



Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern.

www.hanser-automotive.de

© 2014 Carl Hanser Verlag, München



Android im Fahrzeug

Android, das führende Betriebssystem bei Smartphones und Tablets, soll nun auch im Auto Einzug halten. Fahrzeughersteller haben diverse Implementierungsmöglichkeiten, je nach Anforderungen an die Kosten, den Integrationsgrad oder die Funktionalität.

Google hat auf der CES 2014 in Las Vegas die Gründung der Open Automotive Alliance (OAA) verkündet, einer Initiative, die es sich zum Ziel gesetzt hat, die Android-Plattform in Fahrzeuge zu bringen. Gründungsmitglieder sind neben Google und nVidia Firmen aus der Automobilindustrie wie Audi, General Motors, Honda und Hyundai. Weitere Mitglieder werden sicherlich bald folgen, zurzeit steht jedoch noch offen, wie Android in Fahrzeugen in Zukunft genutzt werden soll. Einige Hersteller wie Kia und Renault nutzen bereits Android und verfügen über eigene geschützte Bibliotheken mit Android-Apps für ihre Fahrzeuge.

Tabelle 1 listet auf, was Android bereits auf dem Markt bei den Smartphones bieten kann, und was für die Automobilindustrie noch entwickelt werden muss. Sollten sich nun Automobilhersteller und Zulieferer anschließen und

dieser Allianz beitreten, oder gibt es hier Alternativen?

Sieben Jahre sind vergangen, seit Google die Open Handset Alliance (OHA) gegründet hat – ein Konsortium, das zur Aufgabe hatte, das Android-Betriebssystem für Mobilgerätehersteller

leichter zugänglich zu machen. Seitdem ist die Android-Plattform in relativ kurzer Zeit signifikant gewachsen und ist nun das vorherrschende Betriebssystem in Smartphones und Tablets. An-

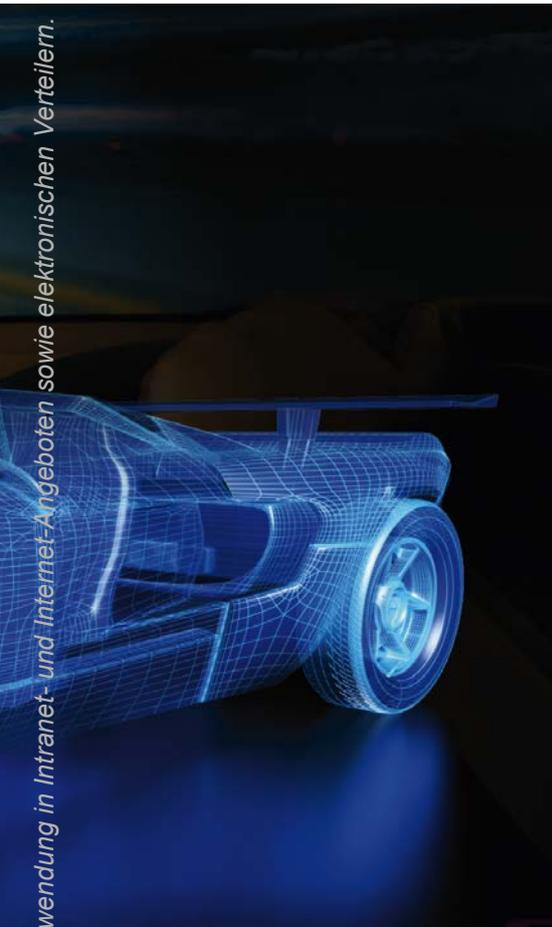
Android für Smartphones	Android für Automobile
Einkanal-Audio	Mehrfach-Audio-Kanäle
Standard-Nutzeroberfläche	Nutzeroberfläche muss per Sprachsteuerung bedienbar sein
Google Maps	Lizenz/Royalty für Herunterladen von Kartenmaterial
WiFi und Bluetooth	Externe WiFi/LTE/4G-Unterstützung
Bootzeit 60 Sekunden	Booting in weniger als 2 Sekunden
Eingebaute Spracherkennung	Mehrsprachige Spracherkennung für den Fahrer
Google Play für Apps	OEM-spezifische App Stores
Developer Ecosystem (OHA)	Alliance Established (OAA)

Tabelle 1: Mögliche Requirements für Android in Fahrzeugsystemen im Vergleich zu Smartphones.

Alle Bilder: Mentor Graphics



www.hanser-automotive.de Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern.



id-Betriebssystem direkt auf das Steuergerät bis hin zur einfachen Verkabelung des Mobiltelefons mit der Fahrzeugelektronik.

2007 hat die Open Handset Alliance das erste Release vom Android-Betriebssystem bekanntgegeben – dieses hatte sich zu jener Zeit speziell an die Mobilgerätehersteller gerichtet. Das allererste Release trug den Namen „Cupcake“, welches der Anfang einer Serie von Release-Bezeichnungen war, die nach Desserts benannt wurden. Mit dem „Honeycomb“-Release hat Google das erste Tablet-spezifische Betriebssystem entwickelt, und das „Ice-Cream Sandwich“-Release aus dem Jahr 2012 kombiniert die Requirements von Smartphones und Tablet-Systemen auf einer Plattform. Vier von fünf verkauften Endgeräten sind heute Android-basiert, der Großteil des verbleibenden Marktanteils geht an iOS von Apple.

Android-Anwendungen für die Fahrzeugindustrie

Wenn die Open-Automotive-Allianz eine einheitliche Basisplattform für Android einführen sollte, würden sich die bestehenden Anbieter höchstwahrscheinlich daran beteiligen, denn jedes neue Android-Betriebssystem von Google würde dann zweifelsohne Kosten und Wartung sparen. Die Kompatibilität mit früheren Android-Versionen und die Installation im Fahrzeug werden wichtige Features und von vorrangiger Bedeutung für die OAA sein. Während ein Autofahrer während der Lebensdauer seines Fahrzeugs nicht allzu oft seine

Software updaten wird, ist das bei dem Nutzer eines Smartphones ganz anders. Google bringt etwa alle neun Monate eine neue Android-Version auf den Markt (Bild 1) – zurzeit wird 4.4 „KitKat“ produziert. Im Smartphone-Markt halten sich die Android-Versionen nicht allzu lang. Als eingebaute Anwendungen im Fahrzeug hingegen werden sie wahrscheinlich viel länger zum Einsatz kommen.

Da Android sich einer großen Beliebtheit erfreut, ist es sehr wahrscheinlich, dass entweder der Fahrer oder der Beifahrer ein Android-Gerät mit sich führen. Idealerweise würde sich ein solches Gerät bequem mit einer der Schnittstellen der Fahrzeugelektronik verbinden lassen – die Art der Verbindung kann verschieden sein, und auch der Grad der Integration hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab. Im einfachsten Fall möchte der Nutzer z.B. sein Mobiltelefon während der Fahrt aufladen – jedes Fahrzeug hat dafür einen 12-Volt-Anschluss, der ein Aufladen der Geräte mittels eines USB-Kabels ermöglicht. Eine Stufe höher macht es eine eingebaute Bluetooth-Anbindung möglich, die Musik vom Mobilgerät über das Audiosystem im Fahrzeug abzuspielen. Die meisten neuen Fahrzeuge verfügen über diese Funktion (Bild 2).

Um einen höheren Integrationsgrad der Geräte in Fahrzeugen zu erreichen, entstehen neue Standards. Das Car Connectivity Consortium (CCC; www.mirrorlink.com) ist für die Vernetzung von Geräten entwickelt worden, die z. B. eine Bedienung von Smartpho- »

grenzende Märkte wie Automobil und Industrie fangen nun ebenfalls an, sich dieses Betriebssystems zu bedienen. Konkurrierende Betriebssysteme wie das iOS von Apple oder Microsoft Windows CE verlieren Marktanteile.

Integration von Android

Für Entwickler von Infotainment-Systemen gibt es diverse Möglichkeiten, Android zu implementieren – von der vollständigen Implementierung des Andro-

Version	Name	API	Distribution
2.2	FroYo	8	1.6 %
2.3.x	Gingerbread	10	24.1 %
3.2	Honeycomb	13	0.1 %
4.0.x	Ice Cream Sandwich	15	18.6 %
4.1.x	Jelly Bean	16	37.4 %
4.2x		17	12.8 %
4.3		18	4.2 %
4.4	Kit Kat	19	1.1%

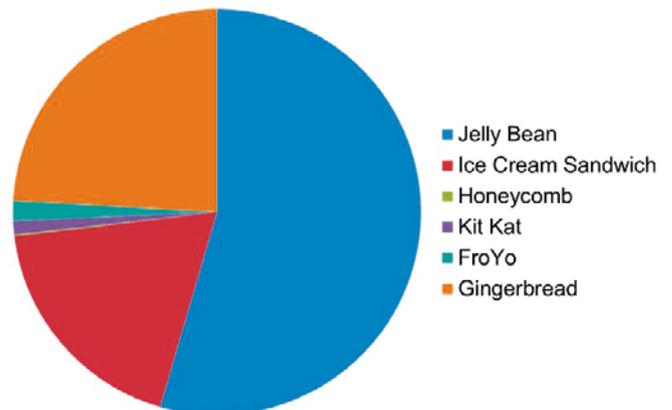


Bild 1: Android-Releases und Absatz der jeweiligen Versionen.



(Quelle: Phandroid, Dezember 2013).

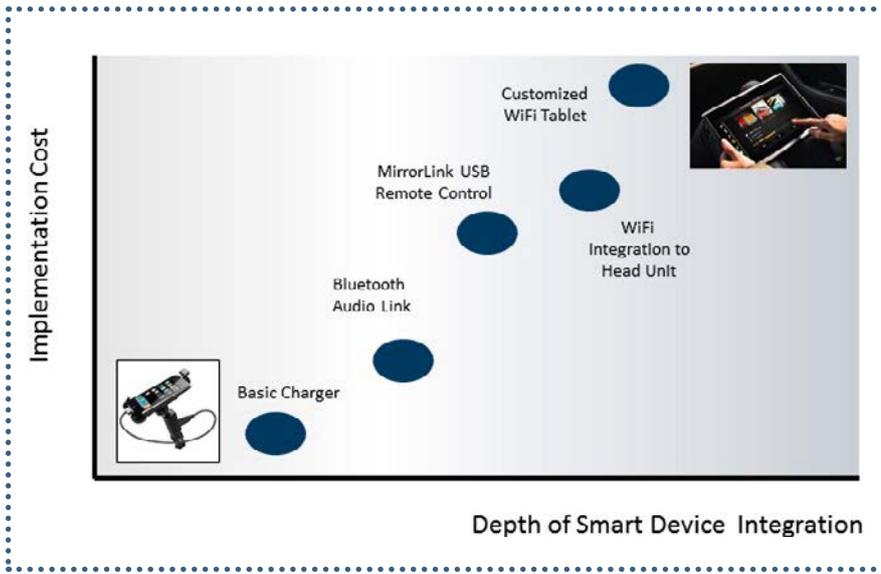


Bild 2: Die verschiedenen Integrationsstufen von Smartphones und Tablets im Verhältnis zu den damit verbundenen Implementierungskosten.

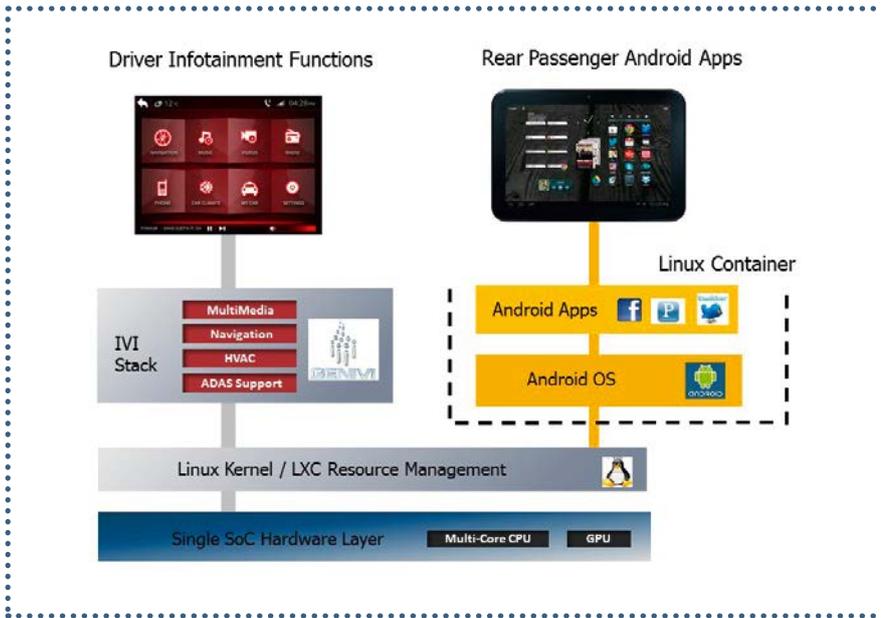


Bild 3: Android in einem Linux Container, mit Fahrerassistenz- und Rücksitzfunktionen.

ne-Apps per Fernsteuerung ermöglichen und die Apps im Cockpit des Fahrzeugs anzeigen können. Für einen kontrollierten Zugang zu Anwendungen im Fahrzeug hat das CCC das UPnP (Universal Plug and Play) entworfen. Das VNC (Virtual Network Computing) ermöglicht es, das Telefondisplay als Thin-Client auf dem Cockpit wiederzugeben. In diesem Fall läuft die App auf dem Smartphone und wird dabei auf der digitalen Anzeige des Armaturenbretts angezeigt. Das Car Connectivity

Consortium hat sich mit über 80 Mitgliedern, die insgesamt rund 70% der weltweiten Automobilproduktion abdecken, zu einem der führenden Verbände in der Automobilindustrie etabliert. Das Konsortium definiert auch die Vorgaben für die Zulassung von Apps in Fahrzeugen, da Fahrzeughersteller die Kontrolle darüber behalten wollen, welche Anwendungen in ihren Autos genutzt werden dürfen. Als Android-Organisation wird das CCC sicherlich eine Zusammenarbeit mit der kürzlich von Google

gegründeten Open Automotive Alliance anstreben. Die heute am häufigsten genutzte Vernetzung mit dem Fahrzeug über USB ist recht umständlich und nicht immer zuverlässig, daher sind inzwischen die IVI-Haupteinheiten einiger Fahrzeuge WiFi-fähig –eine weitere Vorrichtung zur Anbindung von mobilen Geräten an das Fahrzeug. Das Wi-Fi-Konsortium (www.wi-fi.org) hat Miracast entwickelt, einen Peer-to-Peer-Funk-Screencast-Standard, welcher eine drahtlose Verbindung zwischen WiFi-fähigen Geräten und anderen Geräten ermöglicht, um Multimediadaten auszutauschen.

Ein per USB angeschlossenes Mobilgerät stellt als mobile 3G/4G/LTE-Verbindung zur Haupteinheit eine kostengünstige Alternative zum eingebauten drahtlosen Modem dar, welches ein separates Lade- und Datensystem erfordern würde. Mit der kommenden europäischen „eCall-Richtlinie“, die vorschreibt, dass alle neuen Fahrzeuge in der Lage sein müssen im Falle eines Unfalls einen Notruf abzusetzen, könnte es jedoch darauf hinauslaufen, dass über kurz oder lang alle Fahrzeuge mit eingebauten Modems ausgestattet werden müssen. Diese Richtlinie wird voraussichtlich Ende des Jahres 2015/Anfang 2016 umgesetzt. Bis dahin können die USB-angeschlossenen Mobilgeräte eine durchaus sinnvolle Alternative sein.

Eine High-end-Variante der Verbindung wird Audi demnächst auf den Markt bringen: ein speziell für die Fahrzeugnutzung entwickeltes 10.2-Zoll-Tablet. Das „Audi-Tablet“ verfügt über eine Verbindung zum eigenen App-Store und eine WiFi-Verbindung zum Navigations- und Infotainmentsystem des Fahrzeugs. Der Vorteil einer solchen Lösung ist ein kontrolliertes und optimal integriertes Mobilgerät mit hoher Qualität sowohl in der Hardware als auch in der Software.

Android-fähige Architekturen

Weitere Möglichkeiten, Android im Fahrzeug zu integrieren, sind zum Beispiel mit dem Einsatz von flexiblen und dennoch sicheren Multi-Domain-Softwarearchitekturen gegeben. Damit



lässt sich Android als Gastbetriebssystem einbetten, entweder auf dem laufenden Betriebssystem (=on top, wie z. B. beim Linux-Container), oder als Gastbetriebssystem neben anderen Betriebssystemen (Bild 3).

Bei der Linux Container (LXC)-Technik werden die Kapazität, Zugangsbeziehung und die Sicherheit des Android-Clients vom Linux-Betriebssystem kontrolliert. Für den um die Sicherheit besorgten Systementwickler ist das eine gute Lösung, um Android-basierte Apps anzubieten und dabei andere Systemfunktionen auf der Standard-Linux-Plattform zu belassen. Multicore System-on-Chip (SoC) Plattformen machen diese Art von Architekturen sogar noch attraktiver, da hier mehr Kapazität vorhanden ist und somit beide Domänen – Linux und Android - stabil nebeneinander laufen können.

Die Prozessor-Ressourcen können synchron mit Speicher, Grafikverarbeitung und anderen Funktionen genutzt werden. Die Arbeitsleistung beider Domänen kann in einem Human Machine Interface (HMI) wieder zusammengefügt werden, mit dessen Hilfe der Nutzer sich der Funktionen aus beiden Domänen bedienen kann.

Um Android in einem Linux-Container laufen zu lassen, sind jedoch einige Änderungen im Linux-Kern, der den Container unterstützt, notwendig. In einem typischen Anwendungsfall befindet sich z. B. ein Android-Display im Rücksitz, die Steuerung des Infotainmentsystems erfolgt allerdings über das Fahrer-Display. Hardwarekomponenten für das Android-Display wie z.B. das Touchscreen über USB, Audio und Grafik müssten virtualisiert und dem Nutzer des Displays auf dem Rücksitz zugänglich gemacht werden. Dies würde maßgeblich zum „Konsumelektronik-Erlebnis“ im Fahrzeug beitragen.

Die Audio-Kapazität muss mit Bedacht verteilt werden: der Infotainment-Nutzer im vorderen Teil des Fahrzeugs wird vorrangig den Zugang zur Navigation, Freisprecheinrichtung, dem elektronischen Warnsystem, Radio und anderen Funktionen nutzen wollen, und dabei schnell zwischen den Kanälen wählen oder kurzfristig auf stumm schalten müssen, während der Rücksitz lediglich einen einzigen

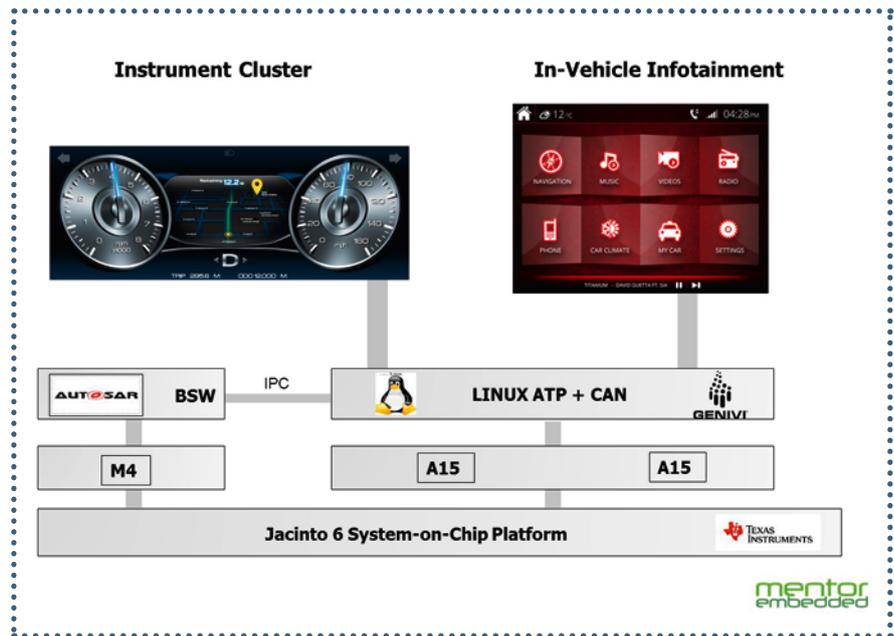


Bild 4: Gemischtes Betriebssystem in einem Fahrzeug mit AUTOSAR, Instrument Cluster und Infotainmentsystem auf einem Steuergerät.

Kanal für Musik- und Videostreaming benötigt.

Hypervisor

Als Alternative zu einem Linux-Container kann man auch einen vollständig eingebetteten Hypervisor einsetzen, der die SoC-Hardware-Ressourcen auf die verschiedenen Domänen und Betriebssysteme verteilt und kontrolliert. Ein Hypervisor kann so konfiguriert werden, dass er in der Lage ist, ganz genau festzulegen welche Ressourcen für ein Gastbetriebssystem Android, Linux, AUTOSAR oder ein anderes Betriebssystem verfügbar ist, und er ermöglicht dabei die Kommunikation zwischen den einzelnen Domänen. Mentor Graphics hat kürzlich ein System parallel arbeitender Domänen vorgestellt, in welchem AUTOSAR-Daten aus einem Steuergerät des Fahrzeugs in einen kombinierten Instrument-Cluster mit Infotainmentsystem eingespeist werden und auf einem einzigen Steuergerät laufen (Bild 4).

Fazit

Android ist aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken, und die Nutzer von Smartphones und Tablets erwarten zunehmend den Zugang zu ihren Apps auch während der Fahrt. Die Hersteller

haben hier diverse Implementierungsmöglichkeiten, je nach Anforderungen an die Kosten, den Integrationsgrad oder die Funktionalität. Standardisierungsbemühungen von Initiativen wie dem OAA von Google oder dem Car Connectivity-Konsortium, die das Ziel haben, die Vernetzung von Mobilgeräten mit dem Fahrzeug zu ermöglichen, werden den Vormarsch von Android in der Fahrzeugindustrie vorantreiben.

Softwarehersteller werden dann jedoch Vorkehrungen treffen müssen, um einerseits ein breites Angebot an Android-Apps anbieten zu können und andererseits die Sicherheitssysteme und die Funktionalität eines Fahrzeugs nicht zu beeinträchtigen. ■ (oe)



Andrew Patterson ist bei der Embedded-Software-Division von Mentor Graphics Business Development Director für den Automobilmarkt.



Margarete Cyll arbeitet im Marketing der Embedded-Software-Automotive-Division von Mentor Graphics.