
Agenten auf Logistikmission

Dezentrale Steuerung von Fahrerlosen Transportsystemen

Bislang sind Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) nur bedingt selbstständig. Aufgaben wie die Vergabe von Transportaufträgen oder die Routenplanung werden von einem zentralen Computer gesteuert. Damit soll nun Schluss sein. Gemeinsam mit dem OFFIS – Institut für Informatik und Partnern aus der Industrie entwickelt das IPH ein dezentrales Steuerungskonzept, das den FTF zu mehr Selbstständigkeit verhelfen soll.

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) sind aus dem innerbetrieblichen Materialtransport nicht mehr wegzudenken. Sie kommen in unterschiedlichen Anwendungsfeldern zum Einsatz, zum Beispiel dem Palettentransport oder der Kommissionierung. Wenn von FTS die Rede ist, denken die meisten Menschen zunächst an ein Fahrerloses Transportfahrzeug. Allerdings muss unterschieden werden zwischen dem FTS als System und den Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) als Teil dieses Systems. Ein FTS besteht aus den einzelnen Transportfahrzeug sowie einer Leitsteuerung, einem Kommunikationssystem, Einrichtungen zur Navigation und stationären und peripheren Einrichtungen.

Die Leitsteuerung ist das Gehirn des ganzen Systems. Hier laufen alle Informationen zusammen, hier werden alle Entscheidungen getroffen. Intelligente Algorithmen erledigen sämtliche Steuerungsaufgaben. Aus einer Flotte von bis zu 100 Fahrzeugen kann die Leitsteuerung ein Fahrzeug für einen Auftrag auswählen und es mit dem Transportgut sicher vom Startpunkt (Quelle) bis zum Ziel (Senke) führen. Eine zentrale Leitsteuerung hat jedoch auch Nachteile: Sie ist wenig flexibel und nicht besonders robust gegenüber Störungen.

FTF denken mit

Am IPH wird derzeit die Verwendung einer dezentralen Steuerung untersucht. FTF könnten dadurch zukünftig selbstständiger werden. Aus technischer Sicht bieten dezentrale Systeme eine Reihe von Vorteilen, unter anderem eine höhere Ausfallsicherheit. Durch die Verteilung der Aufgaben erhöht sich zwar die Fehlerwahrscheinlichkeit in den einzelnen Komponenten, das komplette System bleibt aber bei dem Ausfall einer Komponente intakt. Das dezentrale System ist somit robuster als ein zentrales System und hat eine höhere Verfügbarkeit. Weitere Vorteile dezentraler Systeme sind die Skalierbarkeit und eine höhere Flexibilität. Bezogen auf ein FTS heißt das, dass zum Beispiel weitere FTF ohne einen Eingriff in die Leitsteuerung in das System integriert werden können.



Realisieren lassen sich dezentrale Systeme durch Multiagentensysteme. Als Agenten bieten sich alle Komponenten des FTS an, die miteinander interagieren und selbstständig Entscheidungen treffen können. Dazu gehören zum Beispiel die einzelnen Fahrzeuge. Die Interaktion zwischen den Fahrzeugen ist äußerst vielfältig: Sie teilen einander ihre Positionen und Geschwindigkeiten mit oder tauschen sich über Störungen auf der Strecke aus. Ein FTF-Agent hat daher viele Aufgaben, die auch an weitere Agenten verteilt werden können. So könnte ein Auftragsagent mit den Übergabestationen und anderen FTF Verhandlungen über die Transportaufträge führen. Ein Routenplanungsagent könnte die Route von der Quelle bis zur Senke planen und ein Konfliktmanager-Agent für einen reibungslosen Ablauf eines Transportauftrags sorgen.

Für die Verwaltung der Agenten ist eine Ausführungsumgebung erforderlich, die so genannte Agentenplattform. Sie sorgt zum Beispiel für das Starten und Beenden der Agenten und für die Kommunikation zwischen ihnen. Diese Koordination erfolgt normalerweise auf einem zentralen Rechner. Das IPH untersucht in seinem Projekt, inwiefern die Agentenplattform auch auf die „physischen“ Agenten (beispielsweise das FTF) aufgeteilt werden kann. Die „(Forschungs-)Mission“ mit dem Ziel einer konsequent dezentralen Steuerung der FTS läuft noch bis 2013.

 www.fts-selbststeuerung.de

Das IGF-Vorhaben „Dezentrale, agentenbasierte Selbststeuerung von Fahrerlosen Transportsystemen“ (17237 N) der Bundesvereinigung Logistik e. V. (BVL) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.
