

Qualität bei komplexen Infotainment- und Fahrerassistenzkomponenten zukunftsicher gewährleisten

Fahrerinformation, Entertainment und Connectivity verschmelzen in aktuellen Fahrzeuggenerationen zunehmend zu einer Einheit. Modern, multifunktional und an die individuellen Bedarfe angepasst, die Ansprüche an moderne, aktuelle sowie zukünftige Fahrzeuggenerationen sind immens.

Umso umfangreicher auch die Erwartungen der Verbraucher an die Entwicklung von Designs, Funktionalität und Sicherheit insbesondere in den hochentwickelten virtuellen Cockpitwelten der Fahrzeuge. Das Ausmaß der Komplexität und der Qualitätsanspruch erfordert eine effiziente Fusion von Fahrerinformation, Entertainmentfeatures und Connectivity im Fahrzeug.

Sowohl die notwendige Priorisierung sicherheitskritischer relevanter Informationen inklusive der Verbindung mit den Multimediafunktionen sind essenziell. Aufgaben die bisher durch zahlreiche spezifische Einzelkomponenten gelöst wurden, münden damit in Hochleistungsrecheneinheiten, die gebündelte Fahrzeug- und Nutzerinformationen verarbeiten und neue Möglichkeiten in der Mensch-Maschine Interaktion bieten.

Das Aufeinandertreffen von konventionellen Fahrzeugbussysteme und angesagten Technologien, die auf multiple Sensoren oder Kameras mit hochauflösenden Displays zur Visualisierung der Mitteilungen und der Connectivity- Anwendungen aus dem Consumer Bereich setzen, entspricht derzeit der Realität. Die zunehmende Multidimensionalität, der steigende Anspruch und die hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandards verlangen bedarfsgerechte Testsysteme mit einer zwangsläufig leistungsfähigen Hard- und Softwarearchitektur.

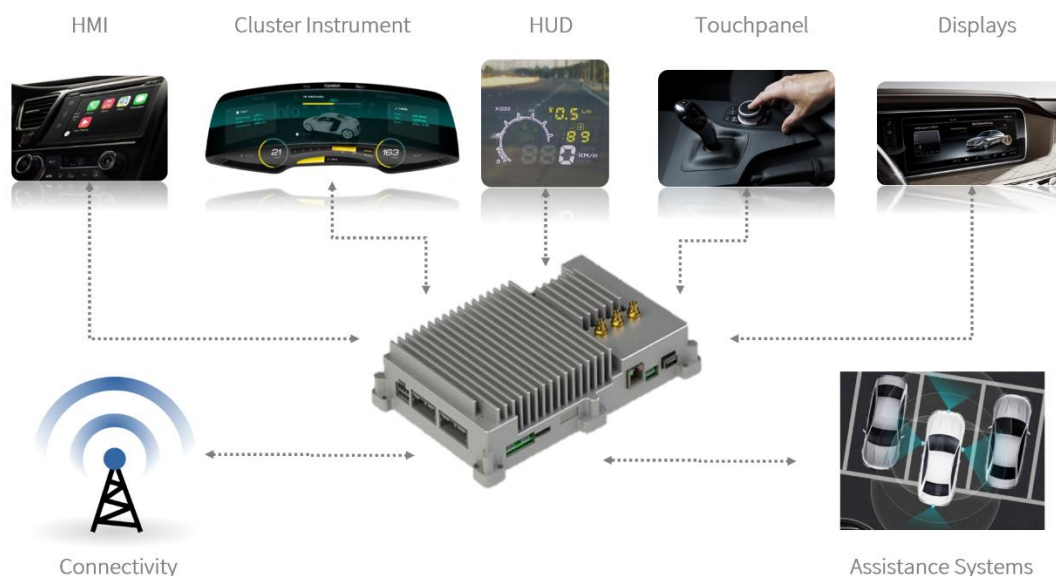


Abbildung 1: Funktionsübersicht Infotainment Komponente

Grundlagen

Um den Wünschen der Endverbraucher gerecht zu werden und Zufriedenheit und Vertrauen in die Fahrzeuge zu erhalten, ist es grundlegend, dass Automobilhersteller und Zulieferer alle verbauten Systeme auf ihre Funktionalität, Prägnanz und Performance testen und an der Entwicklung angemessener Testsysteme und Testverfahren kontinuierlich arbeiten.

Dabei werden die verschiedenen Tests in realitätsnahen Simulationen mit authentischen Umgebungsparametern durchgeführt. Unter anderem werden Funktions- und Applikationstest mit Langzeit- und Umwelttests in diversen Szenarien kombiniert.

Generell sollen Funktionstests den Erfüllungsgrad der funktionalen Beanspruchung ermitteln und überprüfen. Applikationstests hingegen inspizieren und bewerten die Software, die zur Umsetzung der jeweiligen spezifischen Anforderungen, zur Anwendung kommen und macht die Qualität erst messbar. Langzeit- und Umwelttests bauen auf diesen Formen auf und finden unter konkreten Vorgaben und Umweltparametern, wie zum Beispiel simulierten Temperaturverhältnissen, Feinstaubbelastungen oder mechanischen Belastungen in persistierenden Szenarien statt.

Anforderungen

Damit die entsprechenden Testszenarien sowohl die angestrebten Anforderungen erzielen als auch die differenzierten Signale und Umgebungsbedingungen authentisch generieren, ist eine Myriade an Hard- und Software unentbehrlich. Dementsprechend flexibel und skalierbar müssen Testumgebungen perspektivisch aufgebaut und gestaltet werden, um auch prospektiv unproblematisch auf Erweiterungen oder Modifikationen für gesteigerte Anforderungen oder veränderte Bedarfe eingehen zu können.

Gebündelte Steuergeräte, weisen abundante Funktionen und Systeme auf, welche in unterschiedliche folgende Bereiche gegliedert werden können. Ein Bereich sind die Bussysteme, die die Übertragung von Fahrzeugdaten zwischen den Steuergeräten im Fahrzeug realisieren, wie Steuerinformationen und etwaigen Zuständen.

Der multimediale Bereich ist eng mit der Weiterentwicklung der digitalen Cockpits verbunden und umfasst multiple Funktionsbereiche. Wesentlich ist unter anderem die Übertragung von Bild und Audio-Streams zwischen den Hauptsteuergeräten, aber auch die Übertragung der Kameradaten und der verbauten Displays, die dem Fahrer Hinweise und Informationen visualisieren. Ebenso relevant auf diesem Gebiet ist die drahtlose Kommunikation und Vernetzung mit den sich im fahrzeugbefindlichen mobilen Endgeräten.

Der dritte Bereich HF – Broadcast, der sich sowohl auf den Empfang von Audiosignale also auch auf die Kommunikation aus dem Fahrzeug heraus mit der Außenwelt bezieht.

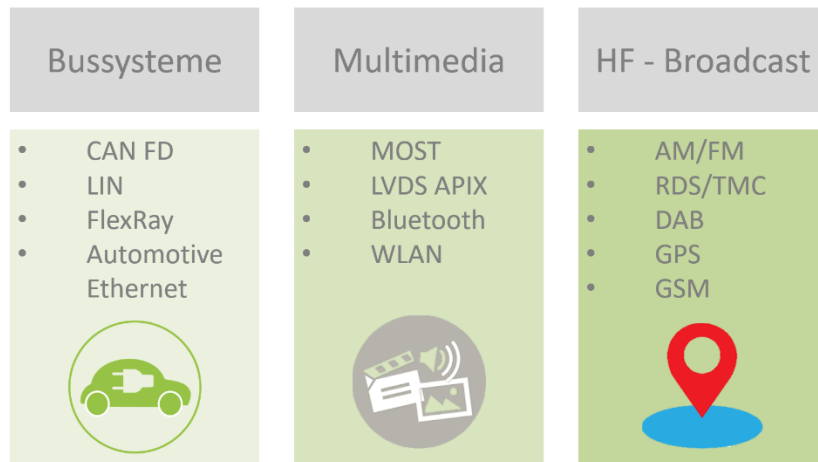


Abbildung 2: Funktionsbereiche Infotainmenttest

Diese Bereiche sind technisch hochanspruchsvoll und entwickeln sich seit Jahren rasant weiter. Neue Funktionen wie Augmented-Reality – Head-Up-Displays (AR- HUD) oder auch Over-The-Air (OTA) Kommunikation führen zu einer Komplexität, die eine Weiterentwicklung und Anpassung spezifischer Hardware inklusiv spezifizierter Testorganisation unerlässlich macht.

Hardware-Konzept

Damit die Testumgebung möglichst anpassungsfähig und als skalierbare Lösung genutzt werden kann, wird ein modulares Hardwarekonzept empfohlen. Dieses ermöglicht die Anpassung an die individuellen Testanforderungen und kann je nach Prüflingsressourcen und Prüflingsanzahl skaliert werden.

Das Fundament für das System sollte im Wesentlichen aus den 19 Zoll Komponenten bestehen, die variabel in einem System kombiniert werden können. Damit können nicht nur die aktuellen Anforderungen berücksichtigt und auf diese eingegangen werden, sondern es besteht gleichzeitig die Option Testsysteme, beliebig für prospektive Gerätegenerationen, anzupassen oder zu modifizieren. Signale, wie zum Beispiel GPS oder AM/ FM /DAB Signal, die berücksichtigt werden sollen, können separat über Schnittstellen in das System mittels dedizierter Generatoren eingespeist werden.

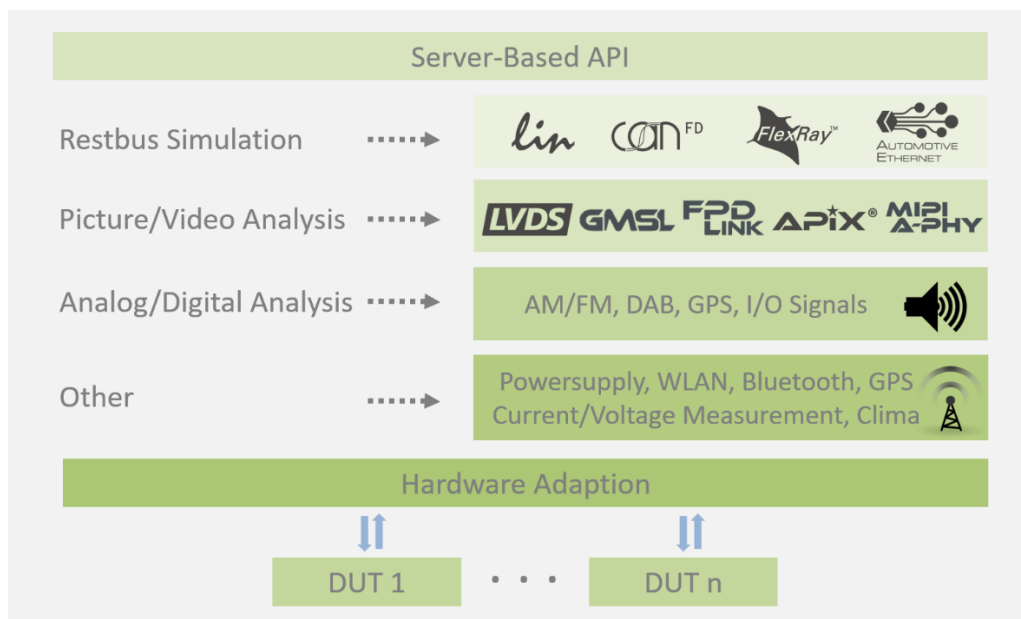


Abbildung 3: Konzept Infotainment Testsystem

Für geforderte Automotive Bussysteme können die Kommunikationscontroller der Firma GÖPEL electronic eingesetzt werden. Diese bauen auf die Hardwareplattform Serie 6X auf und realisieren die für die Fahrzeugkomponenten notwendigen Restbussimulationen auf der Grundlage des AUTOSAR Standards. Die Hardwareplattform zeichnet sich insbesondere durch die hohe Performance und Flexibilität der Kanalkonfiguration aus. Der Einsatz ist vielschichtig und sowohl als Stand Alone-Geräte oder wie im aufgezeigten Testsystemkonzept als PXIe – Karte praktikabel.

Die flexible Kanalkonfiguration bezieht sich nicht nur auf die Anzahl der Bussystemschnittstellen, sondern auch auf ihre Unterschiedlichkeit der verfügbaren Automotive Busse. Sowohl CAN/FD als effiziente und robuste Kommunikationstechnologie als auch der LIN-Bus für die kostengünstige Vernetzung von Sub-Bussen kann simuliert werden. Der FlexRay – Bus verfügt über höhere Datenraten und kann bei Vorliegen eines deterministischen Übertragungsverhaltens ebenfalls zur Anwendung kommen.

Darüber hinaus wird auch das in den IEEE-Standards 100/1000Base-T1 und 10Base-T1S definierte Automotive Ethernet angeboten, welches als zukunftsweisendes Bussystem mehr und mehr Verwendung findet. Durch die Punkt-zu-Punkt Verbindung begünstigt es Verbindungen mit hohen Bitraten zur Übertragung von großen Datenmengen zwischen den Hochleistungsrechnern im Fahrzeug. Die in Verbindung mit den Bussystemen benötigten Transport- und Diagnoseprotokolle, Netzwerkmanagement und SecOC können als Softwareoptionen kombiniert werden.



Abbildung 4: PXIe 6281 Kommunikationskontrolller – PXIe-6222 VideoDragon

Weitere Einsatzsektoren, die vom Testsystem redigiert werden müssen, sind unter anderem die bildbeziehungswise Videogenerierung für die Simulation von Displayanwendungen sowie der Aufnahme und Analyse von Kamera-Streams. Dabei liegt auch hier die Herausforderung darin den unterschiedlichen Spektren an Übertragungsstandards und wachsenden Datenmengen gerecht zu werden.

Die GÖPEL electronic GmbH hat dazu eigene Interfacekarten auf Basis des VideoDragon 6222 entwickelt. Dieser kombiniert in einem Gerät sowohl Frame-Grabber- als auch Frame-Generator-Funktionen und unterstützt die Videostandards FPD-Link II/III/IV, GMSL 2/3 sowie APIX 2/3 mittels verschiedener Media-Interfaces. Die kürzlich integrierte MIPI A-PHY®-Schnittstelle wird ebenfalls durch Deserializer von Valens Semiconductor unterstützt. Die MIPI A-PHY®-Spezifikation wurde speziell für Advanced Driver Assistance Systems (ADAS), Autonomous Driving Systems (ADS) und In-Vehicle Infotainment (IVI) entwickelt.

Für Infotainment-Baugruppen, die mit angeschlossenen Touchdisplays agieren, bietet der VideoDragon einerseits die vom Steuergerät ausgegebenen Bilddaten zu erfassen, und zudem Steuerdaten wie Touchinformationen die in den Bilddaten eingebettet sind, zu simulieren ohne, dass ein reales Display notwendig ist. In diesem Zuge können komplexe Touch-Abläufe problemlos realisiert werden und den Softwaretest der Baugruppe erleichtern. In Abhängigkeit des verwendeten SerDes-Standards ermöglichen die unterschiedlich angebotenen Media-Interfaces Support von UART, I²C, SPI oder das Simulieren von bidirektionalen Daten.

Herkömmliche Aufgaben wie das Generieren und Analysieren der analogen und digitalen Signale können ebenfalls Bestandteil sein und werden mittels ausgewählter Generatoren bzw. Data Acquisition Hardware (DAQ) realisiert.

Software

Eine serverbasierte API dient der Ansteuerung der entsprechend implementierten Hardware im Testsystem. Diese enthält bereits eine Bibliothek, die sowohl Kommandos zum Ausführen von Funktionen als auch spezifische Tests, die in Verbindung mit der Hardware, welche im Testsystem integriert ist, angeboten und aufgezeigt werden.

Dank der Hardwareabstraktionsebene (HAL) ermöglicht die API eine flexible Steuerung und kann für jegliche Soft- und Hardware erweitert werden – sowohl für GÖPEL electronic eigene als auch Third-Party-Hardware. Die API folgt einem modularen Design, das eine einfache Erweiterung und Anpassung an verschiedene Testanforderungen erlaubt.

Ein besonderer Vorteil bei der Integration der API liegt in der Verwendung einer leicht zu handhabenden TCP/IP Connection, wodurch ein Scripting mit bestehenden Testsoftwares, übergeordneten Testframeworks oder dem Testsequenzer von GÖPEL electronic ermöglicht wird. Die serverbasierte API unterstützt die gleichzeitige Verarbeitung mehrerer Anfragen. Dieser Parallelismus stellt sicher, dass auch bei hohen Anfragemengen keine Engpässe entstehen und schnelle Reaktionszeiten erhalten bleiben. Mehrere Testprozesse oder auch verschiedene DUT-Tests können gleichzeitig ausgeführt werden, was zu einer höheren Effizienz führt.

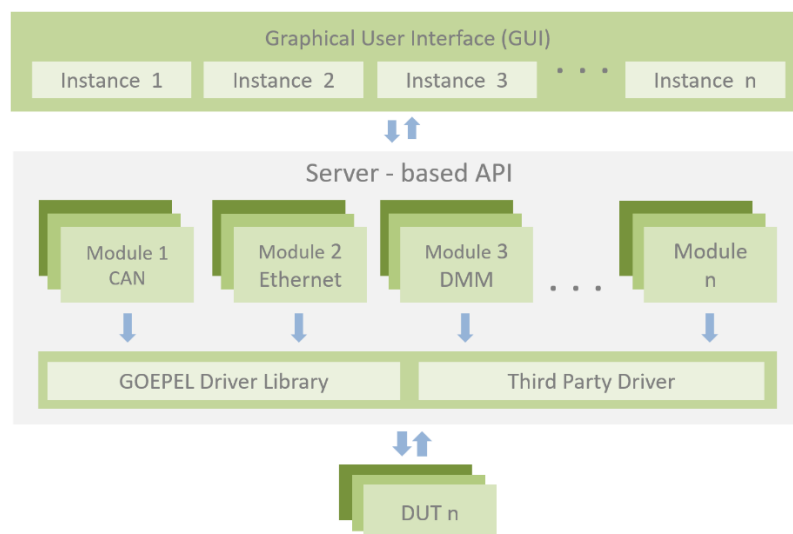


Abbildung 5: Konzept Software

Darüber hinaus bietet die API eine hohe Skalierbarkeit, sodass sie flexibel an unterschiedliche Testanforderungen und Systemgrößen angepasst werden kann. Diverse Messergebnisse sind auf Datenbankbasis mit entsprechendem Logging abrufbar und inkludiert.

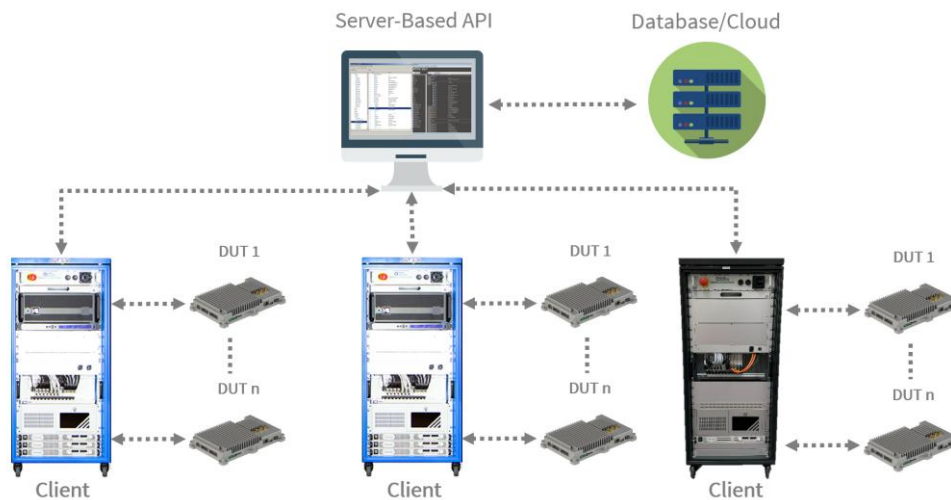


Abbildung 6: Konzept Architektur

Zusammenfassung

Anspruchsvolle Testlösungen mit komplexen Anforderungen wie die Testung, Validierung und Qualitätssicherung multidimensionaler Infotainment Steuergeräte warten zukünftig vermehrt mit vielschichtigen und anspruchsvollen Herausforderungen im Rahmen der Weiterentwicklung und bei der Testumsetzung auf.

Ein aktuelles Infotainment Testsystem Konzept bietet dahingehend eine leistungsfähige Hardware- als auch Softwarearchitektur, die es ermöglicht das System schon bei Beginn der Planung flexibel auf den Prüfling abzustimmen, aber auch genügend Ressourcen für zukünftige Gerätegenerationen vorzuhalten. Dabei bietet die entwickelte serverbasierte API die nötige Performance und Freiheit, um Kommandos zu erweitern und später benötigte Funktionen zu implementieren.

Über den Autor:

M.Eng. Andreas Schmidt (geb. 1990) studierte von 2008 bis 2011 an der EAH - Jena. 2016 absolvierte er sein Masterstudium auf dem Gebiet Software Engineering an der Technischen Hochschule Nürnberg. Seit 2011 entwickelt er als Applikationsingenieur im Bereich Netzwerk- und Infotainment kundenspezifische Testlösungen für die Analyse und Simulation von Kommunikationsschnittstellen im Fahrzeug.