

Andries Gert-Jan

Hermans Carl

Theys Jeroen

Van Kelst Bram

1.	Voorwoord	3
2.	Het project E-school	4
3.	De werking van E-school	4
4.	De standaardtoepassingen van E-school.....	4
4.1	Boekentas	4
4.2	Grafisch Rekentoestel.....	5
4.3	Valven	5
4.4	Agenda.....	5
4.5	Postbakje	5
4.6	EsNotes.....	5
4.7	Test jezelf.....	6
4.8	EsNet.....	6
4.9	Plug-in.....	6
5.	E-school, op school en thuis.....	6
6.	Waarom E-school?	6
7.	Voor wie is E-school bedoeld?	7
8.	Hoe E-school ontstond	7
9.	De keuze van de programmeertaal.....	8
10.	Het systeem testen.....	8
11.	Onderzoeken	9
11.1	Boekentasweging	9
11.2	Hoe schadelijk is een computerscherm voor de ogen	11
12.	Samenstelling van het team en taakverdeling	14
13.	Bibliografie:	15
14.	Dankwoord	16

1. Voorwoord

De kwestie waar we ons over bogen, was het feit dat wijzelf, en vele andere leerlingen, gebukt gingen onder de last van onze zware boekentassen. Op latere leeftijd kan dit zelfs rugklachten veroorzaken, een kwaal die we maar al te graag willen voorkomen. Daarom zijn we op zoek gegaan naar een oplossing. Deze was, in grote lijnen weliswaar, al heel snel gevonden: het digitaliseren van de handboeken, zodat wij dit gewicht al niet meer mee moeten sleuren naar school. Verdere ontwikkeling van het idee is tot stand gekomen na het overleg met de ouderraad en verschillende leerkrachten. Ook de leerlingen van onze school kregen de kans om hun mening te geven en bij te dragen tot het project aan de hand van een enquête en een vergadering met de leerlingenraad. Uiteindelijk zijn we aan de slag gegaan om ons idee te perfectioneren. We waren van mening dat de mogelijkheden van ons idee op de beurs het best weergegeven konden worden door concrete voorbeelden, dwz ons project illustreren door de bezoeker kennis te laten maken met een door ons geschreven programma dat een digitale boekentas simuleert, beladen met digitale handboeken. Door het digitaliseren van de handboeken zijn er ook nog veel andere interessante mogelijkheden vrijgekomen die het lesgeven of les volgen aangenamer en makkelijker maken. Ook deze mogelijkheden zullen geïllustreerd worden. Het programma dat dit alles mogelijk maakt is nu nog in volle ontwikkeling, maar is reeds voor groot deel voltooid. Het is wel nodig te zeggen dat het hoofddoel van dit programma is om het gehele idee te illustreren, en dat dit niet geheel bruikbaar is in een schoolomgeving. Toch is dit een zeer bruikbaar middel om onze ideeën over te brengen en hopelijk om als eerste stap te zetten richting het onderwijssysteem dat de 21^{ste} eeuw waardig is.

2. Het project E-school

De twee hoofddoelen van E-school zijn enerzijds de boekentassen verlichten en anderzijds leerlingen leren beter om te gaan met de computer en de vele mogelijkheden hiervan, met een vooruitblik naar hun toekomst en de voorbereiding op het computergebruik in een (modern) bedrijf. Welk bedrijf werkt immers in de 21^e eeuw nog zonder computers? Dit alles gaan we verwezenlijken door een (zeer uitgebreide) elektronische leeromgeving te creëren die alle mogelijkheden bevat, zoals bijvoorbeeld handboeken, rekentoestel, agenda... De mogelijkheden zijn onbegrensd, en er kunnen er steeds aan toegevoegd worden (plug-in) . Het is natuurlijk niet de bedoeling dat de leerlingen zelf niets meer opschrijven tijdens de les, notities zullen nog steeds op een A4'tje worden genomen en niet alle werkboeken zullen verdwijnen. Met E-school kan er ook meer achtergrondinformatie over de lessen worden gegeven, zo kan een leerkracht bijvoorbeeld via E-school verwijzen naar een website, een foto of filmpje tonen of zelfs een hele diapresentatie laten zien. Alle mogelijkheden van E-school zullen in een verder hoofdstuk uitvoerig worden besproken. E-school zal een systeem zijn dat gemakkelijk is te gebruiken door leerlingen en leerkrachten, eenvoudig opgesteld is en omdat er in het programma zelf voldoende uitleg aanwezig is, zal iedereen er mee overweg kunnen.

3. De werking van E-school

Het e-school systeem is ontwikkeld voor gebruik op tabletcomputers of laptopcomputers met bijhorend schrijfpaneel. Iedere leerling beschikt over een eigen computer waarop het systeem draait. Op de computer bevinden zich ook de bestanden van de handboeken, werkboeken, enz. Wanneer de computer verbonden is met het netwerk van de school zal het hele e-school systeem zich synchroniseren en updaten waar nodig. Ook zal het mogelijk zijn om te synchroniseren via een verbinding vanop afstand via het internet.

4. De standaardtoepassingen van E-school

4.1 Boekentas

De eerste toepassing en tevens een van de belangrijkste toepassingen is Boekentas. Deze toepassing bevat alle handboeken, werkboeken, enz. de toepassing Boekentas laat de leerlingen toe om hun handboeken te raadplegen, er notities in te nemen door er eenvoudigweg delen in te markeren of dingen bij te schrijven dit gebeurt allemaal via de pen of via het schrijfpaneel bij een laptop. Ook kunnen leerlingen met de toepassing boekentas hun werkboeken invullen en raadplegen zo is het makkelijk om bijvoorbeeld een oefening te hermaken of te studeren voor een test. Ook hebben we een functie voorzien die specifiek bedoeld is voor het studeren. Deze functie maakt het mogelijk om een deel van de pagina te verbergen zodat men bijvoorbeeld woordenschat kan studeren. Omdat de toepassing Boekentas het pdf formaat ondersteunt zijn zowat alle cursussen compatibel met e-school, men hoeft de cursus enkel te converteren naar pdf. We hebben bij de ontwikkeling voor dit formaat gekozen omdat het zeer veel gebruikt wordt en pdf is ook compatibel met zowat elk besturingssysteem.

4.2 Grafisch Rekentoestel

een andere toepassing van E-school is het Grafisch Rekentoestel. Het type rekentoestel is niet afhankelijk aan e-school en kan dus worden aangepast naargelang de school wenst. Ook kan een meetkundig programma zoals *Cabri* kan gebruikt worden. Het voordeel aan zo'n rekentoestel is dat het veel uitgebreider is dan een normaal rekentoestel en dat alles in kleur kan weergegeven worden en eventueel ook afgeprint of opgeslagen kan worden. Naargelang de leerkracht wenst (voor bepaalde overhoringen of oefeningen) kan de leerkracht functies van het rekentoestel blokkeren of hij kan het logbestand (welke bewerkingen hoe precies werden uitgevoerd) opvragen bij een overhoring of examen al deze mogelijkheden zijn afhankelijk van het gekozen softwarepakket. Het rekentoestel zal in elke toepassing van e-school geïntegreerd worden.

4.3 Valven

De vierde standaardtoepassing van E-school is Valven, de informatiebron van de school. De Valven zijn bedoelt om informatie uit te wisselen. Er kunnen nieuwsberichten in gepost worden, lokaalwissels, weggevallen lessen enz. Ook kunnen er brieven voor de ouders in gepost warden (dit kan per leerling, per klas of voor de hele school). Valven zal ook de plaats zijn waar er polls gepost kunnen worden en er zal een ruimte voorzien zijn om discussie te voeren (onder de vorm van een forum).

4.4 Agenda

De agenda zal ook volledig worden geïntegreerd in E-school en kan zowel door de leerlingen als door de leerkracht worden ingevuld (ook als de les niet bezig is, van zodra de computer in het netwerk is zal de agenda worden gesynchroniseerd). Ook het rapport zal digitaal beschikbaar zijn en permanent raadpleegbaar met de recentste punten erin. Ook de lessenrooster van de week met eventueel lokaalwijzigingen of dergelijke zal hier beschikbaar zijn.

4.5 Postbakje

Het Postbakje is een map die persoonlijk is voor de leerling en voor alle leerkrachten toegankelijk is. Zij kunnen er dan allerlei dingen (zoals bijvoorbeeld extra oefeningen) in achterlaten die voor de leerling persoonlijk bedoelt zijn. Ook kan de leerlingen hier zijn taken in achterlaten voor de leerkracht. Het is de brievenbus van de leerling.

4.6 EsNotes

EsNotes: notities nemen tijdens de lessen of tijdens het studeren is mogelijk met deze toepassing. Het is mogelijk om de tekst gewoon te typen maar ook om hem op te schrijven met de pen van de tabletcomputer of het schrijfpaneel van de laptop computer. Om de notities overzichtelijk te houden kunnen verschillende kleuren, lettertypes en markeerstiften ook gebruikt worden. EsNotes zal ook beschikbaar zijn vanuit elke e-school toepassing.

4.7 Test jezelf

Test jezelf: In deze toepassing is het mogelijk om je kennis in verband met de lessen te testen. Elke leerkracht kan over een deel van de leerstof een test maken en de leerling kan dan vrijwillig deze test maken. De leraar kan de resultaten van iedere test bekijken en kan ook zien welke vraag je fout had. Zo heeft de leerkracht en ook jijzelf een goed overzicht van wat je al dan niet begrepen hebt van de leerstof deze toepassing zal ook deels geïntegreerd zijn in de toepassing boekentas.

4.8 EsNet

EsNet is een gewone webbrowser zonder al te veel extra opties. Met deze webbrowser heeft de leerling toegang tot het internet (via bepaalde netwerkinstellingen kunnen een aantal websites geblokkeerd worden). Met EsNet zal het ook makkelijk zijn om bepaalde zaken op het web te vinden. Het bevat namelijk een systeem dat naargelang het ingegeven zoekwoord en een paar opties gaat zoeken naar waar je opzoek was. Ook combineert dit systeem een heel aantal zoekmachines om nog meer zoekresultaten te vinden.

4.9 Plug-in

Zoals eerder vermeld zal het ook mogelijk om externe of eigen geschreven programma's toe te voegen aan E-school. Zo kun je het systeem naar wens uitbreiden hiervoor zal er een e-school SDK beschikbaar zijn..

5. E-school, op school en thuis

E-school is zowel thuis als op school beschikbaar, 's avonds na de les neem je je laptop gewoon mee naar huis en kan je zo je handboeken raadplegen. Indien je thuis beschikt over een internetverbinding kan je een verbinding maken en zo zullen ook de toepassingen Valven en postbakje werken. Ook updates van cursussen zullen worden binnengehaald als deze beschikbaar zijn. E-school is dus een systeem dat zowel thuis als op school kan worden gebruikt.

6. Waarom E-school?

E-school is ten eerste een zeer uitgebreide leeromgeving die door iedereen kan worden uitgebreid. Op deze manier kan men nog meer extra informatie geven bij de lessen en de lessen ook heel wat boeiender maken. Door geen gebruik meer te maken van papieren handboeken (waar men helaas geen kleine aanpassingen in kan aanbrengen) zijn de cursussen steeds up to date en kunnen ze voorzien worden van extra en actuele informatie. Door de leerlingen reeds vanaf een jonge leeftijd de computer te laten gebruiken als werkinstrument, en niet als spelconsole hebben ze een goede basis naar later toe qua computergebruik. Welk bedrijf werkt in deze eeuw nog zonder computer? Een andere reden om E-school te gebruiken is omdat het de boekentassen lichter maakt. De handboeken vormden het grootste gewicht van een boekentas en deze worden nu vervangen door 1 laptop van ongeveer één kilogram à anderhalve kilogram. Men zal enkel nog een minimale hoeveelheid aan werkboeken moeten meenemen. E-school maakt de lessen ook visueler, er kunnen video's en afbeeldingen die nauw aansluiten bij het lesonderwerp zonder dat er externe apparatuur nodig is. Kortom de voordelen van E-school zijn onbegrensd. Er bestaan reeds Elektronische leeromgevingen maar geen enkele ervan is te vergelijken met E-school, E-school is een programma apart dat tijdens de lessen gebruikt wordt, als een onderdeel van de les. De elektronische

leeromgevingen die reeds beschikbaar zijn, zijn enkel raadpleegbaar via het internet en maken geen deel uit van de les, ze zijn slechts optioneel. Deze systemen bevatten ook niet zoveel mogelijkheden en informatie als E-school. E-school is een totaalpakket met alles erop en eraan.

Aan een systeem met zoveel voordelen zijn natuurlijk ook nadelen verbonden. Zo wordt door veel op een computer te werken bijvoorbeeld het handschrift verwaarloosd (en dus steeds lelijker). Een volgend nadeel is dat de computers kunnen uitvallen of kapot kunnen gaan, wat natuurlijk een ramp is, want als men eenmaal een nieuwe technologie gewoon is, is het heel moeilijk stellen zonder. Ook de eventuele prijs voor de leerling zou een nadeel kunnen zijn, hoewel de prijs van de huur van de handboeken en de aankoop van het rekentoestel overeenkomt met de prijs van een laptop van middelmatige kwaliteit.

7. Voor wie is E-school bedoeld?

E-school is voornamelijk bedoeld voor leerlingen van het secundaire onderwijs meer bepaald voor de richtingen ASO, KSO en TSO. Deze leerlingen kunnen het systeem volledig benutten. Omdat de leerlingen uit de richting BSO bijna geen handboeken hebben en veel praktijkuren hebben waar ze deze laptop toch niet kunnen gebruiken, is het gebruik van ons systeem hier niet rendabel.

8. Hoe E-school ontstond

Als eerste hebben we naar een probleem gezocht dat we zouden gaan oplossen. Het probleem waarvoor we gekozen hebben is dat de boekentassen te zwaar wegen. Om deze vaststelling te bewijzen hebben we een eerste onderzoek gedaan. We hebben van 40 willekeurig gekozen leerlingen de boekentas gewogen en vervolgens berekent of deze te zwaar was of niet. Op de 40 gewogen boekentassen waren er 36 te zwaar. Nu moesten we een oplossing bedenken voor dit probleem, na heel wat brainstormen zijn we tot het idee E-school gekomen. In het begin was E-school nog niet wat het nu is, we dachten erover om alle handboeken te digitaliseren en weer te geven op een pda (minicomputer). Na enkele weken bleek dit niet zo'n goed idee te zijn. We waren naar een aantal computerwinkels geweest om wat meer informatie over pda's te krijgen maar al gauw besloten we dat pda's niet de juiste toestellen zijn om E-school op te laten draaien, het scherm was namelijk veel te klein. Na nog wat te hebben rondgekeken hebben we besloten om toch maar een laptop te gebruiken voor E-school. Nu we wisten welke hardware we ter onze beschikking hadden, konden we beginnen nadenken over hoe we onze software zouden maken. Ons basisidee om de handboeken te digitaliseren, werd al snel uitgebreid met een heleboel nieuwe ideeën. Zo hebben we de toepassingen Valven en het Grafisch rekentoestel bedacht. Na dit alles een keer uitgeschreven te hebben op papier hebben we het hele project voorgesteld aan de directeur en het oudercomité, we wilden namelijk weten wat zij van dergelijk systeem vonden en of ze de school al dan niet zouden aanmoedigen om dergelijk systeem te gebruiken. De reacties waren enorm positief, iedereen vond het een goed idee maar er werden ook wat nadelen aangehaald. Aan de hand van deze informatie hebben we een heleboel aanpassingen in ons idee aangebracht, om het nog beter te maken. Nu we dit alles gedaan hadden, hebben we het hele project voorgesteld aan de leerlingen. Hier kwamen een heleboel goede opmerkingen uit de bus en weer konden we ons systeem verbeteren. Nu we alles op papier staan hadden konden we beginnen nadenken over hoe we het project gingen realiseren.

9. De keuze van de programmeertaal

Als eerste moesten we beslissen in welke programmeertaal we ons programma zouden schrijven. Deze keuze was niet eenvoudig omdat er zoveel verschillende programmeertalen zijn, de ene al wat moeilijker dan de andere. Na vele discussies en vergelijkingen van verschillende programmeertalen hebben we gekozen voor C#. C# is een zeer krachtige programmeertaal maar is niet zo gemakkelijk, dus zullen we heel wat moeten leren en lezen. Gelukkig beschikten we over twee teamleden die reeds een klein beetje ervaring hebben met deze programmeertaal. Nu we de programmeertaal gekozen hadden konden we beginnen met het bouwen van ons programma.

e-school is net een programma dat je van vandaag op morgen programmeert, het hele ontwikkelproces in opgesplitst in delen. Eerst zijn we begonnen met het maken van de zogenaamde 'basis', een verzameling aan functies en methoden die meermaals voorkomen in het e-school systeem (in een programmeertaal wordt dit gedaan door middel van klassen, functies en structs.) hierna zijn we toepassing per toepassing tewerk gegaan. En nu zijn we nog steeds beter met het programmeren van ons systeem. We verbeteren en testen ook steeds het systeem wat ook een heleboel werk vraagt.

10. Het systeem testen

Elke keer we een nieuw item toevoegen aan het systeem of een nieuwe toepassing schrijven wordt het getest om te kijken of alles functioneert zoals het zou moeten. Ook laten we leerlingen het systeem gebruiken en kijken we hoe snel ze er mee weg zijn. Op deze manier kunnen we eventueel nog kleine wijzigingen aanbrengen in ons systeem ten voordele van de gebruiker. Als E-school volledig af is zal er een bètatest plaatsvinden.

Wat is er vereist voor een E-school leeromgeving

Ten eerste moet iedere gebruiker van het systeem zijn eigen computer of laptop hebben met het programma E-school erop geïnstalleerd. De school moet beschikken over een server met alle bestanden van E-school op. Ook moeten er in ieder lokaal voldoende netwerkverbindingen beschikbaar zijn. Eventueel kan je om het systeem thuis te gebruiken nog een internetverbinding nodig hebben. Natuurlijk werkt het ook zonder internetverbinding maar dan zal er niet worden gesynchroniseerd.

De school kan er eventueel voor kiezen om een leasesysteem toe te passen en zo de laptops aan de leerlingen verhuren. Ook kan er eventueel huurkoop worden toegepast. In elke school zal een informaticateam aanwezig moeten zijn om het systeem te onderhouden en eventuele fouten op te lossen.

11. Onderzoeken

11.1 Boekentasweging

Zoals eerder vermeld hebben we in onze eigen school een boekentasweging uitgevoerd over 38 willekeurig gekozen leerlingen uit alle jaren en verschillende richtingen hieronder een tabel met resultaten.

klas	gewicht	boekentas	maximum gewicht
3WEa	45	9,9	4,5
4WEc	72	7,6	7,2
4ECb	64,8	9,2	6,48
5WEWla	83,5	5,8	8,35
5ECWEb	50,2	5,4	5,02
5WEWla	75,1	4,6	7,51
4LAb	60,1	5,1	6,01
4HWa	76	14,1	7,6
3WEe	62,1	6,1	6,21
5wewi	52	17,7	5,2
3WEe	47,9	5,1	4,79
3WEe	51,2	7	5,12
5LAWEb	57,7	9,3	5,77
4WEc	54,8	8	5,48
1a	44,3	8,2	4,43
2b	61,6	5,5	6,16
1c	46,1	9,2	4,61
1d	42	6,1	4,2
1e	66,9	8,3	6,69
1f	46,6	5,9	4,66
1g	34,7	7,3	3,47
1h	48,9	6,8	4,89
1i	36,2	6,7	3,62
1j	47,4	6,3	4,74
1k	42	9,1	4,2
1l	39,6	7,1	3,96
1m	43,8	6,6	4,38
2a	53,1	8,5	5,31
2b	51,1	6,9	5,11
2LAGR	53,8	12,5	5,38
2d	48,8	4,7	4,88
2e	44,4	7,8	4,44
2f	36,1	6,3	3,61
2G	42,3	6	4,23
2h	53,3	9,6	5,33
2i	49,2	5,9	4,92
2j	77,8	11,5	7,78

gemiddelde gewicht per boekentas bedraagt.

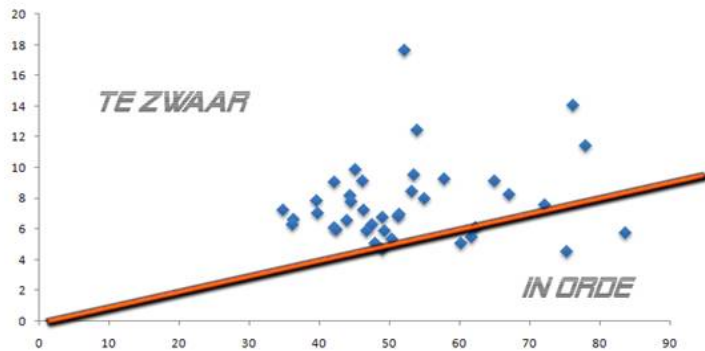
1e jaar: 7,161538 kg

2e jaar: 7,908333 kg

3e jaar: 9,46 kg

4e jaar: 8,35 kg

5e jaar: 6,25 kg



In de tabel geven de rood gekleurde vakjes aan dat de boekentas te zwaar is (ten opzichte van het lichaamsgewicht , een boekentas mag 1/10 wegen van het totale lichaamsgewicht) en een groen vakje geeft weer dat het gewicht in orde is. Op de grafiek worden deze gegevens visueel voorgesteld en kunt u dus zien dat de boekentassen veel te zwaar zijn.

11.2 Hoe schadelijk is een computerscherm voor de ogen

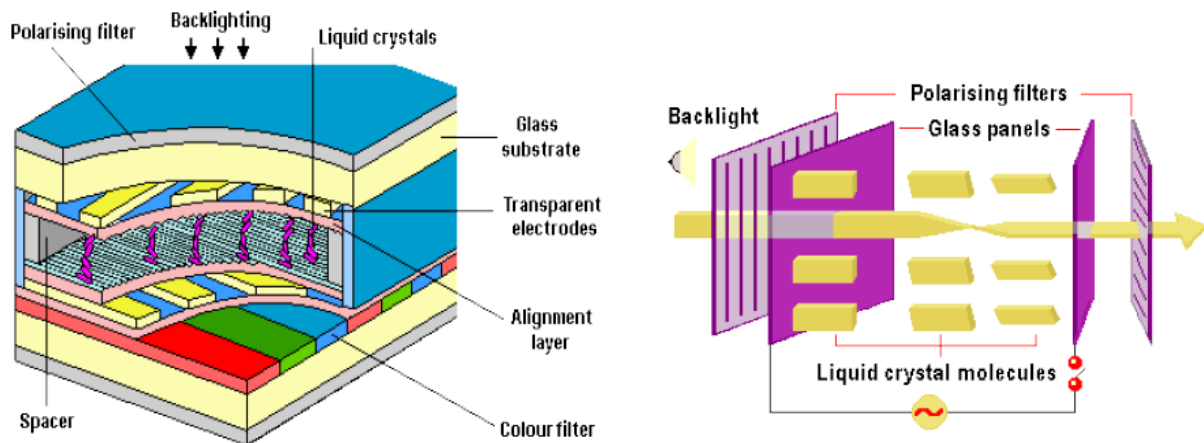
Tijdens onze presentaties over e-school kregen we vaak de opmerking of zo'n computerscherm niet schadelijk is voor de ogen. Hiervoor hebben we een onderzoek gedaan naar hoe schadelijk een computerscherm is voor de ogen.

e-school maakt gebruik van laptops of tabletcomputers deze hebben een LCD scherm. We hebben dus niet te maken met de (oude) CRT schermen .

Het LCD principe:

Een LCD-scherm maakt gebruik van een eigenschap van vloeibare kristallen. Een vloeibaar kristal verkeert op het grensvlak van een kristallijne vaste en een isotrope vloeibare fase. Afhankelijk van de polarisatierichting van een kristal zal in zekere mate licht doorlaten. De polarisatierichting van zo'n kristal kan door elektrische spanningen beïnvloed worden. Een werkingsprincipe van een LCD is als volgt:

- Achteraan het scherm bevindt zich een licht (backlight). Het is dit licht dat al of niet doorgelaten zal worden door de vloeibare kristallen in combinatie met de polariserende filters.
- Het licht gaat door een eerste polariserende filter die enkel de min of meer horizontaal trillende lichtgolven doorlaat.
- Dit gefilterde licht gaat door een laag vloeibare kristallen die zich tussen twee glazen panelen bevinden. Door middel van elektroden worden de vloeibare kristallen gepolariseerd. De as van aangestuurde kristallen zal hierdoor een verdraaiing ondergaan. (In rust zijn alle kristallen min of meer identiek gepolariseerd).
- Wanneer het horizontaal trillende licht door de gepolariseerde kristallen gaat, krijgt het een andere draaiing krijgen. Deze draaiing is afhankelijk van de mate van polarisatie van de kristallen.
- Het licht passeert de drie kleurenfilters (RGB) en krijgt zo een kleur (rood, groen of blauw). Voor elk pixel is er een set kleurenfilters zoals je in bovenstaande figuur kan zien.
- De drie gekleurde en opnieuw gepolariseerde lichtstralen gaan door een tweede polariserend filter dat enkel lichtgolven die min of meer verticaal trillen doorlaat. Hierdoor wordt enkel het licht dat door cellen die niet gepolariseerd werden doorgelaten. Ook licht dat door kristallen met gedeeltelijke polarisatie ging wordt in zekere mate doorgelaten omdat de filter min of meer verticaal trillend licht doorlaat. Het licht dat door gepolariseerde kristallen gegaan is, trilt nog steeds horizontaal en wordt door deze tweede filter tegen gehouden. Hierdoor wordt hetzelfde effect verkregen als bij de drie elektronenstralen van de CRT. De drie gekleurde lichtstralen zullen resulteren in één gekleurde pixel op het scherm.
- Als laatste laag bevindt zich een glasplaat.



De twee bovenstaande afbeeldingen illustreren het principe van het LCD scherm

Het CRT principe:

Bij CRT schermen worden 3 elektronenstralen vanuit een kathodestraalbuis afgeschoten op dit met kleurenfosfor bedekt weergeefscherm. Er worden 3 elektronenstralen gebruikt omdat, zoals we hiervoor reeds vermeldde, er drie kleuren fosfor aanwezig zijn voor elke pixel. Het menselijk oog kan de verschillende stippen van een pixel niet onderscheiden, vandaar dat het beeld dat door het scherm gevormd zal worden als een vloeiend geheel overkomt. Door de intensiteit van de afzonderlijke stralen die op de pixel inwerken te laten variëren kan één RGB-kleur meer of minder invloed hebben op de uiteindelijke "mengkleur". Door deze combinaties kunnen er bijgevolg een heel pallet aan kleuren samengesteld worden. Zo zullen 3 elektronenstralen tegen maximum intensiteit wit als resultaat geven terwijl drie elektronenstralen tegen minimum intensiteit zwart zullen tonen. Door de intensiteiten te laten variëren krijgen we dus een heel aantal kleuren tussen wit en zwart.

Hoe worden de verschillende lijnen van een beeld opgebouwd ?

De elektronen die de kathode verlaten worden aangetrokken door een sterke anode in de buurt van het scherm. Maar deze aantrekking is niet voldoende om verschillende pixels aan te spreken. Er moet een manier voorzien worden die de lijnen van het scherm van links naar rechts en van boven naar onder opbouwt. Met andere woorden de elektronenstraal over het scherm laat verschuiven. Dit wordt gedaan door elektromagneten. Het magnetische veld dat hierdoor gecreëerd wordt, wordt gebruikt voor het afbuigen van de elektronenstraal. De elektronenstraal begint in de linkerhoek met het opbouwen van een lijn en gaat verder naar de rechterhoek. Aan het einde van de lijn valt de straal even weg zodat ze terug links (één lijn lager) gepositioneerd kan worden zonder dat er op het scherm hiervan iets te zien is. Daarna wordt de tweede lijn opgebouwd. Dit principe wordt herhaald tot alle lijnen van het scherm opgebouwd zijn. Als een elektronenstraal een pixel raakt licht deze even op en de kleur valt daarna terug weg. Om ervoor te zorgen dat er voortdurend beeld is moet het oplichten van de pixels door de elektronenstraal herhaald worden. Hiervoor werd de refresh rate voorzien. De refresh rate wordt uitgedrukt in Hz en staat voor het aantal beelden dat per seconde op het scherm getoond wordt. Om een voor het menselijk oog stilstaand beeld te hebben, moet een refresh rate van 75 Hz of hoger ingesteld worden.

Hoe zit dat nu voor onze ogen?

Bij LCD schermen werken we niet met een elektronenkanon dat elke pixel apart moet 'bestralen' om hem in de juiste kleur doen op te lichten. We hebben te maken met een constant beeld, een beeld dat niet altijd hernieuwd wordt (bij een LCD scherm hebben we geen refresh rate). Bij een CRT scherm is het net omgekeerd, het beeld op het scherm moet constant worden hernieuwd. Het beeld knippert dus. Aan het scherm zelf zien we niet dat het knippert maar onze hersenen merken wel dat het knippert. Als we lange tijd naar het scherm kijken raken onze ogen vermoeit (door het knipperen) en hebben we kans op hoofdpijn. Hieruit kunnen we besluiten dat een LCD scherm véél minder schadelijk is voor onze ogen dan een CRT scherm.

12. Samenstelling van het team en taakverdeling

Andries Gert-Jan

- Taken:
- programmeren van e-school
 - e-school design
 - research

Hermans Carl

- Taken:
- programmeren van e-school
 - e-school design
 - research

Theys Jeroen

- Taken:
- e-school design
 - research
 - opbouw van de stand

Van Kelst Bram

- Taken:
- schrijven van teksten
 - research
 - presentatievoorbereiding

13. Bibliografie:

C# Grand Cru door Matthew Telles

608 pagina's uitgegeven door Easycomputing

XML Grand Cru door Natanya Pitts

701 pagina's uitgegeven door Easycomputing

Leerboek objectgeoriënteerd programmeren in C++ door D.J. Duffy & J.C. Meeling

291 pagina's uitgegeven door Academic service Schoonhoven

Javascript de basis door Ton Haarmans

282 pagina's uitgegeven door Pearson

Softwaretraining visual basic 6 door Matthias Franke

407 pagina's uitgegeven door Easycomputing

Flash CS3 door Peter Kassenaar

409 pagina's uitgegeven door Van Duuren Media

Cursus webdesign Dreamweaver (1&2) door de leerkrachten Jochen Cerulis en Geert Aerts

uitgegeven door CVO Hageland (2007-2008) gevolgd door Gert-Jan Andries

Microsoft MSDN (microsoft developers network), www.msdn.com

Microsoft How To serie over visual C# door Bob Tabor

Adobe PDF reference en SDK

O'reilly C# pocket reference

Wikipedia voor vele zaken

14. Dankwoord

Graag zouden we volgende personen bedanken voor hun medewerking en steun aan e-school.

Onze school, voor het ter beschikking stellen van al het nodige materiaal en de vele antwoorden die we kregen op onze vragen aan het informaticateam.

De leerlingenraad, voor het verbeteren van onze software met hun commentaar op onze presentatie hebben we heel wat zaken kunnen verbeteren en aanpassen.

Meneer Van Malcot directeur van onze school, voor alles wat hij voor ons heeft kunnen regelen

Het oudercomité van onze school, voor de verbeteringen die zij aan onze software hebben aangebracht na het voorstellen van ons project. En voor alle goede tips die ze ons hebben gegeven.