets van de gebruiker zelf (hoogste plaats)

Prioriteit

Selectors hebben een bepaalde prioriteit. Een class-selector wint het bijvoorbeeld van de tag-selector. En id-selector wint het weer van de class-selector.



Welke selector wint?

Onderstaand voorbeeld maakt de H1-tag rood:

```
<h1 id="mainHeader" class="belangrijk">Tekst</h1>

h1#mainHeader { color: red; }
h1{ color: grey;}
h1.belangrijk { color: orange; }
```

Prioriteit overschrijven

Je kunt prioriteit overschrijven door !important toe te voegen aan de declaration. Bijvoorbeeld:

```
<h1 id="mainHeader" class="belangrijk">Tekst</h1>

h1#mainHeader { color: red; }
h1{ color: grey !important;}
h1.belangrijk { color: orange; }
```

Normaal gesproken wordt de h1 rood, maar door color: grey !important is het resultaat grijs.

Case-sensitive

CSS is niet case-sensitive, behalve bij het gebruik van id- en class-selectors.

Implementatie

CSS-informatie mag in de webpagina zelf staan (inline of embedded). Het is vaak beter een extern bestand (external linked stylesheet) te gebruiken en deze met een verwijzing te koppelen aan het HTML-document. CSS kan op vier manieren worden gekoppeld aan HTML:

1. **Inline Styles:** De CSS staat in het style attribute van een tag. Inline styles zijn niet de meest elegante oplossing omdat we structuur (HTML) en vormgeving (CSS) strict willen scheiden. Ook creëert het onoverzichtelijke en moeilijk te onderhouden code (tagsoup).

   Gebruik inline styles alleen als het niet anders kan, zoals bijvoorbeeld bij e-mail nieuwsbrieven. Voorbeeld:

   ```
   <p style="font-size:15px;">inhoud</p>
   ```

2. **Embedded styles:** De CSS staat in de style-tag van de head-tag. Voorbeeld:

   ```
   <head>
      <title>Pagina titel</title>
      <style>
          p{ font-style: 15px; }
      </style>
   </head>
   ```

3. **Linked style sheets:** De CSS staat in een extern bestand, dat we middels de link-tag van de head-tag koppelen aan de HTML. Alle CSS staat dus op één centrale plek en kunnen de complete vormgeving van de gehele website dus op één centrale plek beheren. Voorbeeld:

   ```
   <head>
      <title>Pagina titel</title>
      <link href="css/klantNaam-styles.css"
        rel="stylesheet">
   </head>
   ```

4. **@Import rule:** In embedded of linked styles kunnen @import rules komen te staan. Voorbeeld:

   ```
   // embedded of linked plaatsen:
   @import url('css/mijn_css.css');
   ```

   Normaal gesproken zal een browser gegevens parallel downloaden. Bij de import directive gebeurt dat in serie. Bij meerdere of grote import directives zal dit de laadtijd van de website vertragen. Ook is deze methode niet compatible met oude webbrowsers.

   Verder heeft Internet Explorer problemen met media queries die in een @import stylesheet worden gebruikt.

Pseudo classes

Pseudo classes zijn complexe selectors die op verschillende manier gebruikt kunnen worden. We kunnen bijvoorbeeld de verschillende 'states' van een hyperlink vormgeven:

1. a:link - onbezochte weblinks selecteren.
2. a:visited - reeds bezochte weblinks selecteren.
3. a:hover - weblinks selecteren 'on mouse over'.
4. a:active - weblinks selecteren als er op geklikt.

Bij bovenstaande pseudo classes moet je de order-theorie van CSS goed in de gaten houden. Het is verstandig de hierboven genoemde volgorde aan te houden in je eigen stylesheets.

Responsive webdesign

Responsive webdesign (RWD) zorgt dat een website automatisch de vormgeving aanpast aan het device. Het uiterlijk en de grootte van content worden hoofzakelijk bepaald door de breedte van het (device-)scherm.

RWD verhoogd de usability van een website aanzienlijk. Meestal wordt er minimaal rekening gehouden met drie type devices: desktop computers, tablets en smartphones.

Media Queries

De @media rule en media queries worden gebruikt om een design geschikt te maken voor verschillende beeldschermen en devices. Voorbeeld:

```
@media screen and (orientation:landscape){
   // styles voor schermen in landscape oriëntatie.
   body{ background-color:red; }
}
```

Hier staat: **als** het een screen device betreft **en** de schermoriëntatie **is** landscape, **dan** wordt de achtergrond van de body rood.

Nota Bene!

Dit hoofdstuk bevat een zéér beknopt overzicht van enkele veelgebruikte properties en values. W3Schools.com bevat een compleet overzicht, tutorials én praktische (interactieve) voorbeelden.

Legenda

"unit"		Gebruik rem, em, px, %, ex, vh, vw, cm, mm, in, pc of pt.
"color"		Gebruik een hexadecimale, rgb, rgba, hsl of hsla waarde. Je kunt ook HTML color names gebruiken.
|	óf	Er zijn meerdere mogelijkheden, gescheiden door het pipe-teken, "|".
,	én	Er is meer dan één waarde mogelijk, gescheiden door de komma.
[selector]		Vul op tussen de haakjes een geldige CSS-selector in.

Tekst en Typografie

font-family	- "naam van het font", serif, sans-serif, monospace, cursive, fantasy
font-weight	- normal | bold | bolder | lighter | een honderdtal
font-size	- cijfer + "unit"
color	- "color"
text-transform	- none | uppercase | lowercase | capitalize
text-decoration	- none | underline | overline | line-through
line-height	- cijfer + "unit" (negatieve cijfers zijn mogelijk)
letter-spacing en word-spacing	- cijfer + "unit" (negatieve cijfers zijn mogelijk)
text-align	- left | center | right | justify
vertical-align	- top | middle | bottom | baseline (werkt alleen i.c.m. table displays)
text-indent	- cijfer + "unit"
text-shadow	- "unit" "unit" "unit" "color" (h-schaduw, v-schaduw, blur, kleur)

Pseudo-classes

a:link	- vormgeving van een normale, nog niet bezochte weblink
a:visited	- vormgeving van een reeds bezochte weblink
[selector]:hover	- 'hover'-state van een bepaald element (mouse-over)
a:active	- 'active'-state van een link (mouse-down)

Pseudo-elements

[selector]::first-letter	- ook wel drop caps genaamd. Selecteert de eerste letter van een bepaalde selector, bijvoorbeeld: p:first-letter{ font-size: 300%}
[selector]::first-line	- de eerste regel van een bepaalde selector

Multi-column en Boxmodel

width en height	- cijfer + "unit" (hoogte en breedte van de content)
padding en margin	- cijfer + "unit" (-top, -right, -bottom, -left en shorthand notaties zijn ook mogelijk en de margin kan negatief zijn)
border	- cijfer + "unit" "stijl" "color" (stijl bv: dotted | dashed | solid | double. -top, -right, -bottom, -left en shorthand notaties zijn ook mogelijk)
display	- inline | block | inline-block | none (type box dat wordt gebruikt)
float	- none | left | right
clear	- left | right | both (voorkomt dat een ander HTML-element mag floaten om het betreffende element heen)
overflow	- hidden (indien child-elements floaten zal parent 's height 'collapsen'; met overflow:hidden: voorkom je deze height-collapse)

Het Internet

Het Amerikaanse ARPANET (later DARPA) kan worden gezien als het begin van het internet. Het was een netwerk van computers, over heel Amerika verspreid.

De basisprincipes van het ARPANET (netwerken, packets en switching, network addressing) zijn begin jaren '60 bedacht door onderzoekers van MIT.

In 1983 was het ARAPNET al verbonden met meer dan 1000 apparaten. Er was een beter en efficiënter protocol nodig om toekomstige groei mogelijk te maken. Daarom werd in 1983 overgestapt op Transmission Control Protocols (TCP).

World Wide Web

Tim Berners-Lee kwam in 1991 met de World Wide Web-publicatie, waarin o.a. http, hyperlinks en html-pagina's voor het eerst omschreven werden. Berners-Lee maakte het internet zo geschikt voor het grote publiek.

Het internet wordt door velen beschouwd als belangrijkste uitvinding sinds de boekdrukkunst.

Mosaic: de eerste grafische browser

In 1993 kwam Mosaic op de markt. Dit was de eerste browser met grafische ondersteuning. De komst van Mosaic markeerde de geboorte van het moderne internet.

Het heeft even geduurd voordat het internet in Nederland doorbrak. Dat duurde tot ongeveer 1996/1997.

Transmission Control Protocols

ICT gaat er vanuit dat computernetwerken onbetrouwbaar en dynamisch zijn. De bedrijfszekerheid van een netwerk wordt verzekerd door gebruik van TCP.

Grote bestanden worden opgedeeld in kleine datapakketjes. Als er tijdens het bezorgen een pakketje zoekraakt (packet loss), kan de ontvangende computer (de client) de verzender (vaak een webserver) verzoeken het ontbrekende pakketje opnieuw te sturen. Zo hoeft niet het gehele bestand opnieuw te worden verstuurd.

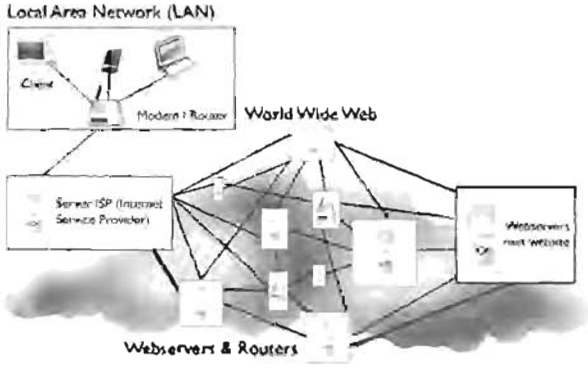
Een TCP-pakketje volgt over het internet niet noodzakelijk de kortste route. Het belangrijkste is dat het aankomt. Het kan voorkomen dat bepaalde datapakketjes uiteindelijk met een grote omweg aankomen. TCP is dus gebaseerd op zekerheid en niet op snelheid.

Internet Protocol

Het is belangrijk te weten wie de verzender en ontvanger is van al die TCP-pakketjes. Het Internet Protocol (IP) is verantwoordelijk voor het adresseren van data en zorgt ervoor dat data op de juiste bestemming aankomt.

Elk TCP-pakketje bevat informatie die aangeeft in welke volgorde data in elkaar moet worden gezet.

Elk TCP-pakketje bevat dus informatie over het adres van de verzender, het adres van de ontvanger en over de volgorde en grootte van het pakketje.



FTP

FTP staat voor File Transfer Protocol. Het is een standaard voor het transporteren van bestanden tussen client en server. Je gebruikt hiervoor een FTP-programma, ook wel FTP-client genoemd.

Het protocol is verouderd (ontwikkeld in 1971) en niet geschikt voor het maken van een beveiligde verbinding. Hackers kunnen vrij eenvoudig privacy gevoelige informatie onderscheppen.

FTPS

FTPS staat voor FTP-Secure waarmee een beveiligde versleutelde verbinding tot stand komt met TLS (Transport Layer Security) of SSL (Secure Sockets Layer). TLS kent twee verschillende toepassingen die we impliciet of explicit noemen.

SFTP en SSH

FTPS moet je niet verwarren met SFTP. SFTP staat voor Secure Shell File Transfer Protocol. Secure Shell (SSH) is een techniek waarmee we in een professionele ontwikkelomgeving een beveiligde verbinding tussen twee computersystemen tot stand brengen.

Voor veel mensen is de Graphical User Interface van Windows of MacOS de gebruikelijke manier om instructies

te geven aan de computer. Met SSH hoef je geen gebruik te maken van een GUI en gebruik je een CLI (Command Line Interface).

De CLI van Mac OS (de terminal app).

Veel ontwikkelaars geven de voorkeur aan een CLI omdat het een directere manier is om met het computersysteem te werken. Een klassiek FTP-programma met GUI past dan ook niet in de moderne workflow van developers.

Een CLI van Windows. Via SSH is er een LAN-verbinding gemaakt met een Linux computer (een Raspberry Pi). Tekstcommando's van de ontwikkeloor staan achter zijn username (in het groen) en de command line prompt (in blauw). Het groene blokje is de tekst cursor.

Een FTP-client gebruiken

Wees gerust: voor jouw projecten gebruik je gewoon een FTP-client met GUI. Je hoeft dus geen tekstcommando's te leren. Er zijn verschillende FTP-clients beschikbaar voor Windows en MacOS zoals FileZilla, Transmit, Cyberduck, FireFTP, CuteFTP, WS_FTP, Adobe Dreamweaver en vele anderen.

Een verbinding maken

Maak eerst een verbinding met de webserver. Hiervoor heb je het serveradres nodig. Dit is een IP-adres (bijvoorbeeld 72.9.154.110) of een FTP-adres (bijvoorbeeld ftp.cmm.nl). Vervolgens log je in met jouw gebruikersnaam en wachtwoord.

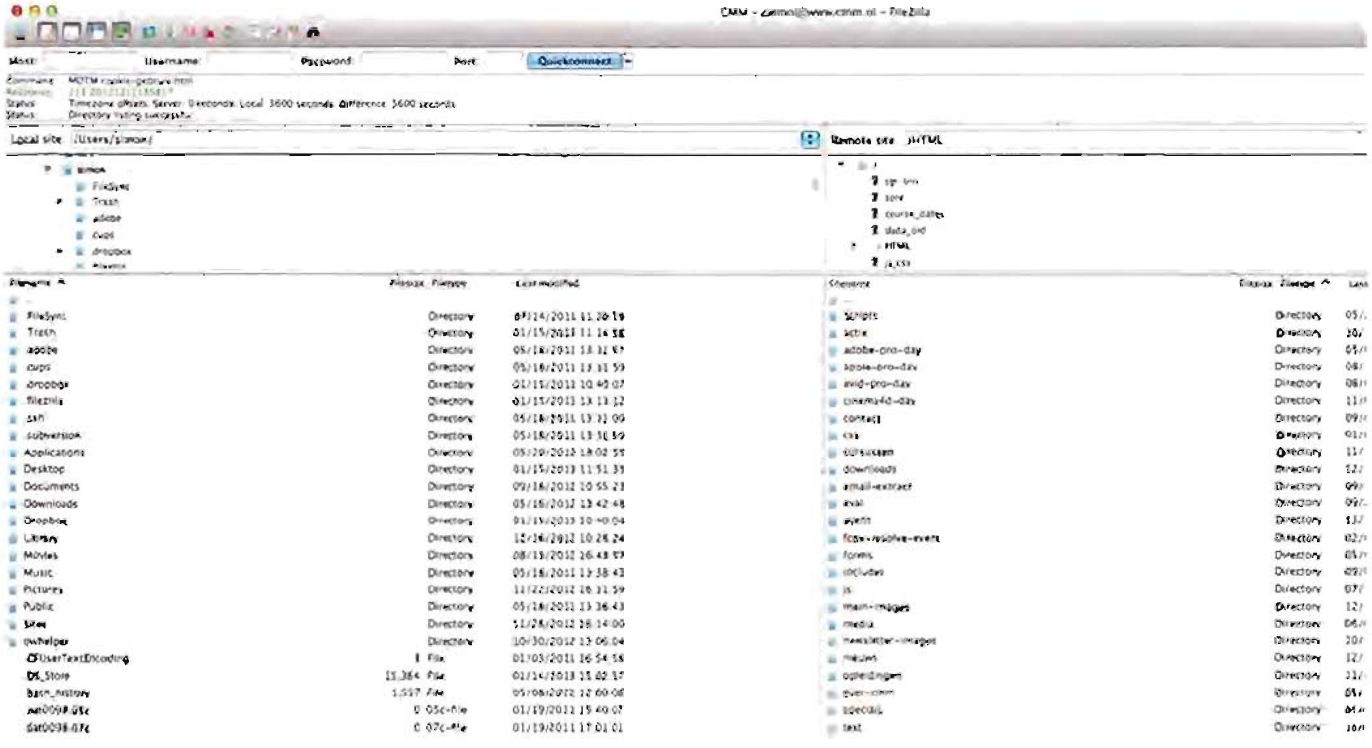
Local en Remote

Onderin deze pagina zie je een schermafbeelding van FileZilla. Na het inloggen laten de meeste FTP-clients twee aparte gedeeltes zien. In dit geval zie je in het linker gedeelte de local files. Dit zijn de bestanden en mappen van je eigen computer. In het rechter gedeelte zie je de remote files. Dit zijn de bestanden en mappen die op de webserver staan.

De meeste FTP-clients werken als een normale file explorer. Je kunt bestanden dus gewoon draggen en droppen, verplaatsen en verwijderen.

Let altijd goed op dat je je websitebestanden in de document root van de webserver uploadt. Alleen deze map is voor de rest van de wereld beschikbaar via jouw domeinnaam of url.

Onder het kopje 'Remote site:' zie je '/HTML' staan. Het laat zien in welke server directory we nu werken. '/' betekent de server's document root. In de root zit een submap met de naam 'HTML'. Je ziet daaronder dan ook een lijst met bestanden die in de 'HTML'-directory zitten. Onder het kopje "Local site:" zie je "/Users/simon/" staan. Ook hier betekent de eerste slash (/): document root. Lokaal zitten we dus in de map simon, van Users, van de root.



Formulieren & HTML5

HTML5 introduceert veel nieuwe formtags en -attributes, die door browsers helaas nog niet goed worden ondersteund.

Daarom is het extra belangrijk dat je formulieren goed test op verschillende systemen. De websites html5test.com en caniuse.com kunnen hierbij helpen!

Een automatisch gegenereerde kalender voor input type="date" in Chrome.

Data versturen naar de webserver

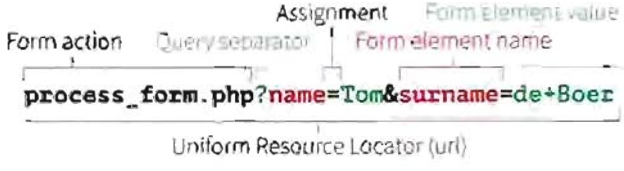
In het action-attribute van de form-tag geef je aan naar welke url gegevens worden verstuurd.

In het method-attribute moet je opgeven *hoe* de gegevens worden verstuurd. Dit kan op twee manieren: GET en POST.

GET-method

Met de GET-method worden gegevens in tekstvorm achter de action-url 'geplakt'.

Na de action-url komt eerst een query separator (?-teken). Daarna komt er per form element een name/value pair (soms query string genoemd).



De GET-method heeft de volgende eigenschappen:

- Gegevens kunnen door de browser worden gecached. De informatie komt in de browser history te staan.
- De GET-url kan toegevoegd worden als bookmark.
- Datalengte is beperkt tot ongeveer 3000 karakters.
- Het is onveilig! Data kan makkelijk afgelezen worden. GET moet daarom alleen gebruikt worden om gegevens te ontvangen en niet om te versturen.

URL-encoding

In een url mogen alleen karakters uit de ASCII character set voorkomen. Speciale tekens, inclusief spaties, moeten dus vervangen worden door een speciale code (character encoding). De spatie wordt bijvoorbeeld vervangen door een plusteken "+" of door "%20".

POST-method

De post-method verstuurd data in de body van een HTTP request. De data is dus niet zichtbaar in de url.

De eigenschappen van de POST-method zijn verder:

- Het heeft geen lengtebeperking. Het maximum wordt bepaald door een serverinstelling. Vaak is dat 10 of 15MB.
- Het is veiliger en geschikt om bijvoorbeeld login-passwords naar de server te sturen. Om gevoelige (persoons-)gegevens te versturen moet je SSL-encrypcie gebruiken.
- De POST-method is geschikt voor binaire data. Je kunt met post dus complete bestanden naar de webserver sturen.

SEO: Search Engine Optimisation

Search Engine Optimisation (SEO) is het optimaliseren van webpagina's om in een zoekmachine een zo hoog mogelijke organische ranking te behalen. Organische ranking is de positie van een webpagina in de normale - niet betaalde - zoekresultaten van de zoekmachine.

Webpagina's op de eerste vijf plekken krijgen de meeste kliks. Webpagina's die lager staan zijn aanzienlijk minder populair (bijvoorbeeld de zoekresultaten 'under the fold' van het browserscherm).

"*De beste plek om een lijk te verstoppen is de tweede pagina van Google zoekresultaten.*" - zeggen veel webmasters. Staat jouw webpagina op de tweede pagina - of nog lager? Dan zul je vrijwel geen kliks krijgen.

Iedereen wil dus nummer 1 zijn op Google! Hoe een webpagina 'rankt' is afhankelijk van diverse factoren, die overigens regelmatig veranderen. Veel van deze factoren zijn direct te sturen door het gebruik van de juiste techniek, toegankelijkheid en door het schrijven van goede teksten.

Voor sommige factoren is het niet altijd even duidelijk hoe zwaar ze meewegen. Zoekmachines wijzigen en verbeteren hun techniek en methodes namelijk constant.

Omdat een plekje hoger of lager een groot verschil kan maken (in omzet bijvoorbeeld), besteden veel bedrijven hun SEO uit aan specialisten.

Landingpages

De webpagina die men ziet na het aanklikken van een advertentie of organisch zoekresultaat noemen we een 'landingpage'. Landingpages zijn vaak speciaal ontworpen om hoog te scoren in zoekmachines en maken soms niet eens deel uit van de normale flowchart of visitorflow. In de praktijk vind je deze pagina's vaak terug in de longtail van de flowchart.

Hoog ranken in Google is één ding, maar dan moet de gebruiker aangezet worden tot actie (call-to-action). Goed geschreven teksten, aantrekkelijke graphics, animaties of video's zijn onmisbare elementen voor een effectieve landingpage.

Tips voor betere Google-ranking

SEO tips & tricks zijn erg populair. Google het maar eens! Toch weet niemand exact hoe zoekresultaten worden bepaald en veel factoren zijn aan verandering onderhevig.

Hieronder staan een aantal factoren die je als uitgangspunt kunt gebruiken bij het opstellen van jouw website:

- Wat goed is voor de gebruiker, is goed voor Google.
- Probeer Google op geen enkele manier voor de gek te houden!
- Zorg dat alle code - inclusief de CSS en JS - valide is!
- Gebruik correct semantische HTML en gebruik HTML-elementen alleen waarvoor ze zijn bedoeld.
- Zet belangrijke zoekwoorden altijd vooraan of bovenaan in je tags / code.
- Gebruik een korte omschrijvende title-tag en zorg dat zoekwoorden terugkomen, maar voorkom herhaling.
- Gebruik een correcte headingopbouw en sla geen headings over (H2 na H1, H3 na H2, etc). Let op de zoekwoorden in de heading. "Wie zijn wij" is een ineffectieve H1-koptekst omdat niemand deze zoekwoorden googlet!
- Maak je documentstructuur niet dieper dan de H3-heading. Als je H4-, H5- of H6-headings nodig hebt kan dit een teken zijn van een slechte documentopbouw.
- Teksten in p, ul, ol, dl, li, dt, dd, table, td, th, etcetera zijn minder belangrijk dan title- en de h-tags, maar verdienen toch de aandacht.
- Zoekwoorden in em- en strong-tags krijgen iets meer aandacht dan overige teksten, maar overdrijf niet! Indien em- en strong-tags goed opvallen kan dit de leesbaarheid van het document verbeteren.
- Zoekwoorden moeten regelmatig terugkomen in de reeds genoemde tags. Controleer de frequentie van zoekwoorden met een 'keyword density analyser'-tool (gratis online te vinden).
- Zorg dat zoekwoorden terugkomen in de linktekst van hyperlinks die naar de landingpage verwijzen (maximaal acht woorden).
- Zet zoekwoorden in de URL. Gebruik altijd leesbare URL's (duurzame URL's genoemd), zoals bijvoorbeeld www.nos.nl/het-nieuws-artikel/ en niet www.nos.nl/nieuws.php?id=104. Gebruik servertechnieken zoals .htaccess om URL's serverside te herschrijven.

- Voor de gebruiker schrijf je een korte meta-description van ±140 à 160 tekens. Voor de ranking maakt de meta description geen verschil.
- De leeftijd van de domeinnaam heeft invloed op de ranking. Hoe ouder, hoe beter. Zorg dat je je domeinnaam voor meerdere jaren vastlegt en dus niet eens per jaar verlengt.
- Laat de naam van je product of dienst terugkomen in de domeinnaam. www.webdesign.nl is dus voor elke webdesigner een zeer relevante domeinnaam. www.jandevriesproducties.nl is dat niet.
- Websites die voldoen aan de WCAG richtlijnen ranken hoger dan websites die dit niet doen.
- Webpagina's moeten zo snel mogelijk laden. Hoe sneller, hoe beter.
- Windows is niet meer het meest populaire platform om mee te internetten: dat is sinds 2017 Android! Gebruik dus altijd RWD-technieken (Responsive Web Design). Webpagina's die niet responsive zijn scoren niet goed.
- Websites met een geldig SSL-certificaat en HTTPS-verbinding scoren beter dan websites die niet zijn beveiligd.
- Zorg dat de webserver in het land staat dat past bij de domeinnaam. Dus voor .nl-domeinnamen gebruik je een webserver in Nederland. Voor .fr-domeinnaamen gebruik je een webserver in Frankrijk.
- Zorg dat er veel over de website wordt gepraat op social media zoals user reviews, blog posts, tweets, likes, shares en comments.
- Likes en vermeldingen in YouTube video's zijn ook positief voor de ranking.
- Soort zoekt soort. Zorg dat kwalitatieve websites met een goede reputatie hyperlinks opnemen naar jouw website (link building genoemd). Dit is een oude SEO-truuk die in de afgelopen tijd wel iets minder waard is geworden.
- Voorzie tags van microdata. Zie www.schema.org voor voorbeelden.
- Een webpagina die regelmatig verandert krijgt een betere ranking dan een webpagina die niet of nauwelijks verandert.

SEA: Search Engine Advertisement

Adverteren op zoekmachines, social media en andere online platformen noemen we Search Engine Advertisement (SEA). Advertenties staan vaak boven de organische zoekresultaten en zijn daarom erg populair.

Betaald adverteren is een uitkomst om met een nieuwe website, een nieuwe marketingcampagne, of met een minder populair product of dienst direct goed gevonden te worden.

Google Adwords

Adverteren op Google kan via het Google Adwords platform, waar de webmaster één of meerdere campagnes kan opzetten. Een elektronica gigant kan bijvoorbeeld drie aparte campagnes opzetten voor wasmachines, drogers en strijkijzers. Effectiever is echter één campagne per specifiek product (bijvoorbeeld één campagne voor de Miele X200 wasmachine).

Per campagne kunnen er één of meerdere advertenties worden opgesteld. Elke advertentie is vervolgens gekoppeld aan de URL van een landingpage en aan een aantal zoektermen, die de beheerder natuurlijk wel zelf moet opgeven. Adwords heeft een aantal tools die je helpen relevante zoekwoorden te vinden.

In Adwords is goed te zien hoe campagnes, advertenties en zoektermen presteren. Door A/B testing zijn ze steeds een beetje effectiever te maken.

PPC: Pay Per Click

Google berekent een prijs per klik op de advertentie. Dit wordt PPC (Pay Per Click) of CPC (Cost Per Click) genoemd. Voor het bepalen van de prijs vindt er continu een automatische veiling plaats. Google meet constant twee belangrijke factoren:

1. zoekvolume per maand (populariteit van de zoekterm)
2. concurrentie op internet

Betaal je meer voor jouw zoektermen dan de concurrent en is jouw advertentie populairder en relevanter? Dan zal Google je advertentie vaker tonen en een hogere positie geven.

Relevantie

Je zou denken dat Google altijd voorrang geeft aan diegene die het meeste betaald, maar dat is niet het geval.

Keer op keer blijkt dat de populariteit van een zoekmachine valt of staat bij de kwaliteit van haar

zoekresultaten. Dit betekent dat Google hard werkt om alleen relevante zoekresultaten te tonen aan de gebruiker.

In Adwords krijgen zoektermen daarom een score toegewezen. De score laat zien hoe relevant de zoekterm is ten opzichte van de ingestelde landingpage. Een hoge score betekent een aanzienlijk lagere CPC en visa versa. Algemene, populaire of minder relevante zoektermen kosten soms wel €3 tot €5 euro per klik.

Impressions

Hoe vaak een advertentie wordt getoond (de frequentie, of 'impressions') is onder andere afhankelijk van de concurentie, het ingestelde advertentiebudget, de populariteit van de campagne en de relevantie van zoektermen met betrekking tot de landingpage.

Weinig mensen zullen maandagnacht op zoek gaan naar babyschoentjes! Daarom kun je instellen wanneer Google de advertentie mag tonen.

Conversies

Adwords kan meten wanneer er een conversie plaats vindt. Een conversie is wanneer iemand vanuit Google op de advertentie klikt en de door jouw ingestelde condities heeft doorlopen (bijvoorbeeld een contactformulier invullen of een product bestellen in de webshop).

De verhouding tussen impressions, aantal kliks en conversies wordt de 'conversion rate' genoemd. Een conversion rate tussen 1,5% en 2,5% zal door veel marketeers als succes worden bestempeld, al is dit natuurlijk voor elke situatie anders. Een conversion rate boven de 2,5% zal in de praktijk nauwelijks voorkomen.

Adwords vermeldt de kosten van de conversies ten opzichte van de totaalprijs van het aantal kliks. Heb je dus 50 kliks ontvangen voor €2 per klik en drie conversies gemaakt, dan zijn de kosten per conversie €33,33.

Webstatistieken

Website statistieken zijn onmisbaar voor elke marketeer en user-researcher. De meeste webservers worden geleverd met goede webstatistieken. Populaire systemen voor Apache webservers zijn bijvoorbeeld Webalizer en WebStats.

Gebruik Google Analytics om surfgedrag gedetaileerd in kaart te brengen en je Adwords campagnes efficiënter te maken.

Bounce rates

Een bounce is wanneer een gebruiker een website bezoekt en direct verlaat, zonder daarbij een andere webpagina te hebben gezien. Een hoge bounce rate van boven de 50% is een teken dat de landingpage niet effectief is.

Hits, Pages en Visits

Webstatistiekensoftware gebruiken termen zoals hits, pages en visits. Deze termen zijn niet exact gedefineerd en kunnen per meetsysteem een andere waarde of betekenis hebben.

Een hit is één verzoek aan de webserver, ongeacht het soort verzoek en ongeacht het IP-adres. Één bezoeker kan dus vele hits genereren door een webpagina met veel afbeeldingen te bezoeken. Het opvragen van een CSS- of JS-document is ook één hit. Hits zijn daarom niet geschikt om bezoekersaantallen mee te meten. Het zegt wel iets over de hoeveelheid verkeer dat een webserver in een bepaalde tijd heeft verwerkt.

Een visit is een bezoek op de website vanuit één uniek IP-adres, dat eens per 30 minuten wordt geteld.

Pages zijn het aantal bezochte webpagina's per visit.

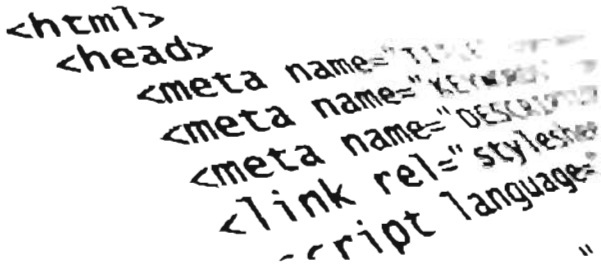
Een gebruiker kan dus honderden hits en tientallen pages genereren, maar toch worden geteld als één enkele visit.

Duur van een visit

Het gros van de gebruikers (±50 tot 75%) zal niet langer dan 30 seconden op de website blijven. Gebruikers blijven zelden langer dan twee minuten (±1% tot 25%).

De metatag

De metatag wordt gebruikt om extra informatie aan de browser of zoekmachine te geven. Metatags moeten binnen het head-element geplaatst worden en zijn daarom niet zichtbaar voor de gebruiker. De volgende parameters kunnen worden gebruikt:



- `charset="utf-8|ISO-8859-1|etc"`
  De character set die wordt gebruikt. Plaats deze tag direct na de openingtag van de head. In XHTML-documenten is de declaratie als volgt:

  ```
  http-equiv="Content-Type"
  content="mime-type; charset=charset"
  ```

- `name="robots" content="nofollow|noindex|all|-none"`
  Geeft aan op welke manier de pagina geïndexeerd mag worden door zoekmachines. Nofollow indexeert alleen de pagina. Noindex indexeert alleen gelinkte pagina's. All indexeert de pagina én gelinkte pagina's. None indexeert niets.

- `name="description" content="description"`
  Een korte omschrijving voor zoekmachines over de pagina inhoud (maximaal 140 à 160 tekens).

- `name="keywords" content="phrase1,phrase2, etc"`
  Kommagescheiden zoektermen over de pagina inhoud. Dit heeft geen rendement tegenwoordig.

- `name="copyright" content="description"`
  Een vermelding over de auteursrechten van de pagina inhoud (bijvoorbeeld: Copyright College of MultiMedia).

- `name="language" content="language code"`
  De taal van de pagina. Overigens is het beter het lang-attribute te gebruiken in de html-tag.

- `name="generator" content="Fabulous CMS 3.4"`
  Vaak wordt deze tag automatisch toegevoegd door de software waarmee de pagina is opgesteld.

- `http-equiv="refresh" content="number"`
  De pagina herladen na een aantal seconden (werkt niet in alle browsers).

- `http-equiv="refresh" content="number;url"`
  De opgegeven url na een aantal seconden laden (werkt niet in alle browsers).

- `http-equiv="expires" content="day, date year time time-zone"`
  Het moment dat de webpagina inhoud niet meer relevant is. Sommige zoekmachines halen de webpagina uit hun indexering nadat deze datum/tijd gepasseerd is.

  Let op de geldige syntax van de time code! Voorbeeld: `Wed, 10 Jan 2014 14:00:00 GMT+1`

- `name="format-detection" content="telephone=no"`
  Wanneer de browser automatisch telefoonnummers herkent, worden deze telefoonnummers NIET meer onderstreept en zijn ze ook niet selecteerbaar. Werkt op de meeste iOS devices (Safari).

- `name="distribution" content="global|local|iu"`
  Deze tag geeft aan op welke manier de webpagina verspreid moet worden. Let op dat deze tag de zoekmachineranking niet kan verbeteren, maar wel negatief kan beïnvloeden bij verkeerd gebruik. Global is bedoeld voor distributie over de gehele wereld. Local omschrijft een lokale verspreiding en IU is voor intern gebruik (Internal Use).

- `name="text" content="text"`
  Je mag zelf jouw eigen meta-tags schrijven. De vraag is echter of de browser, zoekmachine of de software iets met deze informatie gaat doen.

- `name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, maximum-scale=3.0, minimum-scale=1.0, user-scalable=yes"`
  Deze tag geeft de browser belangrijke informatie hoe hij moet omgaan met het responsive design van de pagina.

- `property="og:propertyname" content="description"`
  OG staat voor Open Graph Protocol. Deze informatie wordt onder andere gebruikt door social media om het delen en liken van de pagina mogelijk te maken. Je moet aparte meta-tags gebruiken voor de meest voorkomende properties: og:title, og:type, og:site_name, og:description, og:image en og:updated_time.

Open Graph wordt gebruikt door social media platformen om een webpagina te delen.

1) Document tabs.
Een geopend document wordt als tab weergegeven.

2) Related files interface.
Een lijst met bestanden (externe CSS- en JS-bestanden), waarnaar verwezen wordt in het huidige document.

3) Files library.
Elk webproject heeft zijn eigen file library.

4) Insert panel.
Voeg veel gebruikte HTML- en Bootstrap-elementen toe.

7) Live view.
Een nauwkeurige WYSIWYG-voorvertoning dankzij de Webkit engine.

8) Property inspector.
Een contextueel paneel voor diverse opties en instellingen.

10) Assets panel.
Voor het beheren, invoegen en gebruiken van onder andere afbeeldingen, films, kleuren en weblinks.

6) Code view.
Een krachtige HTML-editor met code completion.

9) DOM viewer.
Bekijk in één oogopslag de Document Object Model, selecteer HTML-elementen, verplaats ze met drag & drop en manipuleer class- en id-attributes.

5) Tag selectors.
De geselecteerde tag wordt getoond met zijn complete ancestor relation (tot en met de body-tag aan toe). Ancestor-elementen zijn aanklikbaar.

11) Visual Media Query interface (VMQ)
Maakt het mogelijk om visueel en interactief te werken met verschillende responsive design lay-outs.

12) Scrubber.
Pas de breedte van het document aan om zo interactief te werken met het responsive design. Afhankelijk van de schermbreedte worden andere stylesheets of media queries actief.

13) Output panel activeren.

14) Browser en device preview.

15) CSS Designer, het belangrijkste panel in Dreamweaver.

19) All / Current mode
All: laat alle selectors, media queries en properties zien.
Current: CSS troubleshooting. Het laat alleen gegevens zien van het geselecteerde HTML-element.

16) Sources.
Beheer embedded en linked stylesheets.

17) @Media.
Definieer media queries voor verschillende media en devices.

18) Maak, bewerk en beheer CSS rules.

20) Show Set
Laat alleen properties zien als ze gestyled zijn.

21) Properties
CSS properties zijn onderverdeeld in vijf categorieën: Layout, Text, Borders, Background en More.

22) Adobe CC icon.
Ga terug naar de rootmap van jouw Creative Cloud map.

23) File browser / huidig document.
Laat het huidige pad zien van de Creative Cloud map, of de naam van het huidig document.

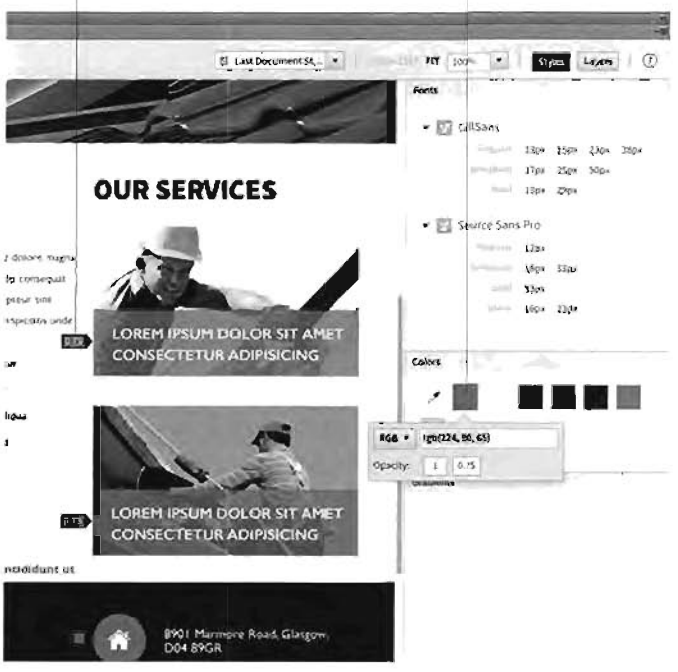
24) Fontsoverzicht.
Een overzicht van lettertypes die voorkomen in het Photoshop document. Font varianten (zoals grootres, Regular, Bold, Italic) zijn aanklikbaar. Vervolgens wordt in een pop-up relevante CSS informatie getoond, die direct naar het clipboard gekopieërd kan worden.

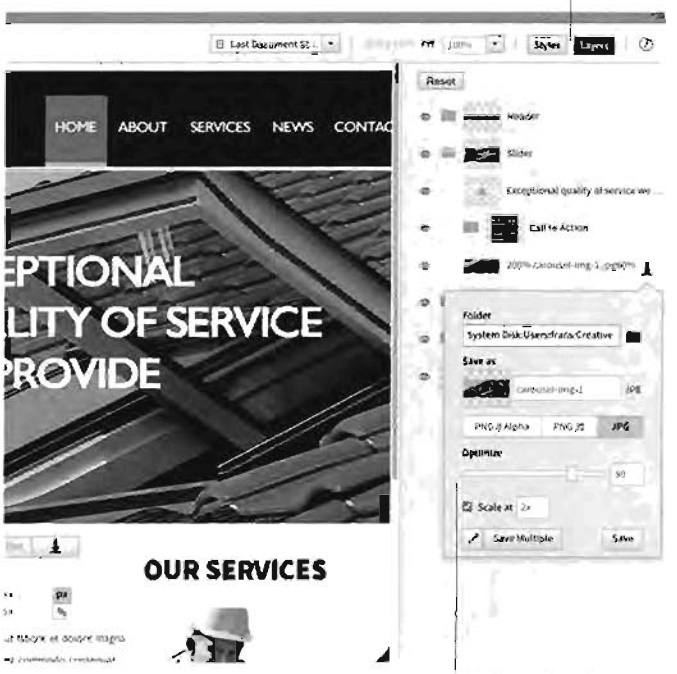
25) Huidige selectie indicator.
De tekstvlakken zelf zijn aanklikbaar, waarna in het fontsoverzicht (zie punt 24) relevante CSS informatie getoond wordt.

26) Colors & Gradients.
Een lijst met alle kleuren en verlopen uit het Photoshop document. De items zijn aanklikbaar, waarna in een pop-up relevante CSS informatie getoond wordt.

Andersom werkt het ook door (in het paneel rechts) eerst te klikken op een font, color of gradient. Vervolgens worden de relevante onderdelen gehighlight.

27) Styles / Layers
Wissel de weergave tussen tekststijlen en PS layers.





28) Photoshop Generator
Selecteer een Photoshop laag en gebruik de PS Generator om de afbeelding direct op te slaan in je image map.

Behaviors

Een Dreamweaver behavior is een stukje JavaScript dat een bepaalde actie uitvoert. Voorbeelden zijn het openen van een browserscherm of een gedeelte van de webpagina zichtbaar of onzichtbaar maken middels animatie. Ook reageren behaviors op acties ('events'), zoals een mouse click of een mouseover.

Bootstrap

Bootstrap is een responsive HTML, CSS en JavaScript framework, oorspronkelijk ontwikkeld door Twitter (2010). Het is uitgegroeid tot één van de meest populaire front-end frameworks ter wereld en is open source. Dreamweaver heeft goede ondersteuning voor Bootstrap.

Bootstrap gebruikt dezelfde terminologie als bij het opmaken van tabellen. Een webpagina wordt dus onderverdeeld in rijen met kolommen. Deze kolommen kunnen individueel geplaatst worden op een 12-koloms grid.

Ga naar getbootstrap.com/ voor meer inspiratie en de complete documentatie.

Code Navigator

Inspecteer HTML-elementen en zie direct welke CSS-rules zijn toegepast.

De Code Navigator

Ze worden automatisch op volgorde gezet op basis van de CSS-cascade en -specificity.

Code view

De geavanceerde HTML-editor van Dreamweaver. Het bevat code completion (het automatisch aanvullen van jouw code) voor HTML, CSS, PHP, JavaScript, XML en meer.

Daarnaast heeft Code view ondersteuning voor linting (live error checking) en Emmet. Emmet is een plug-in waarmee je sneller HTML en CSS kunt schrijven, zie www.emmet.io/.

CSS Designer

De CSS Designer is het belangrijkste paneel van Dreamweaver, waarmee je HTML-elementen kunt opmaken. Het is onderverdeeld in vier vlakken:

- SOURCE: beheer embedded en linked stylesheets.
- @MEDIA: definieer media queries voor verschillende media en devices.
- SELECTORS: maak, bewerk en beheer CSS rules.
- PROPERTIES: maak, bewerk en beheer CSS properties van de geselecteerde CSS-selector of HTML-element.

CSS properties zijn onderverdeeld in vijf categorieën: Layout, Text, Borders, Background en More.

Defining a site

Dreamweaver is meer dan een HTML-editor. Het is een complete site management tool. Een webproject begint met het definiëren van een website. Je geeft aan waar de rootmap van de website op je harde schrijf staat. Daarna kun je met Dreamweaver de gehele website beheren.

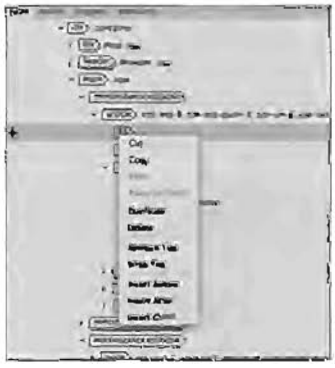
Als je website af is, kan Dreamweaver via FTP een verbinding maken met de webserver en bestanden uploaden. Dreamweaver zorgt dat bestanden automatisch up-to-date en in-sync blijven.

Design view

Design view geeft je een ruwe weergave van de webpagina. Het biedt WYSIWYG-editor mogelijkheden, bedoeld om content snel te kunnen editen. Sommige opties en functies zijn in Dreamweaver alleen toegankelijk in design view, terwijl andere juist alleen in live view werken.

DOM viewer

De DOM (Document Object Model) viewer is een paneel waarmee je de HTML-structuur van een webpagina in één oogopslag kunt bekijken én manipuleren.



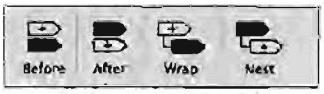
Het laat een hiërarchische routemap van alle HTML-elementen zien, compleet met hun parent/child relation. Je kunt HTML-elementen verplaatsen met drag en drop en direct nieuwe elementen toevoegen.

Edge Web Fonts
Bij de Adobe Creative Cloud worden twee fontservices geleverd: Edge Web Fonts en het zeer uitgebreide Typekit. Edge Web Fonts zijn standaard aanwezig in Dreamweaver en zijn gratis te gebruiken.

Editable Region
Child pages die gemaakt zijn met templates bevatten één of meerdere Editable Regions. Dit zijn de bewerkbare gedeeltes van een webpagina. Editable Regions worden gedefineerd in de template master page.

Extract
Met Extract kun je Photoshop prototypes en mockups in Dreamweaver omzetten naar een werkende website. Extract ondersteunt de PS Generator, waarmee je aan de hand van de Photoshop lagen geoptimaliseerde web graphics kunt maken. Tekststijlen, kleuren en gradients kunnen direct worden omgezet naar CSS-rules.

Head Up Display (HUD)
In Live view kunnen diverse HUD-vensters verschijnen. De Position Assist HUD (zie afbeelding) wordt gebruikt bij het invoegen van nieuwe HTML-elementen. De Element HUD, Image HUD en Text HUD verschijnen respectievelijk bij het selecteren van HTML-, afbeeldingen- of tekst-elementen.



De Position Assist HUD

Inspect mode
Inspect mode is een troubleshoot functie in Live view. Door je muis over bepaalde HTML-elementen te zetten wordt de bijhorende CSS getoond in het CSS Designer panel en wordt de tag geselecteerd in de DOM panel.

Live Source Code
Live Source Code is een troubleshoot functie en werkt altijd in Live view in combinatie met Split view. Dreamweaver toont HTML-code exact zoals hij in een echte browser komt te staan, inclusief aanpassingen door JavaScript en PHP-code (server-side scripting).

Live view
Live view toont een webpagina exact zoals een browser dat doet en biedt veel edit mogelijkheden. Het maakt gebruik van de Webkit Engine, net zoals Chrome en Safari browsers.

Sommige opties en functies zijn in Dreamweaver alleen toegankelijk in design view, terwijl andere juist alleen in live view werken.

Property inspector
De property inspector is een contextueel paneel. Het laat extra instellingen zien die relevant zijn voor het geselecteerde element.

Related Files Interface
Bovenin de interface vind je een horizontale lijst met bestanden waarnaar in het huidige document wordt verwezen.

Responsive design
Om er zeker van te zijn dat je website op alle devices en resoluties goed wordt weergegeven, kun je responsive of adaptive design technieken toepassen. Dit houdt in dat het ontwerp zich automatisch en dynamisch aanpast, afhankelijk van het device of de schermgrootte.

Repeating Region
Een repeating region bevat een Editable Region. Deze Editable Region kan eenvoudig gedupliceerd worden binnen de Repeating Region. Dit is handig voor terugkerende content, zoals een pagina waarop personeelsleden op dezelfde wijze gepresenteerd worden.

Visual Media Query interface (VMQ)
De VMQ-balk bovenin Live view maakt het mogelijk om visueel en interactief te werken met verschillende responsive design lay-outs. Media queries worden weergegeven met verschillende kleuren:

- GROEN: max-width
- PAARS: min-width
- BLAUW: beide

Optional Region
De Optional Region is vergelijkbaar met de Editable Region, alleen hoeft de optioneel region niet gebruikt te worden.

Quick Tag Editor
Met de Quick Tag Editor kun je in Live view snel een tag voorzien van attributes, of omschrijven naar een andere tag.

De Quick Tag Editor

Split view
De interface wordt in Split view opgedeeld in twee schermen: Code view en daarnaast óf Design view óf Live view.

Tag selectors

De Tag Selectors balk is een statusbalk onderin de interface, waarin de geselecteerde tag wordt getoond met zijn complete ancestor relation (tot en met de body tag aan toe). Ancestor-elementen zijn aanklikbaar.

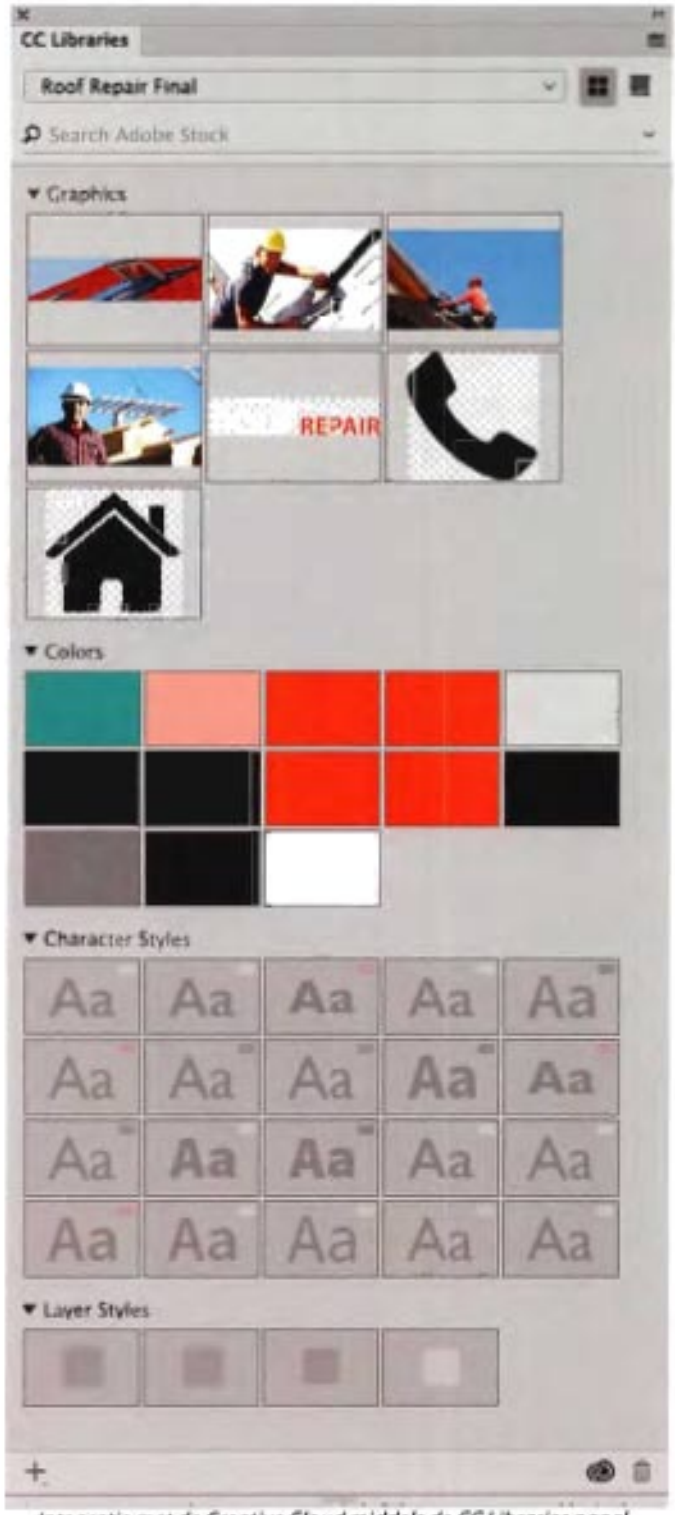
De Tag Selectors balk

Template

Met templates maak je master pages, vergelijkbaar met InDesign. Aan de hand van master pages produceer je child pages, die verbonden blijven met de master page.

Verander je iets aan de master page, dan worden alle gerelateerde child pages ook direct aangepast. Je moet tenminste één Editable Region toevoegen aan een master page. Anders zijn child pages niet bewerkbaar.

De Sidebar van Code view

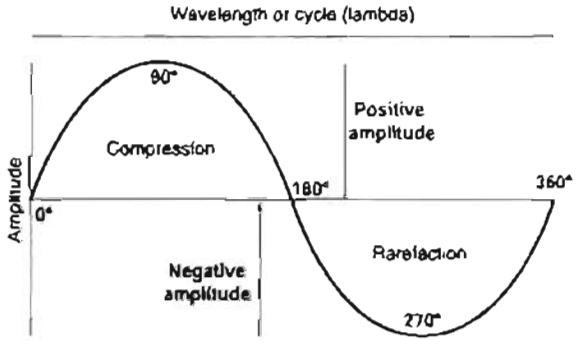


Integratie met de Creative Cloud middels de CC Libraries panel.

Properties panel (image)

Geluid

Geluid is een door het oor waarneembare trilling. Deze trillingen kunnen zich in de vorm van geluidsgolven door de meeste stoffen voortplanten. Een geluidsgolf wordt ook wel Waveform of Lambda (lengte van één complete golfvorm) genoemd.



Geluid is een wisselende druk in lucht, die zich als een golf voortplant. Luchtdruk wordt gemeten in Pascal (eenheid van druk). Op een barometer kun je zien hoe de luchtdruk langzaam verandert vanwege weersinvloeden.

Bij geluid verandert de luchtdruk echter zeer snel en dit is te meten met een microfoon en natuurlijk ook met het oor.

Als de luchtdruk veranderingen tussen 20 en 20.000 keer per seconde voorkomen, dan is dit voor de meeste mensen hoorbaar. Deze snelle veranderingen in luchtdruk wordt aangegeven met zijn eigen eenheid, Hertz (Hz).

Heinrich Rudolf Hertz

(1857 - 1894)

Snelheid

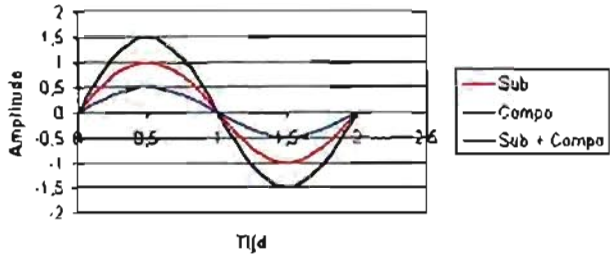
De geluidssnelheid is de snelheid waarmee geluidsgolven zich voortbewegen. Dit hangt af van de dichtheid, temperatuur en samenstelling van de stof(fen) waarin dat gebeurt.

De geluidssnelheid door lucht bij kamertemperatuur (20 C) is ca. 343 meter per seconde. Per graden Celcius hoger of lager neemt de snelheid van het geluid door lucht respectievelijk toe met 0,8 m/s of af met 0,8 m/s.

De geluidssnelheid is meestal vele malen hoger wanneer geluid zich voortplant door vloeistoffen en vaste stoffen. In water is de geluidssnelheid ca. 1500 m/s, in hout ca. 3300 m/s en in staal ca. 5800 m/s. Bij de hardste metalen kan de geluidssnelheid oplopen tot 12.000 m/s.

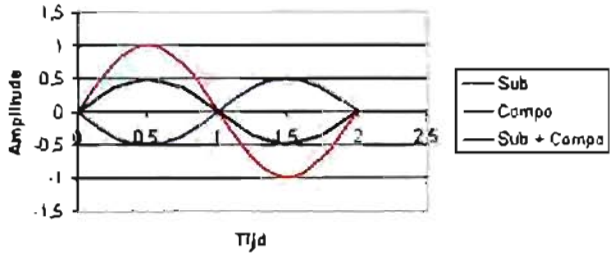
In phase

Als twee geluidsgolven met dezelfde frequentie en amplitude elkaar tegenkomen en precies gelijk lopen, dan zijn ze "in phase". Er treedt een versterking van het geluid op. Dit noemen wel ook wel constructieve interferentie.



Out of phase

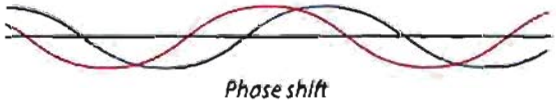
Als twee geluidsgolven met dezelfde frequentie en amplitude elkaar tegenkomen en niet gelijk lopen, dan zijn ze "out of phase". In het meest extreme geval leidt het tot het verdwijnen van het geluid. Dit noemen we ook wel destructieve interferentie.



Phase shift

Natuurlijk zijn er ook situaties die er tussenin zitten. Dit houdt in dat twee geluidsgolven niet gelijk lopen, maar met een vertraging na elkaar worden afgespeeld. Dit wordt "phase shift" genoemd.

De golf die voorloopt wordt dan lead genoemd, de golf die achterloopt wordt lag genoemd.



Phase shift

Geluidsdruk

Geluidsdruk is het verschil tussen de luchtdruk van een geluidsgolf en de normale omgevingsdruk (ambient barometric pressure). Dit kan gemeten worden met een mircofoon.

Pure sinusgolven

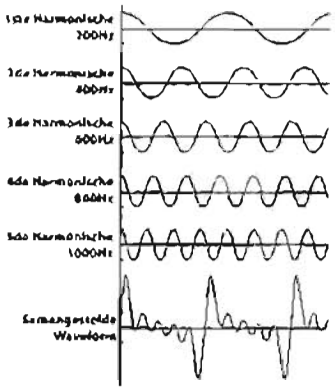
Een pure sinusgolf (afgebeeld in bovenstaande figuren) is een zuivere toon van een bepaalde frequentie. In de praktijk komen ze niet vaak voor.

Fundamentele frequentie

Stel dat je op een instrument een geluid van 200Hz aanslaat. Dit is de fundamentele frequentie of te wel de eerste harmonische.

Harmonische

Instrumenten geven maar zelden een pure sinusvolg van een bepaalde frequentie. Dit komt omdat een toon meestal is opgebouwd uit allemaal verschillende frequenties; de harmonische.



Harmonische zijn hele veelvouden van de fundamentele frequentie. Er zijn even harmonische (even harmonics), en oneven harmonische (odd harmonics).

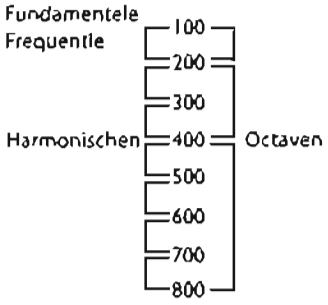
Even harmonische worden vaak als prettig ervaren om naar te luisteren. Oneven harmonische ervaren we vaak als onprettig. Uiteraard zijn er uitzonderingen. In metalmuziek zitten bijvoorbeeld veel oneven harmonische.

Timbre

Elk instrument produceert zijn eigen unieke harmonics. Door middel van de harmonics en de attack van een geluid kun je vaak herkennen welk instrument er te horen is. Dit wordt de timbre (klankkleur) van een instrument genoemd.

Octaaf

Naast het begrip harmonics hebben we ook het begrip octaaf. Een octaaf hoger of lager is respectivelijk een verdubbeling of halvering van de oorspronkelijke frequentie.



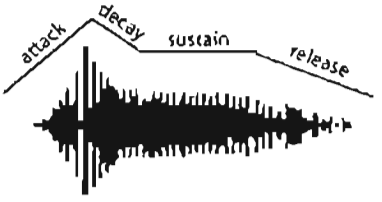
Een harmonische kan dus een octaaf zijn van de fundamentele frequentie, maar zeker niet alle harmonischen zijn octaven.

ADSR Envelope

Het volume (amplitude) van geluid verandert naarmate de tijd vordert. Dit gaat volgens een bepaald patroon, de ADSR genoemd.

Een complexe waveform

ADSR staat voor Attack, Decay, Sustain en Release. Door de Attack van een geluid kun je geluiden van elkaar onderscheiden. Na de Attack treedt de Decay in, gevolgd door de Sustain en Release.



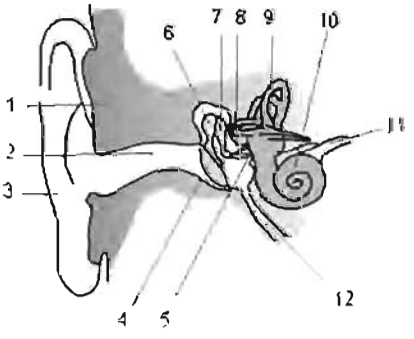
Het oor

Het oor (medische naam: auris) is een orgaan waarmee geluidsgolven worden opgevangen. Daarnaast speelt het binnenoor een rol bij het evenwichtsgevoel. Het (menselijke) oor wordt onderverdeeld in drie delen:

1. **Uitwendig oor:** (auris externa): bestaande uit de oorschelp (3) en de gehoorgang (2).

2. **Middenoor:** (auris media): met het trommelvlies (4), het ovale venster (5) en de drie gehoorbeentjes hamer (6), aambeeld (7) en stijgbeugel (8).

3. **Binnenoor:** (auris interna): bestaande uit het slakkenhuis (10) en het labyrint (9) met daaraan vast de gehoor- en evenwichtszenuw (11). Buis van Eustachius (12).



Binaural Localization

Binaural Localization is de eigenschap van de hersenen om met behulp van twee oren te kunnen bepalen waar een geluid vandaan komt. Drie parameters zijn hierbij belangrijk:

1. **Volumeverschil:** De geluidssterkte (volume) zal per oor iets verschillen. Geluid neemt in volume af naarmate de tijd vordert. Dit verschil is hoorbaar.

2. **Tijdsverschil:** Het moment waarop het ene oor het geluid waarneemt zal per oor verschillend zijn.

3. **Frequentieverschil:** Geluid verliest gedurende de tijd hoge frequencies. Dit frequentieverschil is klein maar toch hoorbaar.

Het Haas Effect

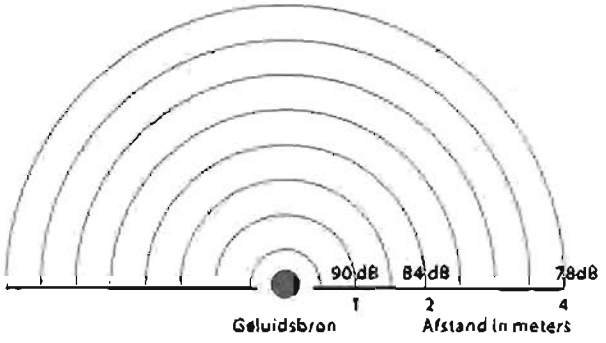
Als twee geluiden bijna op hetzelfde moment onze oren bereiken, dan interpreteren onze hersenen het als één geluid.

Het geluid dat als eerste werd ontvangen bepaald in grote mate hoe beide geluiden samen gelokaliseert worden.

Als twee geluiden met voldoende tussentijd (enkele milliseconden) onze oren bereiken, dan interpreteren onze hersenen het wel als twee aparte geluiden die ook apart gelokaliseert worden.

Inverse square law

Geluid verliest geleidelijk energie terwijl het zich voortplant door een bepaald medium. Elk medium absorbeert geluid (zelfs lucht). Daarnaast reist geluid niet in een rechte lijn, maar omnidirectioneel (in alle richtingen).



Dit principe is een natuurkundige wet die we de Inverse square law noemen (de omgekeerde kwadratenwet).

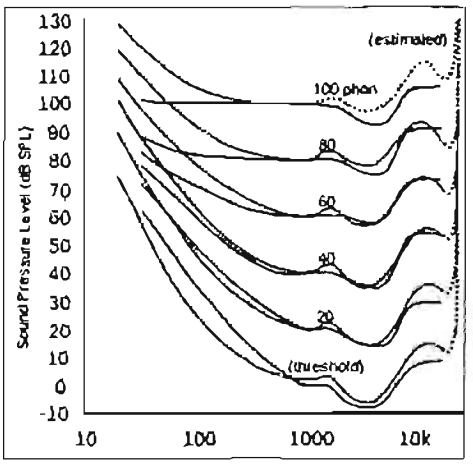
Wanneer de afstand tot een geluidsbron verdubbelt, halveert de amplitude van het geluid. Dit betekent dat het geluid met 6dB afneemt bij een verdubbeling van de afstand.

Fletcher Munson curve

Het menselijk gehoor is niet voor alle frequenties even gevoelig. Fletcher en Munson hebben dit in 1933 onderzocht en het resultaat van hun onderzoek in een grafiek gezet, de zogenaamde Fletcher Munson curve.

Mensen ervaren dat bepaalde frequenties harder klinken, ondanks dat ze hetzelfde volume (in dB) hebben. Zo klinkt een 1000Hz testtoon van 60dB harder dan een testtoon van 40Hz of 16000Hz op 60dB.

Het menselijk gehoor is het meest gevoelig voor frequenties tussen de 500-5000Hz. Dit komt overeen met het frequentiegebied voor spraak.



Fletcher en Munson Curve, afgezet tegenover de ISO 226-2003 revisie.

AD and DA converter
Analoog naar digitaal en digitaal naar analoog omzetter.

Aliasing
Aliasing is het effect dat kan ontstaan wanneer er tijdens het digitaliseren geluid geen low-pass filter gebruikt wordt.

Als er een frequentie gedigitaliseerd wordt die hoger is dan de Nyquist frequentie, dan zal dit resulteren in een geheel nieuwe ongewenste frequentie: de zogenaamde spookfrequentie.

Analogue audio
Analoog geluid is een geluidsgolf met oneindige resolutie.

Amplitude
Het dynamische bereik van een golfvorm (positieve en negatieve uitslag), ook wel het volume genoemd.

Attack
Aanslag van een geluid of de snelheid van de werking van een compressor of gate.

Bitdepth
Tijdens het quantisation process krijgt elke sample een waarde in bits toegekend. Een 16-bit audio bestand kan een amplitude omschrijven in 65.536 verschillende stapjes (2^{16}). Een 24 bit audio bestand heeft dus logischerwijs 16.777.216 discrete amplitude niveau's.

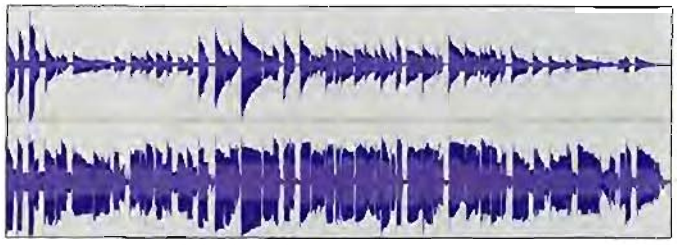
In theorie is het dynamische bereik van een 16 bit audio bestand 96dB en die van een 24 bit audio bestand 144dB.

Binaural Localization
De eigenschap van de hersenen om de richting van een geluid te kunnen localiseren d.m.v. volumeverschil, tijdsverschil en frequentieverschil.

Boost
Verhogen of versterken van een signaal. Het tegenovergestelde van Cut.

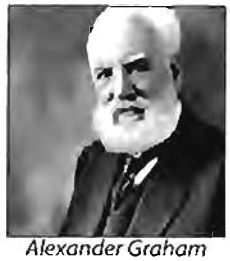
Compression
Compressie is het samenpersen van luchtmoleculen. In het digitale domein wordt met compressie het afvlakken, terugbrengen of beperken van dynamiek bedoeld.

Cut
Verlagen of het afzwakken van een signaal. Het tegenovergestelde van Boost.


Geluid zonder compressor (boven), tegenover geluid met compressor (onder).

Decay
Afzwakken van een geluid.

Decibel
Decibel (dB) is een logaritmische eenheid die het verschil van vermogen of intensiteit tussen twee geluiden uitdrukt.


Alexander Graham Bell (1847 - 1922)

Één decibel is een tiende bel, vernoemd naar Alexander Graham Bell. De eenheid bel wordt niet vaak gebruikt, omdat het een onpraktische grote eenheid is.

Delay
Vertraging van geluid (meestal uitgedrukt in milliseconde).

Digital audio
Digitaal geluid is een analoge geluidsgolf omgezet naar digitale (binaire) waarden.

Doppler effect
Het dopplereffect is de waargenomen verandering van frequentie van geluid, licht of andere golfverschijnselen, door een snelheidsverschil tussen de zender en de ontvanger.

Denk hierbij aan de sirene van een ambulance. Als de ambulance je tegemoet komt neemt de frequentie van de sirine toe (het verdichten van de geluidsgolven). Als de ambulance voorbij rijdt neemt de frequentie af.

Het doppler effect is goed hoorbaar bij een tegemoetkomende ambulance.

Dynamics
Dynamiek is het verschil tussen het zachtste en hardste geluid (uitgedrukt in decibel).

Te veel dynamiek wordt als onprettig beschouwd. Denk aan grote volume verschillen tussen de tv-uitzending en het reclameblok.

Te weinig dynamiek is ook onprettig en zelfs vermoeiend voor onze oren. Denk aan opnames van moderne popmuziek, dat vanaf de eerste tot de laatste seconde zeer luid is. De geluidsweergave klinkt dan onrealistisch.

Bij te weinig dynamiek klinkt een explosie in een film, die even hard klinkt als het dichtslaan van een deur.

Dynamisch bereik
Het dynamisch bereik van een digitaal audio bestand wordt bepaald door de bitdiepte.

EQ / equalisation
Versterking of verzwakking op een bepaalde plek in het frequentie spectrum.

Frequency
Frequentie drukt uit hoe vaak een stof (bijvoorbeeld lucht) binnen een bepaalde tijd trilt. Het wordt uitgedrukt in Hertz (Hz), of te wel het aantal cycli per seconde.

Geluidssnelheid
Op zeeniveau en bij 20 graden Celcius is de snelheid van geluid 343 meter per seconde.

Haas Effect
Als twee geluiden met voldoende tussentijd (enkele milliseconden) onze oren bereiken, dan interpreteren onze hersenen het als twee aparte geluiden die ook apart gelokaliseert worden.

Harmonics
Harmonische zijn extra frequenties in hele veelvouden van de fundamentele frequentie, onderverdeeld in even (meestal prettig) en oneven (soms onprettig) harmonische.

Hi-pass
Een hoogdoorlaat filter laat alleen hogere frequenties dan de ingestelde waarde door. Ezelsbruggetje: high frequencies may pass.

Hold, Sustain
Vasthouden van een niveau.

In phase
Wanneer twee geluiden in fase zijn geeft dit een amplitude versterking, ook wel constructieve interferentie genoemd.

Level
Niveau, sterkte van een signaal.

Low-pass filter
Een low-pass filter houdt frequenties boven een bepaalde drempelwaarde tegen. Ezelsbruggetje: low frequencies may pass.

Nyquist theory
De Nyquist theorie omschrijft dat een frequentie gesampled moet worden met twee keer de samplerate.

Harry Nyquist (1889-1976)

Als je een geluid met een frequentie van 10kHz wilt opnemen, dan gebruik je dus een samplerate van tenminste 20kHz. 10kHz is in dit voorbeeld de zogenaamde Nyquist frequentie.

Wanneer geluid incorrect gesampled wordt, kan de opname spookfrequenties bevatten. Zie de term "Aliasing".

Octaaf
Verdubbeling (of halvering) van de frequentie.

Out of phase
Wanneer twee geluiden uit fase zijn geeft dit een amplitude verzwakking. In sommige situaties kan geluid in zijn geheel verdwijnen (cancellation). Out of phase noemen we ook wel destructieve interferentie.

Phase shift
Fase verschuiving. Lead is de vooroplopende geluidsgolf. Lag is de achteroplopende geluidsgolf.

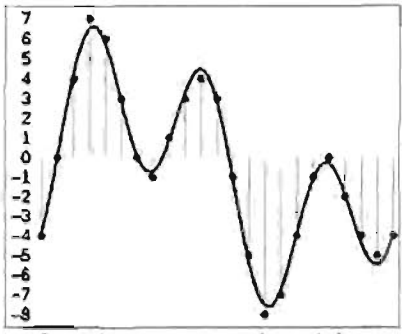
Q-factor
Q is de bandbreedte van een EQ-filter. Een lage Q-waarde geeft een wijdere brandbreedte (meer frequenties zullen beïnvloed worden). Een hoge Q-waarde geeft een nauwe bandbreedte (minder frequenties zullen beïnvloed worden).

Een hoge Q-waarde.

Een lage Q-waarde.

Quantisation
Het omzetten van analoge waarden naar een digitale waarde die het best overeenkomt, gemeten in bits (bit-diepte).

Quantisation errors
Quantisation errors zijn "afrondingsfoutjes" die optreden tijdens het quantisation process.



Quantisation errors gedurende het AD-process.

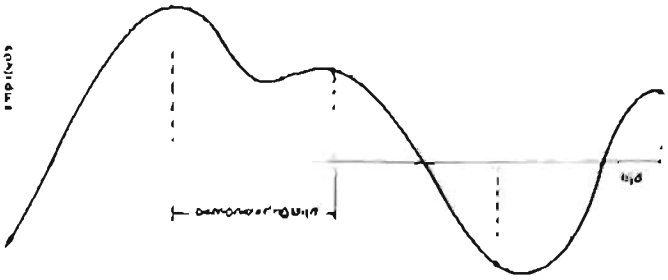
Rarefaction
Rarefraction is de decompressie, of te wel het uitzetten, van de luchtmoleculen.

Release
Afsterven van een geluid.

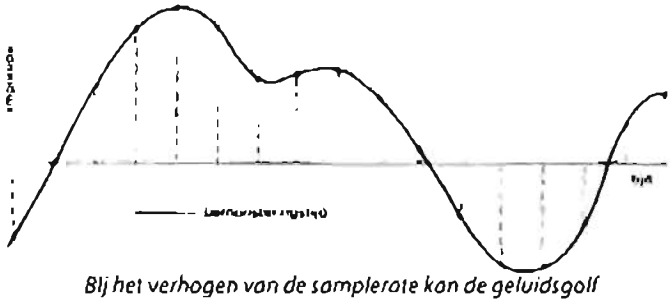
Reverb
Galm: bestaande uit geluidreflecties.

Samplerate
Het aantal discrete metingen van een audiosignaal per seconde, uitgedrukt in Hertz (Hz). Elke meting is dus een "snapshot" van het opgenomen signaal tijdens dat bepaalde moment. Wanneer samples achter elkaar afgespeeld worden, wordt het oorspronkelijke signaal benaderd.

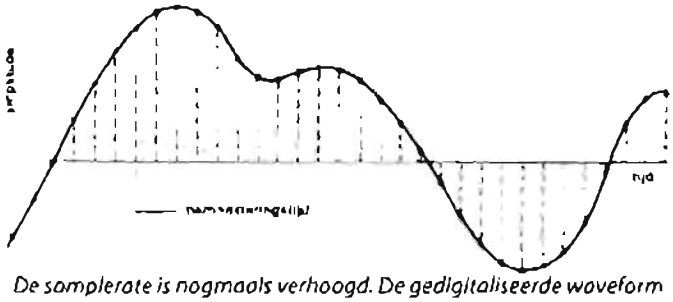
Tijdens een audio opname moet de samplerate twee keer zo hoog zijn als de maximale frequentie die opgenomen wordt. Zie de Nyquist theorie.



De samplerate te laag om de geluidsgolf nauwkeurig te kunnen digitaliseren.



Bij het verhogen van de samplerate kan de geluidsgolf nauwkeuriger worden gedigitaliseerd.



De samplerate is nogmaals verhoogd. De gedigitaliseerde waveform zal nu niet meer te onderscheiden zijn van het analoge origineel.

Sine wave
Een sinus golf is geluid bestaande uit één enkele frequentie. Dit komt in de praktijk bijna niet voor.

Source
Bron van een signaal (bv microfoon).

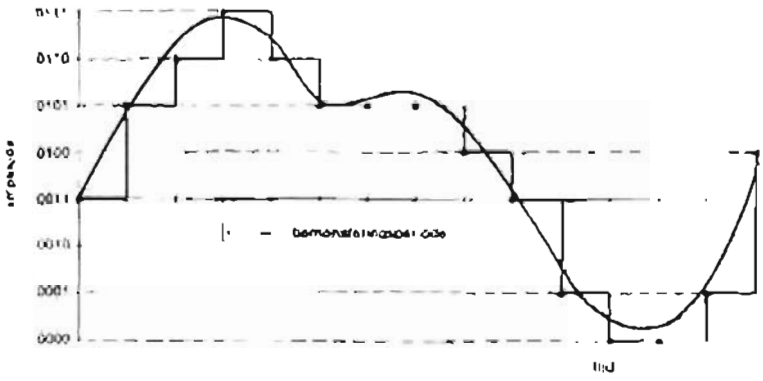
Timbre
Het karakter van het geluid bepaald door zijn harmonische inhoud.

Treble & Bass
Hoge en lage tonen regeling.

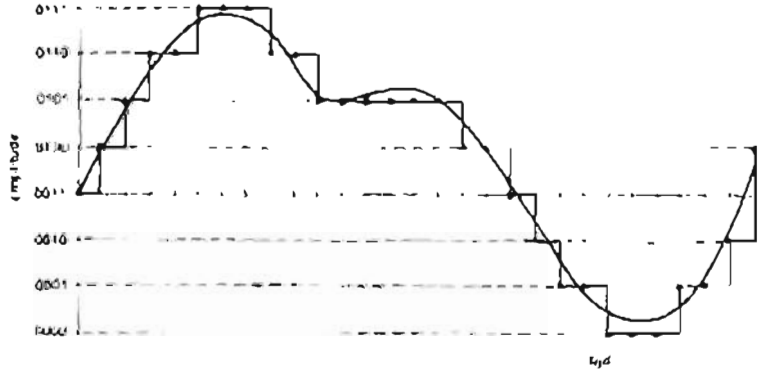
Waveform
De golfvorm: één golfvorm noemt men een cyclus.

Wavelength
De Golflengte is de lengte van één complete golfvorm en wordt aangegeven met de Griekse letter Lambda (λ).

Quantisation vs sample-rate

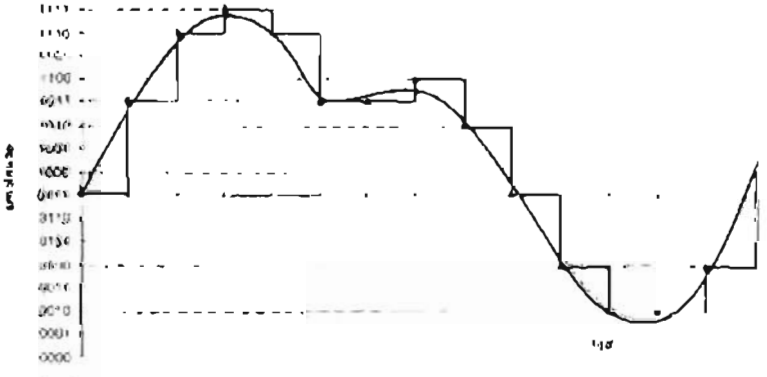


A – Het aantal kwantificeringsniveaus is klein, resultaat: een slechte benadering van de werkelijkheid

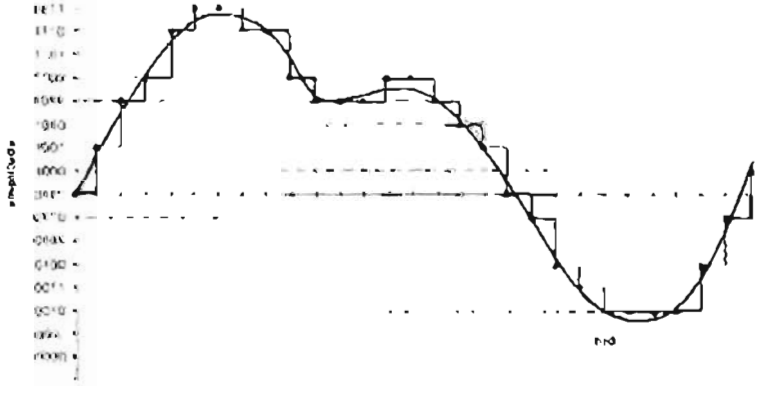


B – Een dubbele bemonsteringsfrequentie, maar de benadering is nog steeds slecht

Afb. 2.14 Vier voorbeelden geven een overzicht van de kwantificerings- en bemonsteringsresolutie

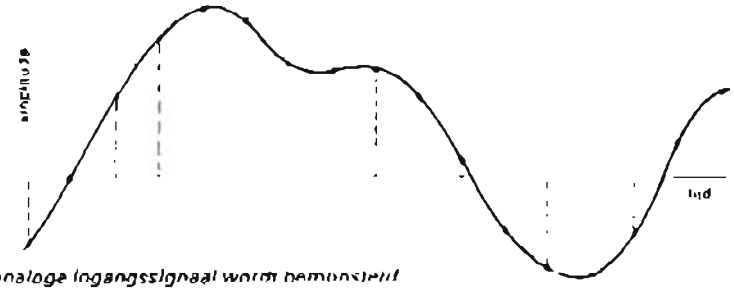


C – Een lage bemonsteringsfrequentie met een dubbel aantal kwantificeringsniveaus, de benadering is iets verbeterd

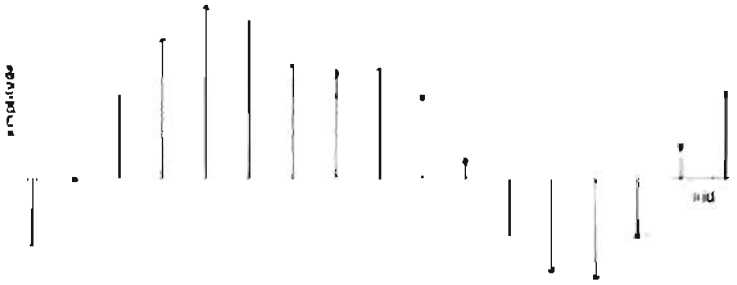


D – De bemonsteringsfrequentie en het aantal kwantificeringsniveaus zijn verdubbeld

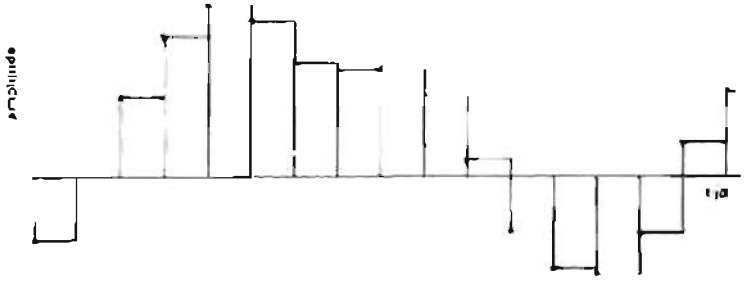
Global AD-DA overzicht



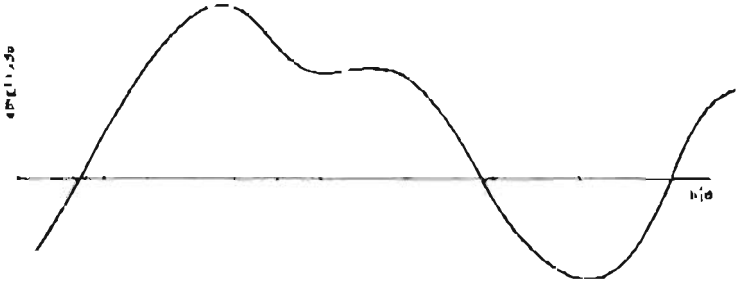
A – Het analoge ingangssignaal wordt bemonsterd



B – De numerieke waarden van de monsters worden vastgelegd (het effect van kwantificering wordt niet aangegeven)

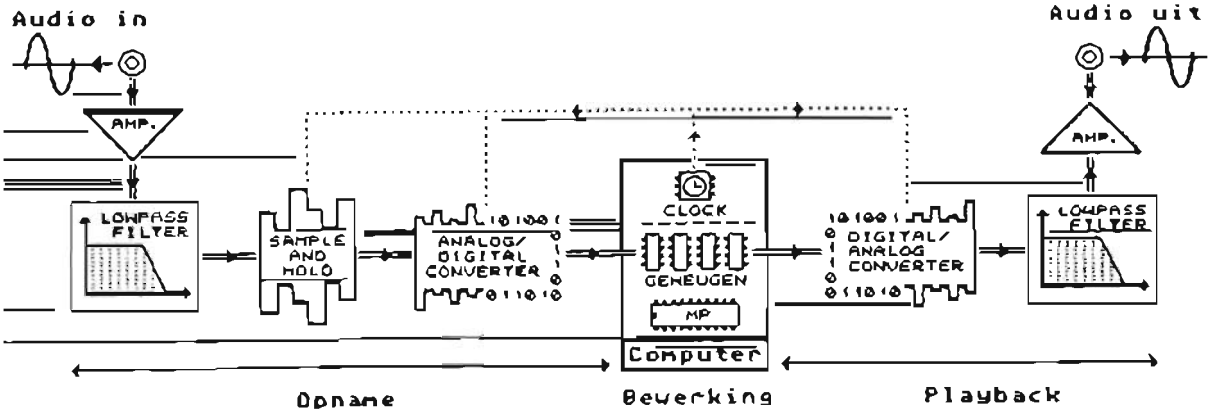


C – De monsters worden vastgehouden om een trapvormige representatie van de golfvorm te krijgen

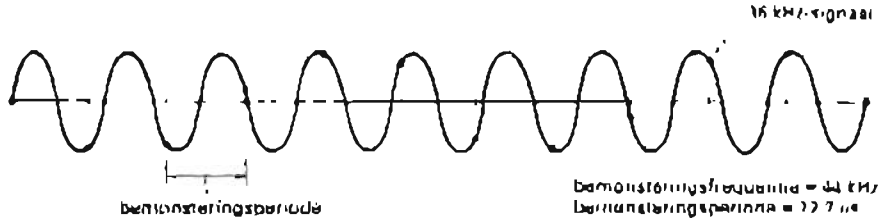


D – Een laagdoorlaatfilter aan de uitgang haalt uit de trapvormige golfvorm de originele golfvorm terug

AD-DA conversie schema

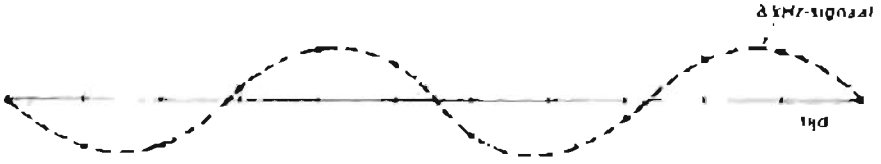


Het Aliasing effect



A – Een 36 kHz-signaal wordt met 44 kHz bemonsterd

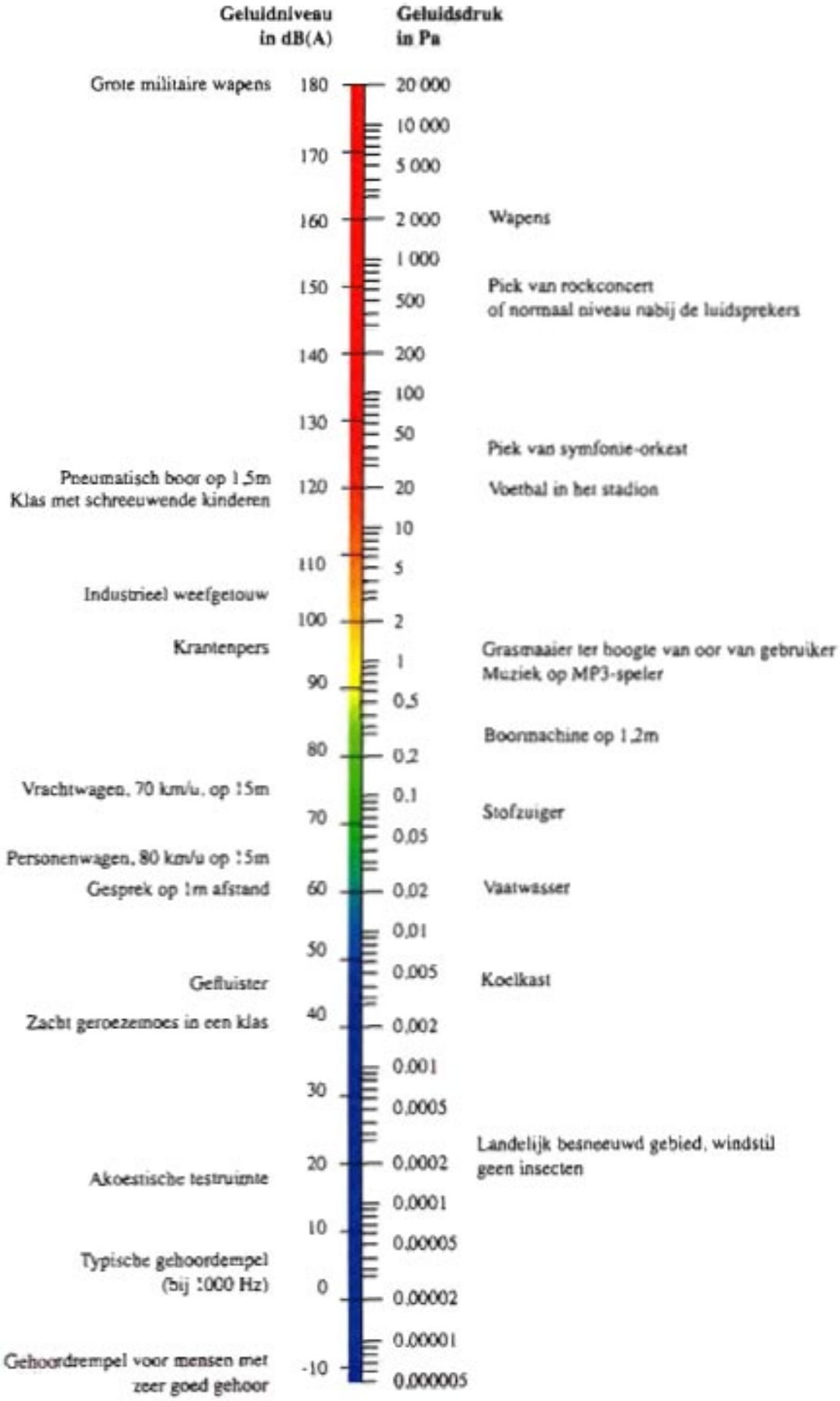
B – Monsters die worden opgeslagen



C – Bij de reconstructie zal het 36 kHz signaal worden uitgefiltered waarbij een 8 kHz-aliasing-signaal overblijft

Geluidsniveau in dB(A) vs Geluidsdruk in Pascal

Een schema met geluiden uit de praktijk. Hier zijn duidelijk de grote (exponentiele) sprongen in geluidsdruk te zien.



EBU
European Broadcast Union.

PAL
Phase Alternating Line was de Europese standaard voor analoge televisie uitzendingen. PAL heeft 25fps en een framegrootte van 768 bij 576 pixels.

NTSC
National Television Standards Committee was de Amerikaanse standaard voor analoge televisie uitzendingen, die in 2009 zijn gestopt.

Film standard
Bioscoopfilm, 24 fps.

SMPTE
Society of Motion Picture and Television Engineers. De organisatie die onder andere heeft gezorgd voor de bioscoopstandaard van 24 fps.

Timecode format
Standaard voor tijdcode, uitgebeeld in uren, minuten, seconden en frames. De tijdcode 00:12:34:10 betekent 12 minuten, 34 seconden en het 11de frame (het eerste frame nummer is 00).

DVB-C
Digital Video Broadcasting (Cable) is het huidige televisie systeem dat door o.a. Ziggo en KPN wordt gebruikt. Uitzendingen zijn HD, interactief en kunnen Dolby Surround geluid bevatten (AC-3 compressie). De videobeelden worden gecomprimeerd doorgegeven met een MPEG-2 codec.

Rekenen met Video

Video- en audiobestanden kunnen veel schijfruimte in beslag nemen. Onderstaande rekensommen laten zien waarom we voor webtoepassingen audio en video simpelweg *moeten* comprimeren:

Rekenen met video

Een videobestand uitrekenen (zonder compressie):

Breedte van een frame in pixels	X
Hoogte van een frame in pixels	X
Bitdiepte in bit	X
Frames per seconde	X
Duur in seconde	= Bit

De bitdiepte voor webtoepassingen is meestal 24 bit, of te wel 8-bit per kanaal. Dit geeft 16,7 miljoen kleurmogelijkheden per pixel.

HDR en Deep Color

Ultra High Definition (UHD) materiaal (4K en hoger) biedt ondersteuning voor High Dynamic Range (HDR) en de REC.2020 gamut. UHD gebruikt bitdieptes van 30, 36 of zelfs 48 bit. Bitdieptes hoger dan 24 bit noemen we Deep Color.

De meest gebruikte framerates zijn 24, 25 en 30 frames per seconde.

Videovoorbeeld

Hoeveel schijfruimte neemt een uncompressed full-HD video van 2,5 minuut in beslag?

- 1920 X 1080 X 24 bit X 24 FPS X 2,5 minuut (150 seconden) = 179.159.040.000 bit (± 20,86 gigabyte)

Rekenen met audio

Een audiobestand uitrekenen (zonder compressie):

Sample rate in kHz	X
Bitdiepte in bit	X
Aantal kanalen	X
Duur (in seconden)	= bit

CD's en DVD's hebben een bitdiepte van 16 bit per sample. De sample rate voor CD's is 44,1kHz en voor DVD's 48 kHz.

Blu-rays en hi-res audiobestanden hebben een bitdiepte van 24 bit per sample. De sample rate loopt uiteen van 44,1 kHz tot en met 192 kHz.

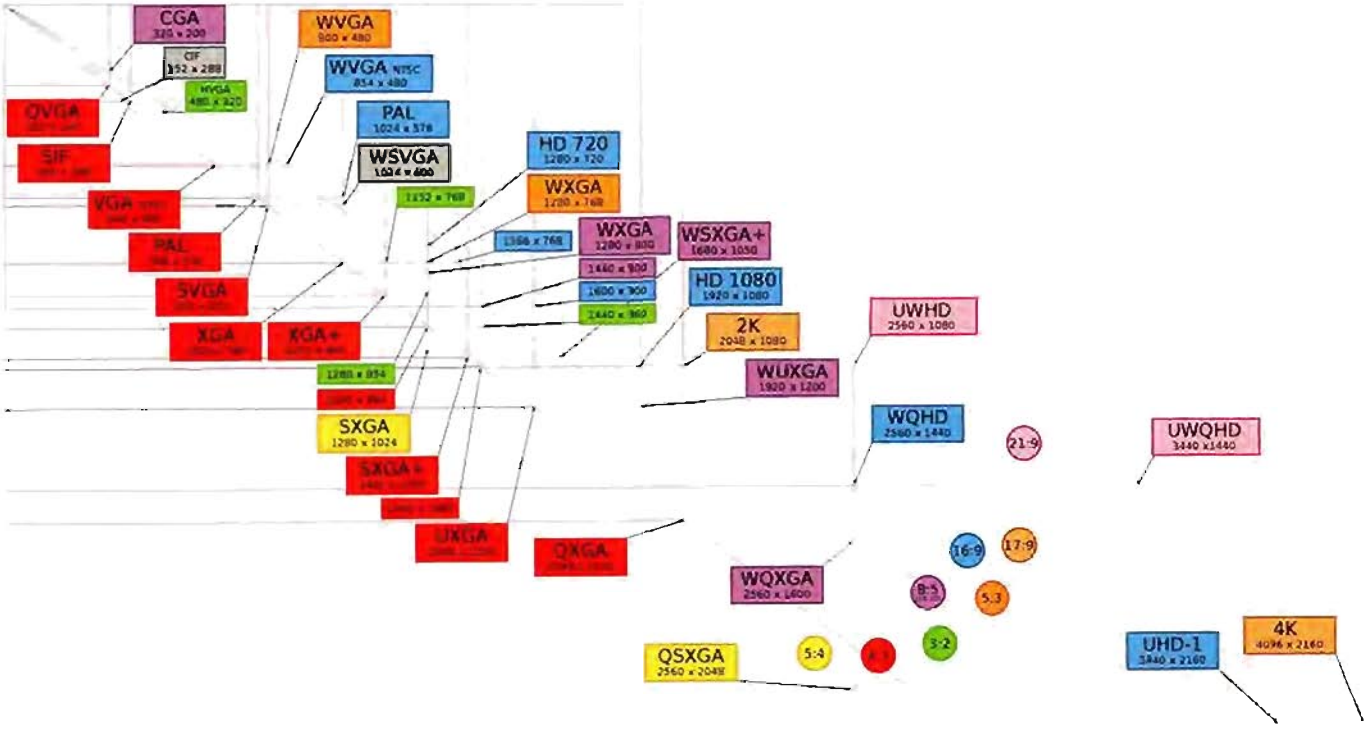
Mono betekent één kanaal, stereo betekent twee kanalen. Dolby Surround heeft minimaal 6 (5.1 houdt in 5 kanalen plus de subwoofer) of 8 (7.1) kanalen. Er zijn tegenwoordig ook surroundformaten met 11 en meer kanalen.

Audiovoorbeeld

Hoeveel schijfruimte neemt een uncompressed hi-res stereo audiobestand in beslag, met een sample rate van 192 kHz, een bitdiepte van 24 bit en een duur van twee en half minuut?

- 192.000 Hz X 24 bit X 2 kanalen X 150 seconden = 1.382.400.000 bit (±0,16 gigabyte)

Veel gebruikte videoresoluties



Video

Net als bij celluloid film worden er bij digitale video en aantal beeldjes in volgorde afgespeeld.

Deze beelden geven de illusie van beweging en worden frames genoemd.

Zooproxiscope van Eadweard Muybridge

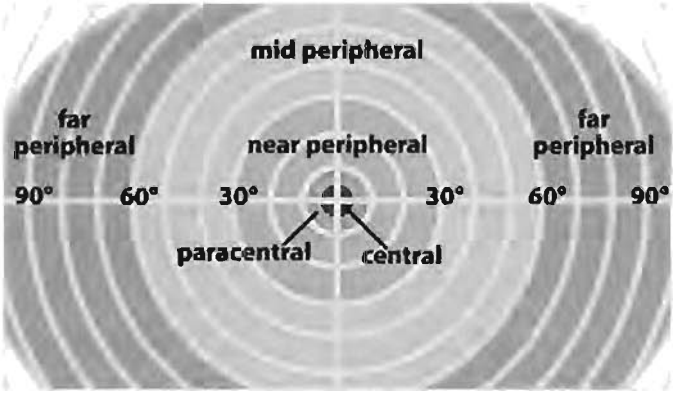
Fps

Frames per second, de framerate, het aantal beeldjes per seconde.

Beeldverhouding

Van oudsher heeft het videoframe een breedte- en hoogte-verhouding van 4:3. Dit heeft te maken met de technische beperkingen van de televisies toendertijd.

Tegenwoordig hebben de meeste video's een beeld-verhouding van 16:9. Dit noemen we breedbeeld. Het komt vrijwel overeen met de gemiddelde aspect ratio van het menselijk zicht (5:3).



Het blikveld van het linker en rechter oog overlapt. Dit zorgt ervoor dat we diepte zien en snelheid goed kunnen inschatten.

Fields

Toen PAL werd ontwikkeld was de techniek nog niet zo ver dat een frame in één keer op het scherm kon worden getekend. Dit heeft te maken met bandbreedtebeperkingen van televisies met een beeldbuis.

Het PAL-frame wordt daarom in twee fases op het scherm getekend. De eerste helft van het frame bestaat uit alle oneven beeldlijnen. In de fase daarna worden tussen de oneven beeldlijnen de even beeldlijnen van het frame getekent. Zo'n half frame noemen we een field.

Een PAL-frame bestaat uit 625 beeldlijnen. Hiervan zijn er 576 zichtbaar. De overige frames worden gebruikt voor overscanning, audiosynchronisatie en teletekst.

PAL uitzendingen werden oorspronkelijk uitgezonden met een beeldverhouding van 4:3. Pas veel later volgden de breedbeeld uitzendingen.

Om compatibiliteit tussen de oude en nieuwe beeldverhoudingen te waarborgen hebben breedbeeld uitzendingen dezelfde resolutie. De pixels worden uitgerekt om het beeld van een 4:3 verhouding naar 16:9 te krijgen. Analoge PAL-uitzendingen zijn in 2006 gestopt.

Interlacing

Een PAL-frame wordt opgebouwd door eerst alle oneven en daarna alle even beeldlijnen te tonen. Een half frame noemen we een field.

Deze techniek is superieur bij snelle bewegingen. Sommige sportzenders zenden daarom alleen interlaced uit.

De aanduiding 720i betekent dat een frame een hoogte heeft van 720 pixels (1280 breed). Elk frame wordt opgebouwd uit twee fields (de i staat voor Interlacing).

Deinterlacing

Deinterlacing is het omzetten van interlaced video frames naar progressive scanning.

Progressive Scanning

Progressive scanning is een techniek voor het weergeven, opslaan of doorgeven van bewegende beelden, waarbij een frame niet uit meerdere fields bestaat. Een frame wordt bij progressive scanning in één keer op het scherm getekend.

Sommige mensen vinden progressive scanning prettiger omdat het de bioscoopervaring beter benaderd.

De aanduiding 1080p betekent dat een frame een hoogte heeft van 1080 pixels (1920 breed). Er zijn geen fields (p = progressive), dus een frame wordt compleet in één keer opgebouwd.

Non-Interleaved monitor

Een (computer) monitor die geen interlacing gebruikt.

Non-Linear editing

Ook wel non-destructive editing genoemd is het digitaal editen van materiaal in de computer zonder het materiaal fysiek te wijzigen.

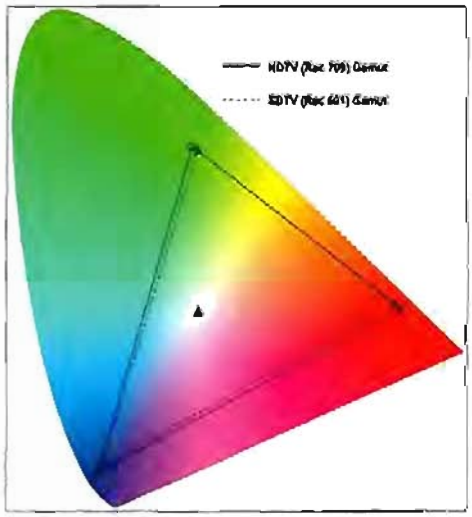
Standard Definition (SD)

De resolutie van PAL, of te wel 768 bij 576 pixels. Bij DVD's is de resolutie 720 bij 576 pixels. Frames kunnen hier een beeldverhouding hebben van 4:3 of 16:9.

High Definition (HD)

Een hogere resolutie dan SD-materiaal. De resoluties zijn 720p/i (1280 X 720) of 1080p/i (1920 X 1080). De laatst genoemde noemen we Full HD. De frames hebben altijd een beeldverhouding van 16:9.

De HD-standaard heeft een groter gamut dan de SD-standaard.



Het gamut van SD en HD.

Ultra High-Definition (2K/4K)

UHD videobeelden hebben een resolutie van 3840 bij 2160 pixels, oftewel vier maal de resolutie van Full HD. Het detailniveau ten opzichte van High Definition is dus fors hoger.

Het is de vraag of de verhoogde UHD resolutie zichtbaar betere beeldkwaliteit biedt t.o.v. HD. Het menselijk oog kan op normale kijkafstand het verschil tussen HD en UHD namelijk niet goed onderscheiden.

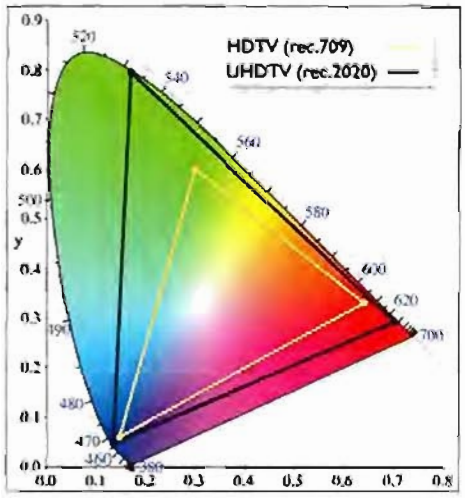
HDR

De winst van UHD zit hem in de nieuwe HDR-techniek. High Dynamic Range (HDR) toont beelden met zeer veel contrast en kleuren. Het kan extreem donkere beelden en extreem heldere beelden weergegeven.

De techniek vereist hoge bitdieptes van 10, 12 of 16 bit per RGB-subpixel (miljarden kleuren).

Encoding

Encoding is het overzetten van informatie van het ene



Het gamut van HD en UHD.

formaat naar het andere. Tijdens het video encoding proces worden gegevens door de CODEC verwerkt, zodat het op de harde schijf gecomprimeerd opgeslagen kan worden.

Wanneer je tijdens het encoden een lossy CODEC gebruikt verlies je informatie. Dit heet ook wel 'generatie verlies'; het origineel wordt bij benadering opgeslagen.

Decoding

Decoding is het tegenovergestelde van encoding. De CODEC leest het videobestand op de harde schijf uit en decomprimeerd de gegevens zodat ze daarna getoond kunnen worden.

Transcoding

Transcoding is feitelijk hetzelfde als encoding. We bedoelen hiermee dat gecomprimeerd materiaal opnieuw wordt gecomprimeerd met een andere CODEC. Bijvoorbeeld een GIF-graphic opslaan als een JPEG-graphic.

Bitrate

De bitrate (soms data rate genoemd) omschrijft de snelheid waarmee gegevens verstuurd kunnen worden in een systeem of over een netwerk. De eenheid is bit per seconde.

Bij een audio- of videobestand geeft de bitrate aan hoeveel gegevens er zijn voor één seconde audio of video.

Bitrates zijn altijd gebaseerd op de bit (niet de byte) en op het grondgetal 10. Een kilobit is dus 1000 bit (en niet 1024 bit).

Constant Bit Rate

Constant Bit Rate (CBR) betekent dat de encoder voor elke seconde altijd een vast aantal bit gebruikt.

Dit betekent automatisch dat het (computer-)systeem een vast aantal gegevens per seconden moet (kunnen) verwerken.

Variable Bit Rate

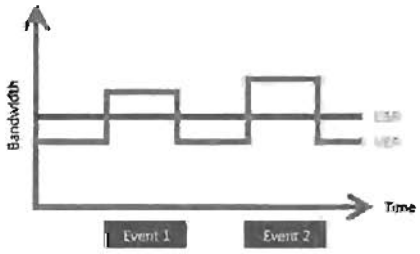
Variable Bit Rate (VBR) betekent dat de hoeveelheid gegevens per seconde veranderen.

Bij snel bewegende beelden en bij willekeurige patronen zoals water, vuur en blaadjes in de wind, kan de encoder opschakelen en tijdelijk meer bit per seconde toeschrijven. Zo lijkt het beeld uiteindelijk beter op het origineel dan bij CBR.

De willekeurige beweging van vlammen zijn door CODECS moeilijk te omschrijven.

De bitrate kan ook veel lager uitvallen dan gemiddeld, bijvoorbeeld als we iemand interviewen vanaf statief (de camera beweegt niet) en met een neutrale achtergrond (weinig kleur en detail).

Een video met een variabele bitrate neemt meestal minder schijfruimte in beslag dan dezelfde video die met een constante bitrate is gecomprimeerd.



Spatial CODECS

Een CODEC waarbij elk frame afzonderlijk wordt gecomprimeerd en opgeslagen. Spatial CODECS zijn meestal lossless, maar niet altijd.

Een handig ezelsbruggetje is om bij spatial CODECS te denken aan de ruimte (in het engels: space). Want de ruimte is groot. Spatial CODECS nemen vaak veel schijfruimte in beslag ten opzichte van temporal CODECS.

Temporal CODECS

Een CODEC waarbij met motion prediction frames worden geïnterpoleerd. De verschillen tussen frames worden berekend, gecomprimeerd en opgeslagen. Overeenkomsten tussen frames worden weggelaten.

Temporal CODECS zijn in de praktijk altijd lossy, maar dit is technisch niet strict noodzakelijk.

Transport CODECS

Transport CODECS worden gebruikt om videomateriaal te bewerken of te archiveren. Het zijn meestal lossless spatial CODECS.

Uitzondering zijn de transport CODECS voor het bewerken van HD- en UHD-materiaal. Deze CODECS zijn vaak lossy en temporal, simpelweg omdat lossless spatial technieken veel te veel bits en bytes in beslag nemen!

Presentatie CODECS

Presentatie CODECS worden gebruikt om videomateriaal te kunnen presenteren op een website, DVD, Blu-Ray of YouTube. Het zijn meestal lossy temporal codecs.

Motion Prediction

Tijdens het encodingproces wordt er een inschatting gemaakt van bewegingsverschillen tussen frames. Dit is de motion prediction en motion estimation.

Single Pass en Multi-pass encoding

Ook wel 'one pass'- en 'two pass'-encoding genoemd. Gegevens worden één, twee of meerdere malen geanalyseerd. Des te vaker bewegingen tussen frames worden geanalyseerd, des te nauwkeuriger de motion prediction / estimation.

Het encodingprocess duurt langer, maar de audio- of videokwaliteit zal hoger zijn.

MPEG

De Moving Picture Experts Group lanceerde in 1988 MPEG-1. Alle MPEG CODECS zijn gebaseerd op het principe van Ray Kell. Kell omschreef in zijn patent van 1929 dat het efficiënter is om de verschillen tussen beelden vast te leggen (temporal encoding), in plaats van alle beelden in hun geheel (spatial encoding).

Dit betekent dat één frame in een sequentie frames niet altijd alle pixelinformatie hoeft te bevatten. Door alleen de verschillen tussen frames op te slaan kunnen spectaculaire compressieverhoudingen worden bereikt.

I-frame

Ook wel 'intra encoded frame' genoemd. Het frame bevat alle beeldinformatie. Tijdens het decodingproces hoeft de CODEC dus geen informatie uit andere frames te halen om het i-frame te kunnen opbouwen.

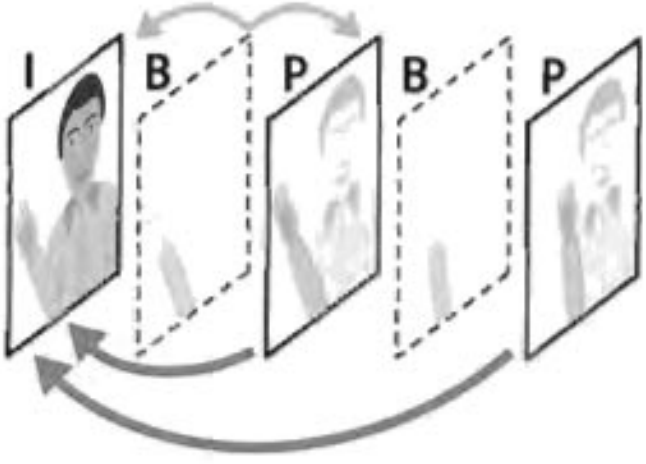
P-frame

Ook wel 'predicted encoded frame' of 'inter frame' genoemd. Tijdens het encodingproces wordt een p-frame gebaseerd op een voorafgaand p- of i-frame. Het bevat ongeveer 50% van de beeldinformatie ten opzichte van een i-frame.

De AVC CODEC (Advanced Video Coding: de H.264 CODEC van de MPEG-4 specificatie) kijkt meerdere p- en i-frames terug om een p-frame te maken. De compressie is hierdoor nog efficiënter.

B-frame

Ook wel de 'bi-directional encoded frame' of 'between frame' genoemd. Tijdens het encodingproces wordt een b-frame gebaseerd op voorafgaande p- of i-frames én op toekomstige p- of i-frames. Het bevat ongeveer 25% van de beeldinformatie ten opzichte van een i-frame.



Group Of Pictures

Een group of pictures (GOP) is een sequentie i-, p- en b-frames. De GOP start altijd met een i-frame, maar de lengte verschilt per toepassing.

Een DVD (MPEG-2) heeft meestal een GOP-lengte van 12 frames (2 GOPs per seconde) met de sequentie IBBPBBPBBPBB.

MPEG-4 is complexer en efficiënter dan zijn voorgangers en gebruikt wisselende GOP-lengtes. Tijdens het encoding-proces worden beelden geanalyseerd op structuur, kleur en beweging.

Een bepaalde actiescene kan een GOP-lengte hebben van 32, terwijl een rustige scene met minder beweging een lengte kan hebben van 100 of hoger.

Dit zorgt voor uitstekende compressie, maar het maakt de video ook instabieler. Soms ontbreekt een i-of p-frame omdat het systeem niet snel genoeg is met decoden, omdat een frame niet is verstuurd of omdat het frame überhaupt niet goed was ge-encoded. Het beeld is dan enkele seconde lang verstoord en onderbroken door gekleurde vlakken of blokken, totdat de decoder een nieuw i-frame ontvangt.

Een fout tijdens het decoderen van video. Het beeld blijft verstoord, totdat de decoder een nieuw i-frame ontvangt.

Container

Een container is een bestandsformaat dat dient als een wrapper voor data. De data is door een CODEC gemaakt tijdens het encodingproces.

In de container zit verschillende data en metadata in de vorm van zogenaamde tracks. Tracks noemen we soms sporen of streams.

Als webdeveloper werk je bijna dagelijks met containers, zoals het Tagged Image File Format. TIFF kan lossy beeldinformatie bevatten (gecomprimeerd met de JPEG CODEC) of PackBits (lossless). Een videocontainer bevat normaal gesproken één video track, één of meer audio tracks en één of meer subtitle tracks.

Tracks

Tracks zijn blokken met data. De volgende tracks komen veelvuldig voor in audiovisuele containers:

- **Metadata:** informatie over artiest, genre, lyrics en cover art zijn bekende voorbeelden.

- **Video track:** sommige DVD's en Blu-Rays van concerten hebben meerdere video tracks, zodat je interactief kunt wisselen van camerapositie.

- **Audio track:** DVD's hebben vaak meerdere audio tracks voor verschillende talen.

- **Text track:** zoals de ondertiteling, titels, aftiteling of notities. Ondertiteling komt in de praktijk het meeste voor.

- **Chapter track:** verdeelt de video / audio in afzonderlijke gedeeltes. In een DVD of Blu-Ray film kun je de afstandsbediening gebruiken om naar chapters te navigeren. De discs bevatten vaak een speciaal menu met inhoudsopgave voor de chapters. In sommige YouTube apps zijn chaptersmarkers zichtbaar in de progressbar.

- **Hint track:** bevat informatie voor een streaming server, zodat de media real-time kan worden gestreamed naar de client.

- **Overige tracks:** containers - zoals .mov van Apple - bevatten soms speciale tracks voor multimedia toepassingen. Voorbeelden zijn sprite, 3D, Flash, VR, VR Objects, VR Panorama, en HREF tracks.

Populaire containerformaten

- AVI (Microsoft)
- MOV en QT (Apple)
- Matroska (open source format)

Containers voor het web:

- OGG (W3C standaard: Vorbis audio en Theora video)
- WebM (Google: Vorbis audio en VP video)
- MP4 (Microsoft en Apple: AAC audio en H.264 video)

Verouderde containers:

- FLV (Adobe)
- AFS (voor WMA/WMV, van Microsoft)

Ook het vermelden waard:

- IFF (het eerste platform-independant format)
- MJ2 (JPEG2000)
- MPEG program streams (MPEG1, MPEG2)
- MPEG 2 transport streams
- RM (Real Media video & audio)

Magic Number

Video CODECS worden steeds efficiënter en er is steeds meer mogelijk. Moderne CODECS voor het web, zoals H.264 of WebM, ondersteunen *vrijwel alle* beeldverhoudingen binnen de 4K resolutie. Dit betekent dat je video's kunt maken met extreme beeldverhoudingen, zoals 32 x 512 pixels.

Videocompressie voor het web is gebaseerd op technieken die lijken op JPEG. Net als JPEG maakt MPEG gebruik van DCT. Een frame wordt tijdens het encoden ingedeeld in macro blocks. Bij JPEG is een macro block 8 x 8 pixels, maar bij MPEG kan het veel groter zijn (bijvoorbeeld 64 x 64 pixels).

Let op dat je bij het maken van video rekening houdt met de zogenaamde 'magic number'. Optimale videocompressie komt tot stand wanneer de breedte en hoogte deelbaar is door de magic number, zodat er complete macro blocks worden gevormd.

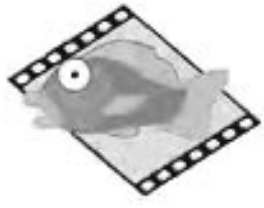
In het verleden was de magic number afhankelijk van resolutie en bitdiepte. Tegenwoordig is het eenvoudiger. Zorg dat de breedte én de hoogte deelbaar is door vier. Een video van 17 x 391 pixels is technisch prima mogelijk, maar niet optimaal.

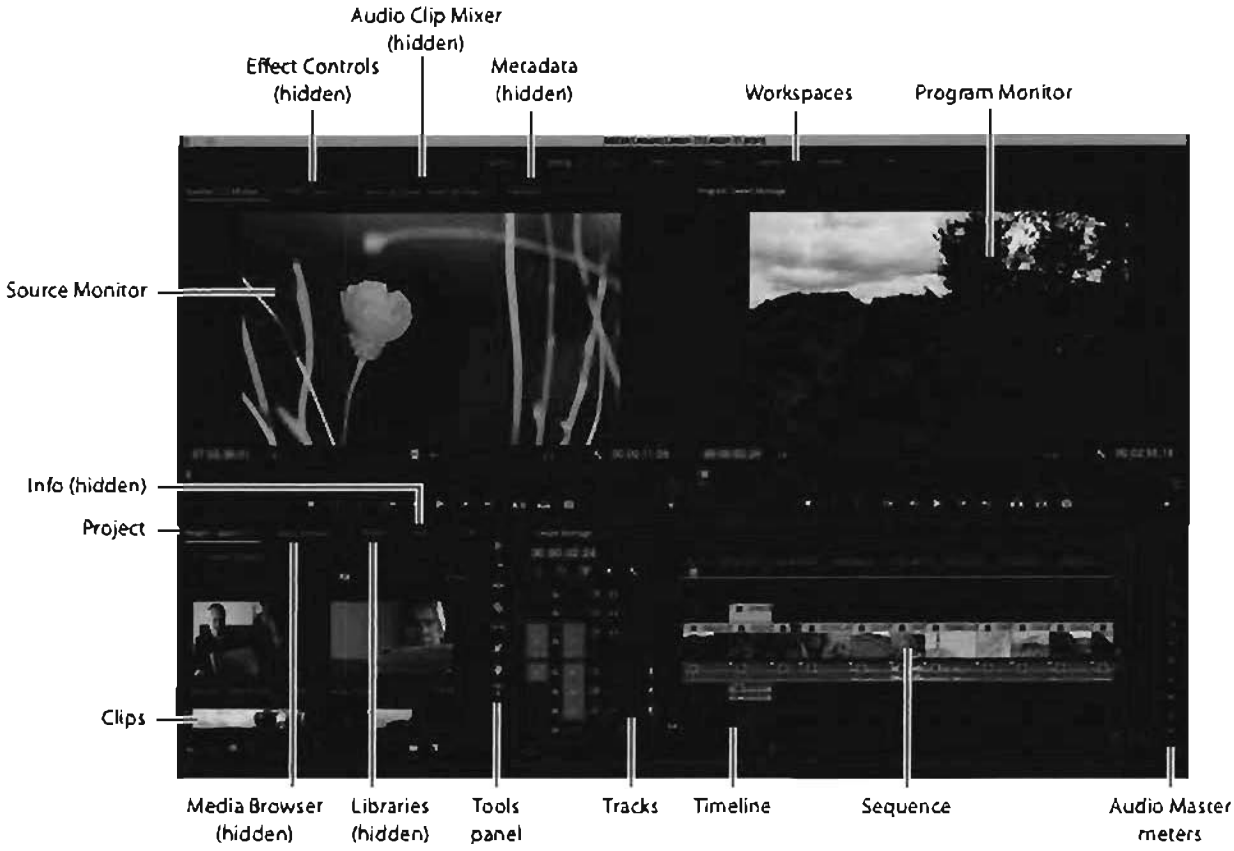
Voorbeelden van MPEG-1 en MPEG-2 GOP-structuren

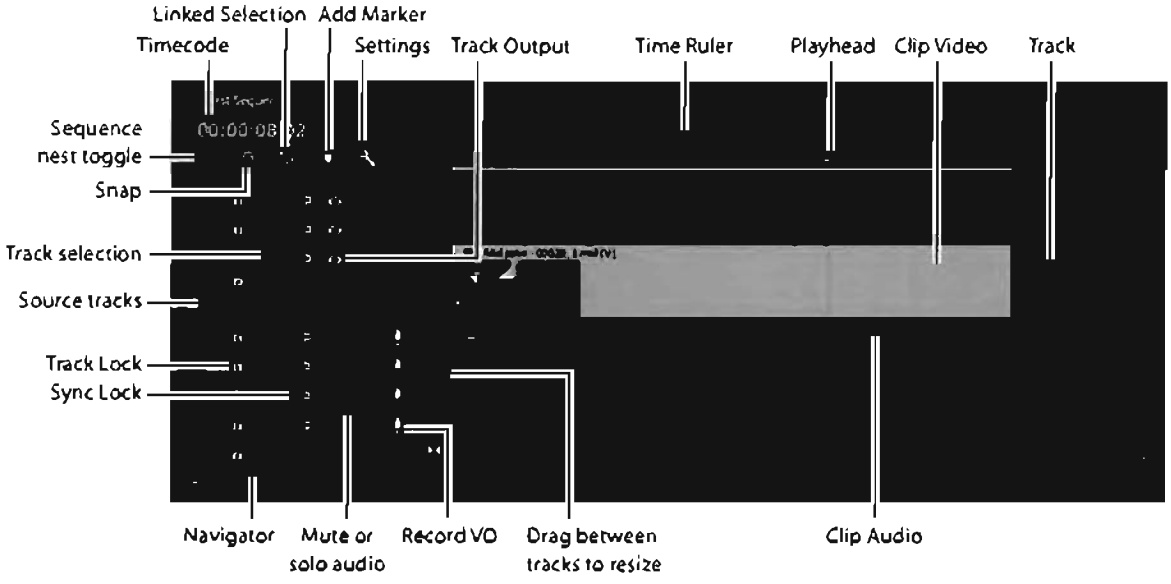
GoP nummer	GoP naam	Sequentie	GOP-lengte
00	gop00	IBBPBBPBBPBB	12
01	gop01	IIIIIIIIII...	1
02	gop02	IPIPIP...	2
03	gop03	IPPIPPI...	3
04	gop04	IPPPIPPPI...	4
05	gop05	IBIBI...	2
06	gop06	IBBIBBI...	3
07	gop07	IBBBIBBBI...	4
08	gop08	IBBPBBPBBPBBPBBPBB...	whole sequence
09	gop09	IBBPBBSPBBPBBSPBBPBB...	whole sequence
10	gop10	IBBPBBSPBBPBBI...	12

CODEC Overzicht

CODEC	JAAR	OMSCHRIJVING
Cinepak	1991	Een relatief eenvoudige CODEC met lage beeldkwaliteit. Tijdens het decoden is er weinig processorkracht nodig. Het is geoptimaliseerd voor een 1x speed CD-ROM speler (150 KBit/s) en een resolutie van 320 x 240. De CODEC werd geleverd bij QuickTime en Windows Media Player en was populair totdat in 1997 Sorenson werd geïntroduceerd.
MPEG-1	1993	MPEG-1 is geoptimaliseerd voor CD-ROM en VideoCD toepassingen (voorloper van de DVD) en ondersteunt maximaal 100 MBit/s.
MPEG-2	1996	Ook wel H.222 / H.262 genoemd. MPEG-2 is niet geschikt voor bitrates onder 1000 KBit/s en daarom niet geschikt voor het web. MPEG-2 wordt gebruikt voor DVD's, lage kwaliteit Blu-Ray en diverse streaming toepassing (inclusief KPN en Ziggo).
Sorenson	1997	De CODEC presteert iets beter dan Cinepak en is later sterk verbeterd (Sorenson 2 en 3). De CODEC was erg populair bij Apple en werd standaard geleverd bij QuickTime 3 (1998).
MPEG-4/2	1999	MPEG-4 Part 2 is ongeveer 50% efficiënter dan MPEG-2. Dit betekent de helft van de bestandsgrootte met vergelijkbare beeldkwaliteit! Hierdoor was MPEG-4/2 populair op file sharing platforms zoals KaZaA, IMesh, Gnutella en LimeWire. MPEG-4/2 was op deze platformen beter bekent onder de CODEC implementaties van Xvid, DivX en 3ivw.
Sorenson Spark	2002	Sorenson Spark is een implementatie van H.263 voor Flash Video. Na de lancering van MPEG-4 werd snel duidelijk dat Apple dit formaat omarmde en wegstapte van Sorenson CODECS. Sorenson was genoodzaakt hun CODEC elders te verkopen. Uiteindelijk was het Marcomedia (overgenomen door Adobe) die in 2002 Sorenson Spark omarmde voor hun Macromedia Flash MX software.
H.264	2003	H.264 wordt ook Advanced Video Coding (AVC) en MPEG-4 Part 10 genoemd. Het is ontwikkeld voor Blu-Ray Disc, smartphone en streamingtoepassingen en ondersteunt resoluties tot 4K. H.264 is de meest gebruikte CODEC voor video deployment op het web en wordt gebruikt in de MP4 video container. Let op: verwar de MP4 container niet met de MPEG4/2 CODEC).
VP6 en VP7	2003	De VP6 CODEC is ontwikkeld door On2 Technologies. Vanaf 2005 werd VP6 gebruikt door de Macromedia Flash Player als opvolger van de Sorenson Spark CODEC.
Theora	2004	Theora is ontwikkeld door de Xiph.Org Foundation en is (bijna) patentvrij en royalty-free. De CODEC wordt gebruikt in de Ogg en Matroska video container.
VP8 en VP9	2008	In 2010 werd On2 Technologies overgenomen door Google. VP8 en VP9 CODECS (2013) worden het meest gebruikt in de videocontainer WebM van Google (gebaseerd op Matroska). De CODECS zijn bedoeld als royalty-free alternatief voor H.264. Ze zijn na H.264 het meest gebruikt voor video deployment op het web.
H.265	2012	H.265 wordt ook High Efficiency Video Coding (HEVC) en MPEG-H Part 2 genoemd. Het is ongeveer 20% efficiënter dan H.264 en ondersteunt resoluties tot 8K. Het is (nog) niet geschikt voor webdeployment, omdat niet alle browsers het ondersteunen.




Audio Clip Mixer (hidden)
Effect Controls (hidden)
Metadata (hidden)
Workspaces
Program Monitor
Source Monitor
Info (hidden)
Project
Clips
Media Browser (hidden)
Libraries (hidden)
Tools panel
Tracks
Timeline
Sequence
Audio Master meters


Linked Selection
Add Marker
Timecode
Settings
Track Output
Time Ruler
Playhead
Clip Video
Track
Sequence nest toggle
Snap
Track selection
Source tracks
Track Lock
Sync Lock
Navigator
Mute or solo audio
Record VO
Drag between tracks to resize
Clip Audio

College of MultiMedia

De inhoud van deze reader mag niet zonder uitdrukkelijke toestemming van College of MultiMedia worden gereproduceerd, gekopieërd of worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor College of MultiMedia deze heeft bedoeld.

Deze reader is samengesteld met eigen lesmaterialen van College of MultiMedia.
Bij gebruik van ander materiaal is de bron bij het desbetreffende onderwerp vermeld.

© 2019 - College of Multimedia