

**PROBLEEMOPLOSSEN EN ONTWERPEN, DEEL 3**

***CWB2***

*Schrooten Bernd*

*Schryvers Andreas*

*Sels Shoera*

*Switsers Sander*

*Van den Berghe Pieter*

*Van Laere Nathan*

**Quantified Bike**

TUSSENTIJDS VERSLAG

Co-titularis

Professor Duval E.

Begeleider(s)

Charleer Sven

De Croon Robin

Klerkx Joris

Santon Jose Luis

ACADEMIEJAAR 2014-2015

# INHOUDSTAFEL

[INHOUDSTAFEL 2](#_Toc401675786)

[1. Groepsleden 3](#_Toc401675787)

[2. Brainstorm 3](#_Toc401675788)

[3. User stories 5](#_Toc401675789)

[User story 1 5](#_Toc401675790)

[User story 2 5](#_Toc401675791)

[User story 3 5](#_Toc401675792)

[Productbeschrijving 5](#_Toc401675793)

[4. Technologie: Raspberry pi, Arduino, JavaScript, JQuery, JSON, Visualisatie bibliotheken 6](#_Toc401675794)

[Raspberry Pi 6](#_Toc401675795)

[Arduino 6](#_Toc401675796)

[JavaScript 7](#_Toc401675797)

[JQuery 7](#_Toc401675798)

[JSON 7](#_Toc401675799)

[Visualisatie bibliotheken 8](#_Toc401675800)

[5. Vakintegratie 8](#_Toc401675801)

[6. Besluit 8](#_Toc401675802)

[7. Appendix: geleverde werk 9](#_Toc401675803)

[8. Appendix: Planning 9](#_Toc401675804)

[9. Bibliografie 9](#_Toc401675805)

# Groepsleden

Alle groepsleden volgen de bachelor in de ingenieurswetenschappen. Volgende lijst vat de nodige gegevens samen.

**Naam Jaar Richting (major – minor)**

Schrooten Bernd 2 Computerwetenschappen - Elektrotechniek

Schryvers Andreas 2 Computerwetenschappen - Elektrotechniek

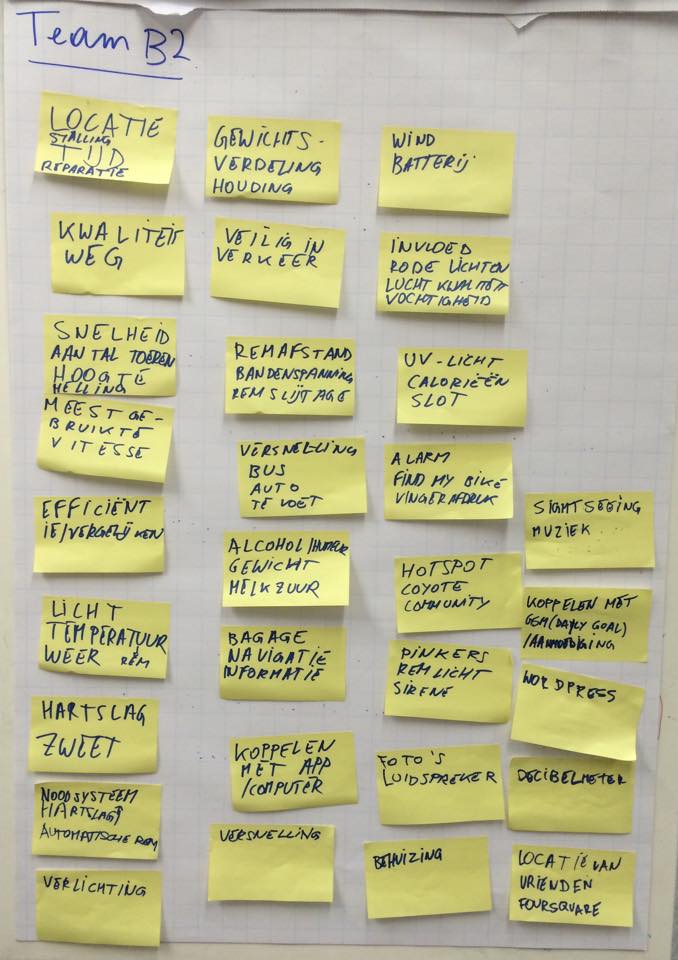
Sels Shoera 2/3 Elektrotechniek - Computerwetenschappen

Switsers Sander 2 Computerwetenschappen - Elektrotechniek

Van den Berghe Pieter 2 Elektrotechniek - Computerwetenschappen

Van Laere Nathan 2 Computerwetenschappen - Elektrotechniek

# Brainstorm

Afbeelding 1 toont het resultaat van de eerste brainstormsessie, waar het de bedoeling was om in eerste instantie na te gaan wat allemaal gemeten zou kunnen worden en hoe feedback aan de gebruiker gegeven zou kunnen worden. Appendix 3 bevat een oplijsting van alle elementen uit deze brainstorm met bijhorende beschrijving indien nodig, opgedeeld in enkele categorieën.

Afbeelding 1: Brainstormsessie

Bij onze eerste brainstormsessie lag de nadruk te hard op het creëren van (navigatie)diensten voor de gebruiker, en te weinig op de eigenlijke opdracht: het vergaren van informatie. Hierdoor vielen al een heleboel ideeën weg (namelijk alles onder de categorie diensten)(zie Appendix 3). Bij de categorie gezondheid was er weinig wat we echt zouden kunnen meten, behalve de hartslag. Bovendien zou het quasi onhaalbaar zijn om alles onder de categorie locatie en omstandigheden te meten. Om die reden werd besloten om (momenteel) enkel de voor ons relevante gegevens te meten: locatie, snelheid, hoogte en foto’s van de omgeving. Indien de tijd het toelaat komt daar nog temperatuur bij. De insteek van de applicatie is veranderd: tijdens de eerste brainstormsessie werd er over een dienst/augemented reality-toepassing nagedacht. Na feedback van de assistenten veranderde dit: de bedoeling is momenteel om een fotologboek van fietstochten bij te houden. Hierover meer in deel 3. User stories.

# User stories

## User story 1

Jans grootmoeder komt op bezoek. Net als hij heeft ze een passie voor fietsen. Jan vertelt haar uitgebreid over zijn laatste fietstocht. Hij was de weg kwijt in het bos omdat hij afgeleid was door de prachtige natuur om hem heen. Gelukkig had hij zijn fietst uitgerust met de laatste technologie. Een klein apparaat op zijn fiets neemt nu en dan een foto en houdt bovendien zijn locatie en andere informatie bij. Hierdoor was Jan in staat om de weg terug te vinden en bovendien kan hij nu de weg die hij nam aan z’n grootmoeder laten zien, voorzien van foto’s. Zij snapt niet hoe het allemaal werkt, maar ook zij is verbaasd!

## User story 2

Piet studeert ingenieurswetenschappen aan de KU Leuven. Hij gaat elke dag met de fiets naar de les. Hij heeft de slechte gewoonte om te laat in de les aan te komen en professor Dutré kan er niet meer mee lachen. Laatst kreeg hij zelfs een krijtje naar zijn hoofd geslingerd. Om dit probleem op te lossen maakt hij gebruik van onze applicatie. Deze houdt zijn gemiddelde snelheid bij en geeft, met behulp van lichtjes op zijn stuur, aan wanneer hij sneller of trager rijdt dan gemiddeld. De lichtjes worden rood wanneer hij trager rijdt en groen wanneer hij sneller rijdt. Op die manier wordt hij aangemoedigd om steeds sneller te rijden dan zijn gemiddelde snelheid en daardoor altijd op tijd aan te komen in de les.

## User story 3

Joris is enorm gefocust op het bijhouden van allerhande informatie. Zo wil hij graag weten waar hij is geweest, wanneer dat was, hoe warm het was … In de goede oude tijd had hij altijd een notitieboekje bij, waarin hij zulke informatie noteerde. Hij was hier zo op gefocust dat hij altijd andere zaken vergat en op zijn werk consequent dossiers te laat indiende. Wanneer zijn baas dreigt met ontslag, beslist hij om iets te ondernemen. Hij installeert een app die al zijn informatie automatisch bijhoudt tijdens het fietsen en op een mooie manier presenteert. Vanaf nu kan hij op een gestructureerde manier data van voorbije trips terug opvragen, zonder dat hij hier uren aan verliest.

## Productbeschrijving

Met onze applicatie bent u in staat om allerlei informatie over uw fietstochten bij te houden en te raadplegen op een webapplicatie. Wat ons onderscheidt van anderen, is dat u een fotologboek van uw fietstochten kan bijhouden. Zo kan u met een time-lapse elke fietstocht herbeleven en tonen aan vrienden en familie. Bovendien krijgt u tijdens uw fietstocht feedback over uw snelheid op een bepaalde locatie: zo weet u of u trager of sneller rijdt dan gewoonlijk.

# Technologie: Raspberry pi, Arduino, JavaScript, JQuery, JSON, Visualisatie bibliotheken

(In lijstvorm) Beschrijf beknopt (5 à 10 regels) elk van deze technologieën: Geef de voor- en nadelen van elke technologie, en geef aan hoe deze in jullie ontwerp passen (of waarom jullie deze **niet** hebben gebruikt; in voorkomend geval: van welke alternatieve technologie heb je dan gebruik gemaakt, en licht wederom bovenstaande kenmerken toe).

Ongeveer 1.5 blz.

## Raspberry Pi

De Raspberry Pi is een goedkope, op ARM-processors gebaseerde singleboardcomputer. Het heeft de grootte van een creditkaart en is ontwikkeld door de Raspberry Pi Foundation met de bedoeling om computerwetenschappen op school te stimuleren. [1] De Raspberry Pi heeft vele aansluitmogelijkheden: niet alleen de “basis” aansluitingen zoals USB, HDMI en Ethernet zijn aanwezig, men kan ook een camera, een accelerometer, en temperatuurmeter en nog veel meer worden aangesloten, meestal via de digitale pinnen op het board. Ook qua software zijn de mogelijkheden legio: meer dan tien verschilende besturingssystemen zijn te gebruiken. Naast de vele mogelijkheden, heeft de Raspberry Pi ook enkele nadelen: het gebruik vraagt wat kennis van Linux, de rekenkracht is niet van deze tijd (doch goed genoeg voor de meeste toepassingen) en er is geen ingebouwde Wi-Fi.

Wij gebruiken de Raspberry Pi in onze applicatie in combinatie met een Arduino (zie verder). De Raspberry Pi verzamelt gegevens via (eigen) sensoren (camera, GPS), verwerkt deze en stuurt ze ten slotte door naar onze webapplicatie.

## Arduino

Arduino is een opensource-computerplatform dat is opgebouwd rond de ATmega168-microcontroller van Atmel en het softwareontwikkelplatform Processing (een uitbreiding van Java). Het Arduinoplatform kent allerlei uitvoeringen van de hardware rond de Atmega168 of Atmega328. Met Arduino is het mogelijk apparaten en objecten te creëren die reageren op hun omgeving door middel van digitale en analoge inputsignalen. Input kan bijvoorbeeld worden gegenereerd door schakelaars, lichtsensoren, bewegingsmeters, afstandsmeters, temperatuursensoren etc. Outputsignalen kunnen bijvoorbeeld motoren, lampjes, pompjes en beeldschermen aansturen, maar ook input genereren voor een andere Arduinomodule. [2] Die beschikbaarheid van enorm veel hardware aansluitmogelijkheden is een van de grote voordelen van de Arduino. Qua software is het ook toegankelijker dan een Pi: de Arduino kan bestuurd worden via Windows, OS X en Linux. De Arduino is wel geen computer zoals de Pi: er is geen HDMI-aansluiting en er draait niet echt een besturingssysteem op, de Arduino wordt bestuurd en geprogrammeerd vanaf een andere pc.

Wij gebruiken in onze toepassing de Arduino Nano. Met een drukknop op de Arduino wordt de start en de stop van onze fietstochten geregeld. De Arduino wordt ook gebruikt om met behulp van een LED feedback te geven aan de gebruiker.

## JavaScript

JavaScript wordt gebruikt in combinatie met HTML en CSS om websites te bouwen. JavaScript maakt webpagina’s interactief en dynamisch. Het grote voordeel van JavaScript is dat elke browser het ondersteunt en iedereen het gebruikt aangezien er weinig alternatieven zijn. De alternatieven die bestaan werken via een compiler in JavaScript. Op internet vindt men vele tutorials en voorbeelden waardoor het relatief makkelijk is om met JavaScript te leren werken.

Wij gebruiken JavaScript om onze website interactief te maken: grafieken, knoppen en kaarten zijn ermee toegevoegd.

## JQuery

JQuery is een bibliotheek voor JavaScript die browseronafhankelijk is. JQuery zorgt ervoor dat vele commando’s makkelijk opgeroepen kunnen worden, bijvoorbeeld het selecteren van HTML-elementen. JQuery gebruiken zorgt ervoor dat code veel compacter en makkelijker te lezen is. Een nadeel is dat het niet altijd even goed werkt wanneer er frameworks zoals bootstrap worden gebruikt. Voor de niet-werkende commando’s is vaak wel een alternatief voorzien binnen het framework.

Wij gebruiken JQuery om de code van onze website overzichtelijker en korter te maken.

## JSON

JSON is een gestructureerd formaat voor het versturen en het opvragen van data via een server. Het voordeel van JSON is dat het goed leesbaar is (beter dan XML). Het is mogelijk om data van andere teams op te vragen en te gebruiken omdat alle teams dezelfde structuur gebruiken. Zo zijn we niet beperkt tot het gebruik van enkel onze eigen gegevens. Een ander voordeel van JSON is dat het onafhankelijk is van programmeertalen: het kan met andere woorden over verschillende talen heen gebruikt worden.

Wij gebruiken JSON om ervoor te zorgen dat onze data gestructureerd naar de server wordt verstuurd.

## Visualisatie bibliotheken

# Vakintegratie

In eerste instantie sluit het project enorm aan bij het vak *Methodiek van de informatica (Informatie)* uit het tweede semester van het eerste jaar, aangezien daar de basisbeginselen van programmeren werden aangeleerd. Bovendien wordt alles met betrekking tot de Raspberry Pi in Python geschreven, de taal die in dat vak werd gebruikt. Verder komen ook enkele belangrijke principes uit de vakken horend bij *Wiskunde* aan bod voor de snelheids- en versnellingsbepaling. Van Energie en Materie is er niet meteen iets wat gebruikt wordt in onze applicatie.

# Besluit

Tijdens dit project hebben we o.a. geleerd hoe we met microcomputers (Raspberry Pi, Arduino Nano) werken, hoe we sensoren op deze microcomputers aansturen, hoe we de data van die sensoren kunnen extraheren en visualiseren op een webapplicatie enzovoort. Ook de beginselen van HTML, CSS, JavaScript en JQuery werden aangeleerd via tutorials en vervolgens toegepast in onze applicatie. Ook het gebruik van GitHub en WebStorm is uitgelegd en geïmplementeerd.

De kans is groot dat velen van ons GitHub in de toekomst nog gaan gebruiken. Het blijkt de standaard te zijn voor het delen van en samenwerken aan code. Ook WebStorm heeft zijn nut bewezen. Dit programma zorgt voor heel wat meer overzicht in de code dan bv. Kladblok. Dat sommigen onder ons nu beter overweg kunnen met HTML, CSS of JavaScript zal bovendien zeker nog van toepassing komen in het vervolg van onze studie.

Wat de technische introductiesessies betreft: deze waren zeker handig om onszelf vertrouwbaar te maken met de Raspberry Pi en de Arduino. Tijdens de sessies konden we hulp vragen aan de assistenten, en die hulp was zeker in het begin nog nodig.

Een verandering die we als assistent zouden doorvoeren: het tussentijds verslag zou best iets later vallen. We zijn eigenlijk nog maar net écht bezig met onze applicatie en het zou aangenamer zijn als we ons momenteel volledig hierop zouden kunnen concentreren. Een suggestie is om bv. wel al puntje 1, 2 en 3 van het verslag te laten indienen.

# Appendix 1: geleverde werk

Tabel 1 vat het geleverde werk per teamlid samen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Andreas | Bernd | Nathan | Pieter | Sander | Shoera | Totaal |
| introductie + brainstorm | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 84 |
| user stories | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 3 |
| verslag | 8 | 0,5 |  | 0,5 | 1 | 2,5 | 12,5 |
| website |  | 11 |  | 11 | 3 |  | 25 |
| Raspberry | 3,5 |  | 11,5 |  | 7,5 | 9 | 31,5 |
| GitHub | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| Totaal | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 168 |

Tabel 1: geleverde werk per teamlid

# Appendix 2: Planning

Licht de taakverdeling toe door middel van een gedetailleerde Gantt-chart.

# Appendix 3: oplijsting brainstormsessie

**Locatie en omstandigheden**

Hoogte

Helling

Snelheid

Versnelling

Aantal toeren

Meest gebruikte versnelling

Temperatuur

Wind

Luchtvochtigheid

Luchtkwaliteit

Kwaliteit van de weg

UV-licht

Decibelmeter

Bandenstapping

Remafstand

**Foto’s**: *er* *worden foto’s van de omgeving van de gebruiker doorgestuurd*

**Gezondheid**

Hartslag

Zweet

Calorieën

Alcohol

**Melkzuur**: *hoeveelheid melkzuur in de spieren van de gebruiker*

**Gewichtsverdeling**: *de verdeling van het gewicht van de gebruiker op het frame van de fiets*

**Houding**: *informatie over de houding van de gebruiker*

**Navigatie**

**Find my Bike:** *laatste locatie van de fiets weergeven*

**Bus/auto/te voet:** *een vergelijking van de reistijd per fiets met die per bus, per de auto of te voet (mogelijk voor en na een fietstocht)*

**Pinkers:** *mogelijkheid om pinkers te gebruiken met knoppen links en rechts op het stuur*

**Remlicht:** *automatisch remlicht*

**Coyote/community:** *informatie van andere gebruikers over opstopping etc.*

**Diensten**

**Stalling:** *de mogelijkheid om de dichtstbijzijnde fietsenstallingen weer te geven*

**Reparatie:** *de mogelijkheid om de dichtstbijzijnde reparatielocaties weer te geven*

**Noodsysteem hartslag:** *wanneer de hartslag van de gebruiker ongezond hoog wordt, wordt hij hiervan verwittigd. Indien de hartslag van de gebruiker stopt, worden de hulpdiensten hiervan verwittigd, waarbij bovendien de locatie van de gebruiker doorgegeven wordt*

**Kopellen met een app:** *in een app kan de gebruiker allerhande informatie op een overzichtelijke manier raadplegen*

**Foursquare/Locatie van vrienden:** *op een kaart ziet de gebruiker de locatie van vrienden*

**Slot:** *een automatisch slot op de fiets wanneer de gebruiker de fietstocht beëindigt (eventueel inclusief vingerafdrukbeveiliging)*

**Sightseeing:** *de gebruiker krijgt informatie over bezienswaardigheden nabij hem*

**Hotspot:** *de gebruiker wordt verwittigd wanneer er een internet hotspot nabij hem is*

Muziek/luidspreker

**Varia**

**Batterij:** *mogelijkheid om de batterij van de Raspberry Pi op te laden met een dynamo*

**Invloed rode lichten:** nagaan hoe lang bepaalde lichten gemiddeld op rood staan, en aan de hand hiervan de invloed op de reistijd berekenen

# Bibliografie

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | „Wikipedia,” [Online]. Available: http://nl.wikipedia.org/wiki/Raspberry\_Pi. [Geopend 21 Oktober 2014]. |
| [2] | „Arduino (Computerplatform),” [Online]. Available: http://nl.wikipedia.org/wiki/Arduino\_(computerplatform). [Geopend 21 Oktober 2014]. |