Eindwerk 6IW

Voorstel team, onderwerp en doelstellingen

PR: op zich denk ik dat LiFi in aanmerking kan komen voor een eindproject. Het voorstel is wel nog niet goed genoeg uitgewerkt om hier een beslissing over te kunnen nemen. Vandaar de opdracht om dit voorstel verder uit te werken op basis van de feedback die jullie verder in het document kunnen vinden.

# Team

*Wie zit er in het team? Je mag een eindwerk individueel, per 2 of per 3 leerlingen uitvoeren. Voor grote klassen (> 8 leerlingen) is het om praktische redenen aangewezen om zo veel mogelijk met teams te werken.*

Team: Hannes Flament & Sibald Hulselmans

# Onderwerp

*Beschrijf beknopt het onderwerp van je eindwerk. Voor een IW richting moet een eindwerk:*

* *verschillende vakgebieden combineren,*
* *uitdagende en nieuwe inhoudelijke elementen bevatten,*
* *aanzetten tot onderzoek en studie.*

Onderwerp: Onderzoek naar de werking van Li-Fi.

Li-Fi (Light Fidelity) is een draadloze internetverbinding die werkt op basis van licht in een vrije ruimte. Momenteel is er nog relatief weinig onderzoek gebeurt naar deze manier van communiceren. Daarodoor wordt het concept in ons dagelijks leven weinig tot niet in gebruik genomen. De parallel lopende Wi-Fi technologie daarentegen, vind je momenteel op elke plek op aarde. In ons eindproject willen we dan ook:

* Onderzoek uitvoeren naar de eigenschappen van zowel zichtbaar als niet zichtbaar licht.
* De basiswerking van het versturen en ontvangen van lichtsignalen ontdekken
* Onderzoek doen naar de verschillende types componenten om dit te realiseren.
* Onderzoek doen naar de manier waarop informatie door een draadloos communicatiekanaal verstuurd kan worden (protocol om bits te behandelen, deze bits te interpreteren, de afspraken tussen zender en ontvanger…)
* Onderzoek doen naar de manieren om meerdere bronnen afzonderlijk te laten communiceren met hun toebehorende ontvangers.
* Het ontdekken en programmeren van een basisprotocol om informatie heen en weer te sturen tussen twee plaatsen.
* Onderzoek uitvoeren naar de verschillende omstandigheden en voorwaarden die nodig zijn om deze draadloze communicatie te doen slagen.
* Onderzoek doen naar manieren om eventuele storingen in het communicatiemodel te kunnen verhelpen.
* Het bouwen van een werkende (basis)opstelling die simpelweg een eenvoudig tekstbestand (bestaande uit ASCII karakters) kan doorsturen via Li-FI.
* Onderzoek doen naar de haalbaar- en gebruiksvriendelijkheid van Li-Fi systemen.

In deze studie combineren we verschillende vakgebieden. Wiskunde, Fysica, Engineering en eventueel Engels kunnen al eens snel opduiken in het verloop van het project. Zo willen we een uitdagend maar voortdurend interessant eindproject ontwikkelen waar we allebei veel uit leren.

Ik ben akkoord met het onderzoek naar en het ontwerpen van een **basissysteem** voor draadloze communicatie op basis van licht in de vrije ruimte. Ik ben niet akkoord om dit te koppelen aan ‘het huidige niveau’, als jullie hier de internet communicatiestandaarden mee bedoelen. Werken aan die hoge snelheden stelt vereisten aan de componenten, meetinstrumenten, enz. die het werk nodeloos complex maken.

Ik zou jullie dus aanraden om het onderwerp te beperken tot vb.

* De basis van het uitzenden en het ontvangen van lichtsignalen (bits)
* Het onderzoek van de componenten waar je dit mee kan doen
* Het onderzoek van de omgevingsomstandigheden waarin dit werkt
* Het onderzoek naar de manier waarop informatie door een draadloos communicatiekanaal verstuurd kan worden (protocol om bits te behandelen, deze bits te interpreteren, de afspraken tussen zender en ontvanger…)
* Het bouwen van de opstelling
* Focus op het doorsturen van een eenvoudig tekstbestand (ascii karakters)

# Welke kennis die jullie nu al hebben kunnen jullie toepassen in het eindwerk?

*Welke vakken spelen een rol in jullie eindwerk? Welke instrumenten, materialen, componenten,… waar jullie reeds vertrouwd mee zijn kunnen jullie gebruiken in het project?*

Huidige kennis:

* Werking Led
* Werking Lichtgevoelige weerstand
* Licht (3 jaar ervaring LED’s aansturen met Arduino en optica gekregen bij fysica 3de middelbaar)
* Heel klein beetje netwerking kennis

Zelf beseffen we inderdaad dat onze kennis op dit vlak redelijk miniem is. Ons doel en inzet gaat dan ook naar het zoveel mogelijk vergaren van nieuwe interessante kennis.

Jullie hebben inderdaad niet zo veel voorkennis om dit project aan te vatten. Maar ik denk dat jullie wel in staat zullen zijn om nieuwe kennis op te doen om dit tot een goed einde te kunnen brengen.

# Wat zijn de uitdagende en nieuwe inhoudelijke elementen in het eindwerk?

*Wat is voor jullie nog onbekend? Welke onderwerpen gaan jullie moeten bestuderen? Welke instrumenten, materialen, componenten waar jullie nog niet vertrouwd mee zijn gaan jullie kunnen gebruiken in het project?*

Uitdagingen en nieuwe kennis:

* Ontdekken en programmeren van een (basis-)computerprotocol.
* Digitale info binair omzetten om zo via lichtsignalen te kunnen verzenden naar bepaalde ontvangers.
* Elke bron van Li-Fi op een afzonderlijke manier laten communiceren, waardoor er geen verwarring ontstaat tussen verzenders.
* Manieren ontdekken waarop informatie door een draadloos communicatiekanaal verstuurd kan worden.
* De verschillende omstandigheden en voorwaarden onderzoeken.
* Manieren ontdekken om eventuele storingen in het communicatiemodel te kunnen verhelpen.
* Communicatiemodellen tussen computers onderzoeken.
* Werking fotodiode en ander componenten onderzoeken.
* Het volledige systeem zo gebruiksvriendelijk mogelijk maken

Ook weer beseffen we dat er ons heel veel verschillende uitdagingen te wachten staan, waaronder enkele waarover we nu nog geen idee hebben. We zullen dan ook ons absoluut best doen elk uitdaging zo volledig en zo goed mogelijk aan te pakken om een voltooid en mooi resultaat te krijgen.

Werk dit verder uit in de lijn van het onderwerp (als je dit eerst beter uitgewerkt hebt). Dus geen analoge informatie omzetten, enkel op tekst concentreren?

Communicatieprotocollen worden snel heel complex, probeer hier ook enkel op de basis te focussen. Dus geen internet protocol, security layer, etc. Pure punt-naar-punt communicatie, heen en weer, van tekst.

Besteed ook aandacht aan mogelijke onderbrekingen in de communicatie. Vb. iemand die tussen zender en ontvanger loopt. Hoe ga je dit opvangen? Probeer de communicatie robuust te maken.

Er is ook onderzoek nodig naar de bruikbaarheid. Onder welke omstandigheden kan je deze communicatie gebruiken? Omgevingslicht? Etc.

# Basisdoelstellingen

*Een goede basisdoelstelling is haalbaar qua moeilijkheidsgraad, en sluit voldoende aan bij de kennis die jullie al hebben.*

Doelstellingen die zeker gerealiseerd zullen worden:

* Een txt-bestand bestaande uit 100 verschillende tekens via Li-FI kunnen versturen en ontvangen in een tijdsperiode van 1 min. (Vooral afhankelijk van de microprocessor).
* De opstelling zo robuust mogelijk maken zodat er geen informatie wordt verloren als de communicatie onderbroken wordt. (Dankzij handshaking).
* Een volledige vergelijkingstabel opstellen die de voor- en nadelen van LI-Fi tegenover Wi-Fi weergeven.
* Een theoretische noicecancelling formule opstellen die het storende daglicht wegfiltert.

Onderzoek is geen doelstelling, het is een manier om een doelstelling te bereiken. In dit deel zou je je opstelling moeten beschrijven, en hier concrete doelstellingen en cijfers op plakken. Vb.

* Communicatie op basis van licht in de vrije ruimte
* Heen en weer tussen twee punten
* Tekst doorsturen
* Robuust (er mag een tijdelijke onderbreking zijn van x seconden in de communicatie)
* Enz.

# Uitbreidingsdoelstellingen

*Uitbreidingsdoelen kunnen op voorhand of in functie van vorderingen en praktische successen of problemen toegevoegd worden aan het project. Welke uitbreidingsdoelen denk je dat je alvast kan opnemen in het project?*

Doelstellingen die mogelijk gerealiseerd zullen worden:

* Het doorsturen van andere vormen van informatie zoals geluid. Dit door een PCM signaal onder vorm van een Li-Fi signaal door te sturen.
* Ondanks we communicatie via niet-zichtbaar licht gaan onderzoeken, laten we dit voor eventuele uitbreiding. Communicatie in volledige duisternis is nooit onze bedoeling geweest.
* Een praktische opstelling uitwerken om via Li-Fi signalen communicatie in het dagelijkse leven in te zetten. (Bv. Mails ontvangen in de woonkamer).
* Een opstelling ontwerpen met meerdere verzenders en 1 ontvanger waarbij de ontvanger vrij in een ruimte kan bewegen en zijn informatie krijgt van de dichtbijzijnste lichtbron.

Inderdaad goed idee om ook IR te kunnen werken. Vb. parallelle communicatie met een led in het zichtbare spectrum en een in het IR.

Hier zou je ook kunnen uitbreiden naar het doorsturen van andere vormen van informatie. Vb. geluid als PCM signaal.