

## DESCRIPTION OF ASSIGNMENT: ACCURATE INDOOR POSITIONING WITH ULTRASONIC, DISTRIBUTED MICROPHONES

Deze thesis kadert binnen een wereldwijd onderzoek naar lokalisatie en 'tracking' binnenshuis. Hierbij kan er geen gebruik gemaakt worden van het globale GPS-systeem (global positioning system), gezien dit werkt op satelliet. Het is niet bruikbaar binnenshuis wegens onvoldoende nauwkeurigheid in een binnenruimte. Onderzoek wordt momenteel uitgevoerd om een standaard vast te stellen voor binnenshuis lokalisatie. Op dit moment is er nog geen consensus over een standaard. Bij het onderzoek naar binnenshuis lokalisatie zijn er verschillende aspecten die onderzocht dienen te worden. In deze realisatie zal de focus liggen op energiezuinigheid en accuraatheid en dit met een systeem uitsluitend gebaseerd op ultrasoon geluid.

Dit is een voortzetting van een onderzoek binnen de onderzoeksgroep DRAMCO te KU Leuven (Technologiecampus Gent). Kennis over de locatie van een persoon of product kan interessant zijn voor verschillende toepassingen en sectoren. Zo kan dit interessant zijn in zorg, de transportsector, retail en andere locatiegebonden diensten. Een ziekenhuis kan op die manier efficiënter materialen bijhouden, patiënten monitoren en zeer nauwkeurig chirurgische apparaten inzetten voor operaties. Mensen met een zorgnood zoals bejaarden of mindervaliden zouden gemonitord kunnen worden zonder dat daarvoor een verblijf in een zorginstelling of een dagelijkse fysieke opvolging nodig is. Er kan via de locatiebepaling samengewerkt worden met andere systemen om ervoor te zorgen dat mensen zich langer zelf kunnen behelpen. Bijvoorbeeld indien een persoon valt dan kan naast een valmelding ook de locatie meegegeven worden. Daarnaast kan de persoon ook medisch opgevolgd worden van op afstand en kan zo thuiszorg geoptimaliseerd worden. In grote magazijnen kunnen materialen sneller teruggevonden worden en kan de voorraad beter bijgehouden worden. Navigatie in grote gebouwen kan efficiënter verlopen en bij een ramp kan iedereen op basis van persoonsgebonden lokalisatie meteen de kortste route naar een uitgang te vinden. De veiligheid bij een ongeval in een binnenruimte verhoogt ook, gezien je positie meteen kan bepaald worden.

De toepassing kan zelfs verder gaan met een systeem om automatisch processen te laten uitvoeren afhankelijk van de locatie waardoor bepaalde beslommeringen kunnen gereduceerd worden. Bijvoorbeeld handelingen zoals automatisch deuren openen of licht laten aangaan. Ook zouden bepaalde taken in verschillende stappen en zonder tussenkomst van de mens kunnen uitgevoerd worden. Een andere toepassing is beveiliging waarbij gecontroleerd wordt of onbevoegde mensen niet een beveiligde ruimte betreden of producten niet buiten bepaalde ruimtes gaan.

Het systeem zal bestaan uit een draagbare geluidsmodule met een ultrasone luidspreker wegens privacyredenen. Met behulp van verschillende geïnstalleerde microfoons in een ruimte zal het ultrasone geluid gedetecteerd worden en daarmee wordt dan ook de locatie van de persoon bepaald. De lokalisatiebepaling zal gebeuren op een centrale server. Zo is de locatie enkel binnen het systeem gekend, om zo de privacy van de mensen te garanderen.

De doelstellingen voor dit project:

- Ontwikkelen van een ultrasoon 3D-lokalisatie systeem
  - o Volgen van 1 tot 4 personen
  - o Positiebepaling elke seconde
- Draagbare node ontwerpen
  - o Autonomie van 5 jaar
  - o Afmetingen 5cm x 4cm x 2cm
- Realiseren van een 3D-lokalisatie algoritme
  - o Positiebepaling in een ruimte van 6m x 4m x 2m
  - o Accuraatheid kleiner dan 1cm in vrije ruimte met een betrouwbaarheid van 85%
  - o Accuraatheid kleiner dan 5cm in vrije ruimte met een betrouwbaarheid van 95%
  - o Accuraatheid kleiner dan 5cm in de buurt van muren met een precisie van 85%

# DESCRIPTION OF ASSIGNMENT: ACCURATE INDOOR POSITIONING WITH ULTRASONIC, DISTRIBUTED MICROPHONES

Planning deadlines:

- 1) 29-10-2021: Afronden Literaire studie
- 2) 12-11-2021: Architectuur lokalisatiesysteem
- 3) 24-11-2021: Prototype volledig systeem gerealiseerd
- 4) 30-11-2021: 2D lokalisatie geoptimaliseerd
- 5) 15-12-2021: 3D lokalisatie geoptimaliseerd
- 6) 7-12-2021: Finale hardware gerealiseerd
- 7) 23-12-2021: Meerdere nodes tracken
- 8) 11-01-2022: Demonstratie eindresultaat
- 9) 22-01-2022: Afwerken van scriptie aan de hand van feedback na laatste nalezing

