



Etiënne Snijders, Stefan Peskens, Willem de Graaf, Jasper Lelieveld

Ter Informatie

De opdracht is uitgevoerd in het kader van de onderwijseenheid BD05 – Internet of Things van Zuyd Hogeschool

Betrokkenen

- Shannen Dolls- Procesbegeleider
- Roel Nijssen – Opdrachtgever

Contact

Lectoraat Data Intelligence, Faculteit ICT
Zuyd Hogeschool
A: Nieuw Eyckholt 300, 6419 DJ Heerlen
T: +31 (0)45 400 6400
E: lectoraat-di@zuyd.nl
W: www.zuyd.nl

Aanleiding

Wielervereniging TWC Maaslandster wil van zijn jeugdfietsers graag data verzamelen buiten de wedstrijden om, tijdens het trainen. De vereniging wil met behulp van een Smart Lap Tracker informatie verzamelen over de prestaties van de fietsers voor trainingsdoeleinden. Hierbij dienen de gegevens doorgegeven te worden aan een centrale unit zonder verbinding te maken met het internet. Tot hedendaags is dit gedaan op een fysieke manier, met een blaadje en een stopwatch. Bij grotere groepen wordt dit echter complex en inefficiënt.

Doelstelling

De doelstelling is een Smart Lap Tracker realiseren, welke trainingsgegevens kan verzamelen en doorgeeft aan een centrale unit, zonder hiervoor verbinding te moeten maken met het internet. Om dit te kunnen realiseren is de hoofdvraag "Welke Internet of Things toepassingen kunnen ingezet worden om Smart Lap Tracker te gebruiken bij jeugdfietsers?" opgesteld.

Aanpak

Dit project is uitgevoerd middels het framework van Design Science Research van Hevner. Voor het realiseren van de Minimum Viable Product (MVP) is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden en zijn verschillende scenario's opgesteld aan de hand van een scoresysteem. De best scorende mogelijkheid wordt uitgevoerd en geleverd in de vorm van een MVP.

Resultaten

Vanuit de resultaten van het onderzoek is duidelijk geworden dat een scenario met Bluetooth datatransmissie het beste werkt bij het realiseren van een Smart Lap Tracker. De eindresultaten uit het scoresysteem zijn afgebeeld in afbeelding 1. Uit onderzoek blijkt dat de Bluetooth Transmissie zowel geen last heeft van interferentie van andere draadloze apparaten, het een laag stroomverbruik heeft en schaalbaar is.

De Smart Lap Tracker bestaat uit een ESP32 als microcontroller en een aantal sensoren. De microcontroller heeft een Bluetooth en wifi module ingebouwd waardoor communicatie met de centrale unit mogelijk is. Daarnaast wordt deze microcontroller verbonden met een GPS-, acceleratie- en gyroscoopmodule om de data van de fietser te bepalen. De opstelling hiervan staat afgebeeld in afbeelding 2.

De verzamelde data van de Smart Lap Tracker, die verstuurd worden over Bluetooth, dienen opgeslagen te worden in een database. Voor de ontwikkeling van het prototype is gekozen voor het gebruik van een relationele database. Deze is geïmplementeerd als een lokale MySQL server, en is opgebouwd met een duidelijke datastructuur.

Conclusie

Het realiseren van een product dat fietsprestaties bijhoudt kan op meerderen manieren gedaan worden. Om tot een passende oplossing te komen, zijn een drietal scenario's opgesteld, deze zijn: Datatransmissie met Bluetooth, Datatransmissie over Low-Power Wide-Area Network en een bestaande oplossing genaamd Connected bike-smart. Laatstgenoemde maakt gebruik van een internetverbinding. Uit een opgesteld scoresysteem is gekomen dat hiervan de Bluetooth datatransmissie

Door het gebruik van Bluetooth is het mogelijk om een lokaal netwerk op te zetten zonder dat hier andere aansluitingen voor nodig zijn. Zodra de fietsers met het smart lap device langs de centrale unit komen, wordt de data automatisch verstuurd naar de centrale opslag. Dit staat afgebeeld in afbeelding 3. Hier kan de data benaderd worden en kan de informatie bestudeerd worden.

De Smart Lap Tracker is modulair opgebouwd waardoor het mogelijk is om onderdelen eenvoudig te vervangen. Onderdelen waar het device uit bestaat zijn: ESP-32, GPS-module, Gyroscoop en acceleratiemeter. De ESP-32 bevat zelf een Bluetoothmodule waardoor deze zelf de datatransmissie kan regelen. Op de front-end wordt de data weergegeven middels een applicatie.

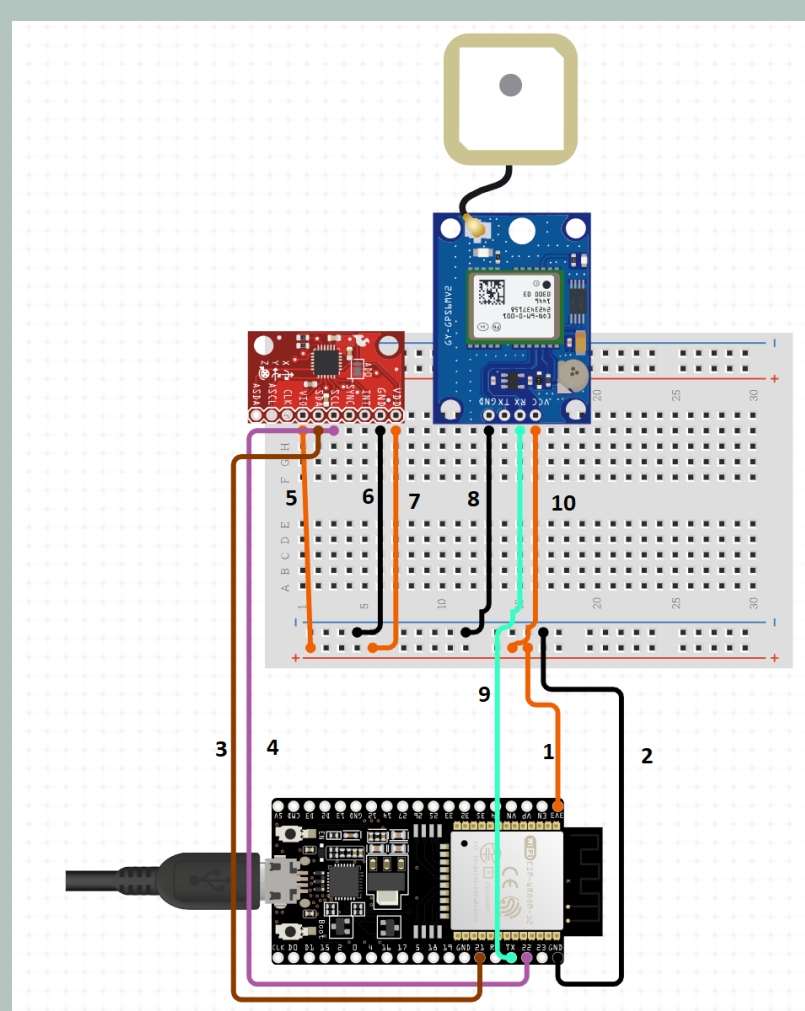
Het antwoord op de vraag "Welke Internet of Things toepassingen kunnen ingezet worden om Smart Lap Tracker te gebruiken bij jeugdfietsers?" is dus door gebruik te maken van een modulair opgebouwd device die bestaat uit meerdere apparaten.

Zodra deze apparaten in gebruik genomen worden, kunnen deze de benodigde informatie doorvoeren naar de front-end waarmee de trainers van de jeugdfietsers eenvoudig de statistieken kan tracken. Geadviseerd wordt om verder onderzoek te doen naar de mogelijkheden om de data te verwerken en hoe dit verwerkt kan worden. Daarnaast kan in combinatie met engineering gekeken worden naar de mogelijkheden om de Smart Lap Tracker te monteren aan een fiets.

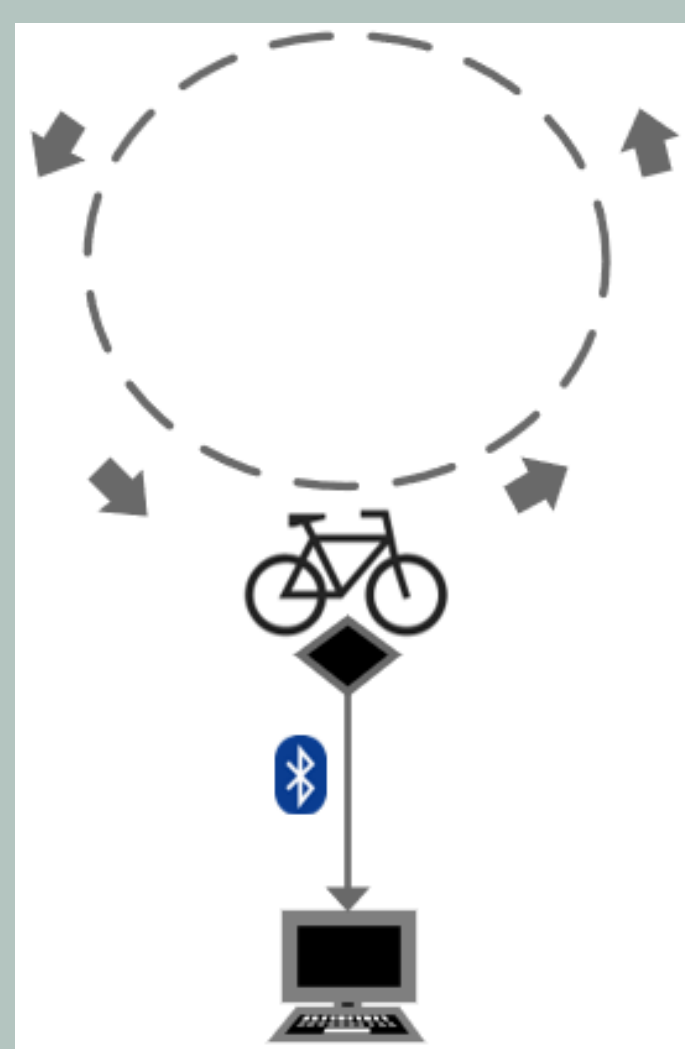
Bluetooth Transmissie	(25pt)
-----------------------	--------

LPWAN	(24pt)
Connected bike-smart	(23pt)

Afbeelding 1
Scores scenario's



Afbeelding 2
Opstelling modules



Afbeelding 3
Bluetooth