

Abstract

Gaming trifft Automotive – Umweltsimulationen zur Absicherung von Fahrerassistenzfunktionen

Fahrerassistenzsysteme sind aufgrund ihrer Komplexität, Vernetzung und hohen Sicherheitslevels in der Entwicklung sehr kosten- und zeitintensiv, da u.a. realitätsnahe Simulationen der Umwelt, so wie sie sich der Sensorik darstellt, für deren Absicherung durchgeführt werden müssen. Zudem gilt es den kürzer werdenden Entwicklungszyklen und dem hohen Kostendruck gerecht zu werden.

Der Vortrag stellt eine komplexe Umweltsimulation auf Basis etablierter Technologien aus der Gaming-Industrie vor, die zur Erweiterung der Absicherungsmöglichkeiten von das Umfeld erkennenden Fahrerassistenzsystemen einsetzbar ist. Bereits in frühen Entwicklungsphasen können hiermit zusätzlich Detektionseigenschaften durch Sensorpositionierung und Fahrzeugdesign überprüft werden. Die Technologien aus Gaming-Industrie besitzen eine hohe Leistungsfähigkeit und die kurzen Entwicklungszyklen in der Konsumentenelektronik ermöglichen eine schnelle Weiterentwicklung bei vergleichsweise günstigen Anschaffungskosten.

Am Beispiel eines Einparkassistenten zeigt der Beitrag auf, wie Technologien aus der Gaming-Industrie für die Absicherung von automotiven Applikationen eingesetzt werden können. In heutigen Fahrzeugen übernimmt der Einparkassistent die autonome Quer- und Längsführung. Zur Erkennung der Umgebung werden Ultraschallsensoren verwendet. Durch das aussenden von Ultraschallwellen und deren Reflektion an Objekten und ihren Oberflächen, errechnet sich das Steuergerät anhand der empfangenen Echosignale sein Umfeld. Zudem besteht die Möglichkeit weitere Sensorsignale, wie RADAR, LiDAR und Kamerabilder, zu fusionieren

Abstract

Systemübersicht, verwendete Technologien und Umsetzung

Ausgeführt wird die Umweltsimulation auf einem gängigen PC mit leistungsstarker Grafikkarte (GPU). Eine GPU bietet die Möglichkeit Berechnungen zu parallelisieren und den Hauptrechenkern (CPU) zu entlasten. Mit Erweiterungskarten für den PC mit beliebigen Schnittstellen (CAN, USB, TCP,...) ist eine Anbindung an eine Fahrdynamiksimulation in SiL- wie im HiL-Betrieb möglich. Über die Schnittstellen erhält die Umweltsimulation aktuelle Fahrzeugpositionsdaten. Zum Generierung der virtuellen Spielwelt wird im Gaming-Sektor und der Filmindustrie das sog. Raytracing – Verfahren verwendet. Dieses Verfahren ist Grundlage für die Umweltsimulation und die Sensorsignalgenerierung für den Einparkassistenten. Mit diesem Verfahren kann effizient die Ausbreitung von Strahlen und deren Reflektion an Oberflächen von Objekten berechnet werden. Die Ausbreitung von Wellenzügen kann durch die Berechnung einer Vielzahl an Strahlen approximiert werden. Die zusätzliche Herausforderung ist die Nachbildung der physikalischen Effekte, die die Strahlausbreitung maßgeblich beeinflussen, wie Dämpfung, Absorption, Reflektion und Streuung. Mit Hilfe eines geeigneten Umweltmodells werden die Sensorsignale berechnet und durch geeignete Signalkonditionierung dem Steuergerät zugeführt. So können beispielsweise Einpark szenarien mit verschiedenen Parklücken und Hindernissen realitätsnah simuliert werden. Die Positionierung der virtuellen Sensoren am Fahrzeug wird durch CAD Daten aus der Konstruktion importiert, sodass eine realitätsnahe Absicherung der Einparkfunktion ermöglicht wird.

Fazit

Es wird darauf eingegangen, wie Soft- und Hardware aus der Spieleindustrie zur Entwicklung und Absicherung von Fahrerassistenzsystemen eingesetzt und dadurch maßgeblich Entwicklungszeit und -kosten reduziert werden können. Im Vergleich zu bestehenden Simulationslösungen zeichnet sich der Ansatz durch eine skalierbare Auflösung des Umfeldes aus. Die Nutzung des Verfahrens zur Absicherung weiterer Technologien, die autonomes Fahren ermöglichen und auf Strahl- bzw. Hochfrequenzsignalen und deren Ausbreitung beruhen, liegt nahe. Im automobilen Umfeld sind hier Radar, LiDAR, WLAN, GPS, GLONASS zu nennen.