

EXAMENSARBETE SLAM in Low Speed Scenarios Using Ultrasonic Sensors**STUDENT** Mattias Jonsson**HANDLEDARE** Elin Anna Topp (LTH), Magnus Wendt (Volvo Cars)**EXAMINATOR** Jacek Malec (LTH)

SLAM i låghastighetsscenarier med ultraljudssensorer

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING **Mattias Jonsson**

Detta arbete undersöker möjligheten att använda data från ultraljudssensorer för att hjälpa föraren av en personbil i låghastighetsscenarier såsom parkering. Möjligheten att använda sensorerna för Simultaneous Localization and Mapping undersöks och diskuteras.

Självkörande bilar har de senaste åren visat sig vara en av de största nya utmaningarna för bilindustrin. Våra personbilar får fler och fler avancerade funktioner. Allt från avancerade säkerhetsfunktioner såsom automatisk inbromsning om ett barn springer fram framför bilen, till att automatisera monotona moment såsom motorvägskörning eller fickparkering, till försök att realisera visionen om en helt självkörande bil.

Gemensamt för de flesta av dessa funktioner är att bilen på något sätt måste vara medveten om sin omgivning. Det allra vanligaste är att använda kameror eller ljusradar, LIDAR, för att med hög precision och upplösning skanna omgivningen. Med dessa blir resultatet ofta bra, men sensorerna är både dyra och komplexa. Ett alternativ är ultraljudssensorer. Ultraljudssensorer är billiga och finns redan installerade på de flesta nya bilar som säljs idag. De har dock väsentligt lägre räckvidd, upplösning och precision än kameror och LIDAR och används idag främst till enkla funktioner såsom att varna om föraren backar för nära ett hinder.

I mitt examensarbete har jag undersökt möjligheten att använda data från ultraljudssensorer för mer avancerade hjälpmedel för föraren. En

occupancy grid; en karta över en omgivning med information om var det finns hinder och var bilen är fri att köra, byggs. Utifrån detta undersöks möjligheten att använda data från ultraljudssensorer i Simultaneous Localization and Mapping; SLAM. SLAM är problemet att bygga en karta av en omgivning med hjälp av sensorer på bilen och samtidigt bestämma bilens position i denna karta. Det beskrivs typiskt som ett hönan och ägget-problem. Man behöver veta bilens position för att bygga kartan och man behöver ha en karta för att veta bilens position. Det finns ett antal algoritmer som kan approximera en lösning på detta problem, men i dessa implementationer används nästan uteslutande LIDAR för att skanna omgivningen.

Resultaten visar att det går att med hjälp av ultraljudssensorer bygga en karta av en trång omgivning, till exempel ett parkeringshus, med en tillräcklig upplösning och kvalitet för att hitta och navigera till en ledig parkeringsplats. Det går även att i begränsade fall använda datan från ultraljudssensorerna med SLAM för att till exempel parkera på eller lämna en trång parkeringsplats utan att köra in i något hinder.