

Erfolgsrezept „Plattformen“

Wie Mobilfunk-Geräte optimal entwickelt und im Markt positioniert werden können

Um der Nachfrage nach hochintegrierten, gleichzeitig aber flexiblen Wireless-Lösungen gerecht zu werden, die bei rascher Marktreife auch noch ein hohes Maß an Differenzierung ermöglichen, sind „Produktplattformen“, die aufeinander aufbauende, erweiterbare und sich gegenseitig ergänzende Wireless-Komponenten bieten, eine zukunftsichere Technologie-Basis.

Sie minimieren Risiken und erlauben kurze „Time to market“-Zyklen.

Von Olivier Lauvray



Aufgrund von Plattformkonzepten wird eine Evaluierung von Wireless-Produkten in viele verschiedene Richtungen möglich. Auch lässt sich ein ganzheitliches Produktangebot mit einem vernünftigen Maß an Investitionen beherrschen. Solche Plattform-Architekturen für Wireless-Designs hat beispielsweise Freescale Semiconductor in den letzten Jahren auf den Markt gebracht. Eines der Eckpfeiler stellt die MXC-Architektur (Mobile Extreme Convergence) dar, abgerundet von der i.MX-Anwenderprozessorfamilie (Bild 1), von DVB-H-Lösungen, UWB-Plugins und von umfangreichen Software-Umgebungen.

Ein dynamisches Marktumfeld stellt hohe Anforderungen

Die starke Nachfrage nach tragbaren Geräten stimuliert die drahtlose Kommunikationsbranche unaufhaltsam, aber das Rennen um Differenzierung und Innovation gestaltet sich heftiger als je zuvor. Zwar gibt es Ansätze, die „Killeranwendungen“ der nächsten Generation vorauszuahnen und umzusetzen, aber die immerwährenden Änderungen und die Vielzahl von Ein-

flüssen aus Wirtschaft, Marketing, Politik und Kultur bedingen ein ziemlich schlecht vorhersagbares, langfristiges Kundenverhalten und begrenzen so den Blick dafür, wie das nächste wirklich durchschlagende Gerät aussehen wird. Gleichzeitig wird der Endverbraucher in immer höherem Maße, beispielsweise durch Marketingkampag-

nen, über die verschiedenen technologischen Möglichkeiten und deren Preisgestaltung aufgeklärt. Der Erfolg von Preisvergleichsinstituten und Auktionshäusern im Internet ist ein guter Indikator für diese Entwicklung. Firmen geraten noch mehr unter Druck, genau die Funktionen, Dienstleistungen oder Marketingargumente zu finden, die den Kunden zum Kauf neuer Produkte motivieren.

Um auf dieses dynamische Umfeld angemessen reagieren zu können, müssen Gerätehersteller, System- und Netzbetreiber ein immer umfangreicheres Produktangebot vorhalten. Sie müssen sich auf den aktuellen Erfolg im Massenmarkt konzentrieren, ohne zukünftige Erfolgsstrategien und das davon abhängende

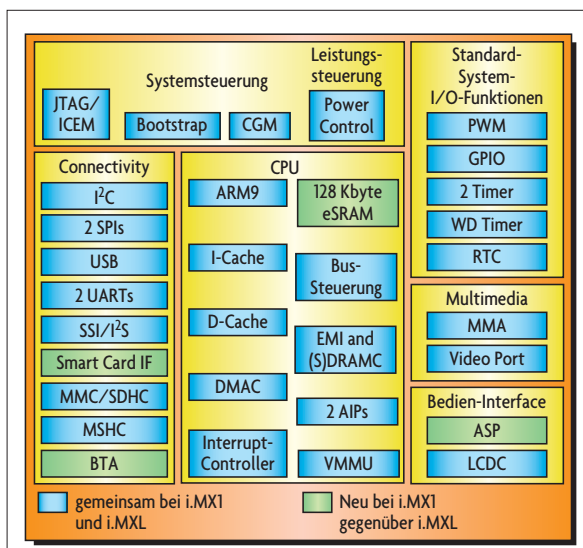


Bild 1 | Blockschtaltung der i.MX-Plattform: Viele Multimedia- und I/O-Funktionen sichern universelle Applikationen (gegenüber der hier dargestellten MXL-Architektur mit zwei UARTs kann die MX1-Architektur mit drei UARTs aufwarten).

Wachstum aus den Augen zu verlieren. Standardisierung heißt das Motto zur Einsparung von Kosten und Anpassung an den Massenmarkt. IP (Intellectual Property) und Innovation sind die Schlüsselfaktoren zu nennenswerten Umsätzen und einer Führungsposition am Markt. Vor diesem Hintergrund haben Unternehmen mittlerweile Plattform- bzw. Portfolio-orientierte Managementkonzepte etabliert, die attraktive Strategien zur Deckung der getätigten Investitionen ermöglichen. Der Wert und das Potential eines neuen Industrieprojekts wird nach neuen Kriterien beurteilt, und zwar nach der Wiederverwendbarkeit bzw. den möglichen Freiheitsgraden in Bezug auf Differenzierung und Innovation.

Freescale Semiconductor (der frühere Halbleiterbereich der Motorola Inc.) hat schon vor rund fünf Jahren damit begonnen, diese Trends und Bedürfnisse zu analysieren und Plattformkonzepte zu entwickeln. Sie sollen einerseits eine rasche und preisgünstige Vermarktung eines Produkts ermöglichen, andererseits aber extrem offen, flexibel und skalierbar sein, um auch neue Anwendungsszenarien und die Einbindung proprietärer oder sich differenzierender Module am Markt ausloten zu können. Wiederverwendbarkeit, Zukunftssicherheit, Wirtschaftlichkeit und hohe Qualität sind weitere Parameter. Entwickelt wurden z.B. Plattformen für Halbleitertechnologien ebenso wie für Mobiltelefone, mobile Multimediaprojekte, drahtlose Netzwerkzugänge, Mobilfunkinfrastrukturen, Heim-Gateways, Telematik, Motorsteuerungen in Kraftfahrzeugen, Mechatronik und andere Bereiche. Dabei überlappen sich zum Teil die Einflussbereiche der verschiedenen Plattformen, um schließlich eine echte Konvergenz zu erreichen (z.B. findet man die 3D-Grafik, wie sie ursprünglich für Spieleplattformen entwickelt wurde, heute in GPS-Systemen).

Single-Core-Modem als optimierte „Communication Engine“

Im schnell wachsenden 3G-UMTS-Markt für mobile und portable Geräte hat Freescale schon frühzeitig umfassende Chip-Architekturen für alle

Handy-Kategorien entwickelt. Von zentraler Bedeutung ist dabei die MXC-Architektur (Mobile eXtreme Convergence). Im Gegensatz zu anderen derzeit verfügbaren, aus zwei Kernen (DSP + MCU) bestehenden Lösungen kommt die „MXC Communication Engine“ (Bild 2) mit nur einem für diesen Zweck optimierten StarCore-DSP aus. Dadurch ergibt sich eine ganze Reihe positiver Effekte. Die „Engine“ stellt für die ganzheitliche Mobilfunkplattform quasi das Rückgrat dar. Die „Single Core Modem“-Architektur (SCM) kommt ohne MCU und spezielle Speicherbausteine aus. So wird das Mobilfunkmodem preisgünstiger und lässt sich viel einfacher in eine modulare Software-Architektur integrieren. Mittlerweile hat sich für diese optimierte und leistungsstarke „Communication Engine“ auch der Ausdruck „Slim Modem“ (schlankes Modem) etabliert.

Prozessoren: hohe Leistung trotz geringer Stromaufnahme nötig

Neben dem eben erwähnten „Single Core Modem“ hat Freescale eine ganze Anwendungsprozessor-Familie für mobile Multimediaprojekte entwickelt; sie nennt sich „i.MX“ und bietet mehrere Plattformen, mit denen sich eine Vielzahl von Konsumelektronikprojekten und -diensten ab-

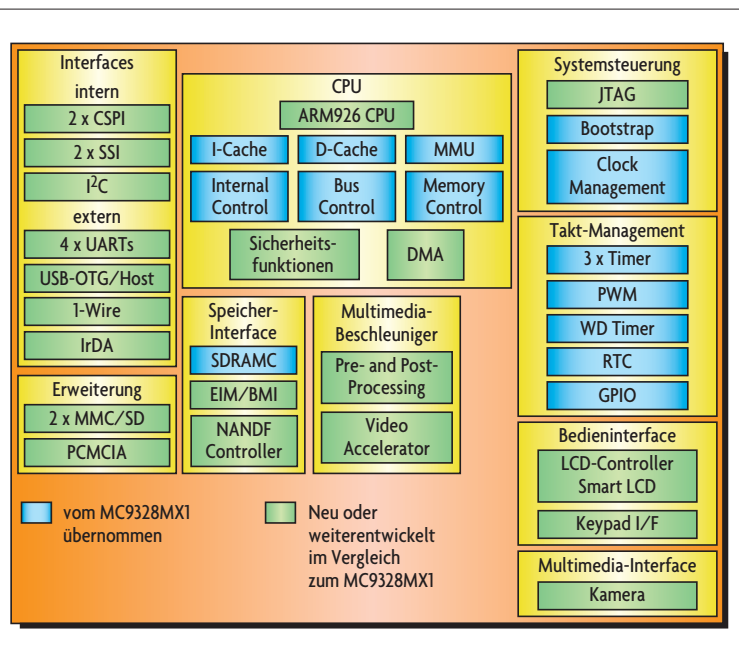


Bild 2 | Im Gegensatz zu anderen derzeit verfügbaren, aus zwei Kernen (DSP + MCU) bestehenden Prozessor-Controller-Kombinationen, z.B. für Handys, kommt die „MXC Communication Engine“ mit nur einem für diesen Zweck optimierten StarCore-DSP aus.

decken lässt. Durch spezielle Optimierung und entsprechende Entwicklungsmaßnahmen konnte ein extrem effizientes Leistungsmanagement für batteriebetriebene Geräte realisiert werden. Der auf der firmeneigenen „Smart Speed“-Technologie basierende i.MX-Prozessor wartet mit erstklassigen Leistungsdaten bei geringster Stromaufnahme auf. Um den Energiebedarf für die Prozessorfunktionen auf ein Minimum zu drücken, hat Freescale für aktuell nicht benötigte Blöcke auf dem Chip spezielle Maßnahmen wie „Clock Gating“, Schlummer- und Schlafmodi vorgesehen. Zusätzlich wurden Schaltungen für eine dynamische Spannungs- und Frequenzeinstellung des Prozessors und eine dynamische Temperaturkompensation implementiert, um die Stromaufnahme noch weiter zu senken. Die Vorteile sind beachtlich: Für ein Videotelefonat mit hoher Qualität benötigt z.B. ein i.MX21-Prozessor (Bild 3) lediglich eine Taktfrequenz von 150 MHz, während auf einem PC-Prozessor ein

Prozessortakt von mehr als 1 GHz erforderlich wäre. Applikations-Schwerpunkte für die i.MX-Familie sind: Video- & Audioaufnahme sowie -wiedergabe, Videotelefonie, Multimedia-over-IP, Spielanwendungen, intelligente Ver-

Bild 3 | Blockschaltung des für Multimedia-Anwendungen konzipierten i.MX21-Prozessors.

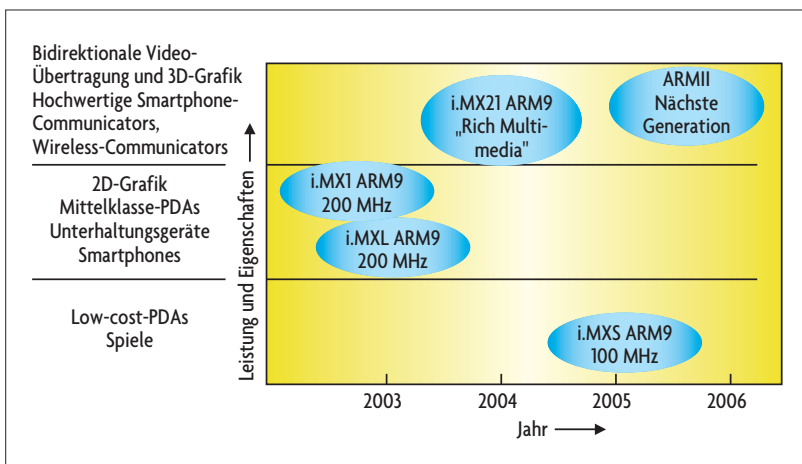


Bild 4 | Anwendungsszenarien für die i.MX-Plattform-Familie, gestaffelt nach Leistung/Eigenschaften über der Zeit: Deutlich ist die Diversifizierung und Weiterentwicklung in Richtung der Highend-, aber auch gleichzeitig der Low-cost-Systeme zu erkennen.

netzung (802.11x, Bluetooth, UWB, DVB-H, ZigBee, ...) und Sicherheitssysteme. Modernste Halbleitertechnologien (90-nm-CMOS-Strukturen, aktuell auf 300-mm-Wafern) in Kombination mit modernen Schaltungstechniken machen Chipgrößen zwischen 20 und 40 mm² möglich, was sich positiv auf den Preis auswirkt.

Konkrete Beispiele sind die neuen Multimedia-Prozessoren i.MX31 und i.MX31L, die auf geringen Stromverbrauch getrimmt sind und auf Smartphones, portable Medienplayer (PMP), mobile Spielkonsolen und viele andere „leistungshungrige“ Anwendungen abzielen. Sie basieren auf einem ARM1136-Kern mit integriertem Floating-Point-Coprozessor, einer leistungsstarken 2D/3D-Grafikprozessor-Engine (nur i.MX31) für Spielanwendungen, 3D-Kartografie oder intelligente Bedienschnittstellen, einem voll VGA- (640 × 40 Pixel) und Megapixel-fähigen Bildaufnahmesystem mit entsprechender Hardware-Beschleunigung, vielen Hochgeschwindigkeitsschnittstellen wie „USB On-The-Go High-Speed“ zu DDR-Speichern und SD-I/O [1].

Modem und Prozessor in Synergie

Die MXC-Mobilfunkplattformen von Freescale sind eine Kombination aus „Single-Core-Modem“ und i.MX-Anwendungsprozessorarchitektur. Die primäre, auf 3G-Lösungen für den Massenmarkt ausgerichtete Realisie-

rung besteht aus einem Prozessor auf ARM11-Basis, ähnlich dem i.MX31, der zusammen mit einem StarCore-SC140-Single-Core-Modem zu einer Single-Chip-3G-Hardware integriert wird: Extrem geringer Platzbedarf, damit verbunden geringerer Preis und geringstmöglicher Energieverbrauch (höhere Standbyzeiten) sind die Folge dieses Integrationsschrittes. Und was fast noch wichtiger ist: Handy-Hersteller können ihre Investitionen in die Stückzahlentechnologie nutzen, um mit minimalen Kosten und praktisch ohne Risiko eine kleinere Familie spezieller Handys aufzulegen, die auf anderen i.MX-Versionen basieren. Sowohl die „Communication Engine“ (3G-Modem) als auch die Anwendungs-Software können zu großen Teilen wiederverwendet werden.

Das Ausloten neuer Dienste, neuer Einsatzgebiete, neuer Bedienkonzepte, neuer Peripherie- oder Zusatzfunktionen erfordert jetzt natürlich deutlich weniger Zusatzaufwand – in puncto Ressourcen, in puncto Zeit und in puncto Geld. Da die MXC-Architektur absolut offen gehalten ist, können unabhängige Software-Entwickler und -Anbieter sie nutzen, um ihre Konzepte darauf zu portieren und diese dann am Markt zu positionieren. Netzbetreiber können Verträglichkeitstests mit der „Communication Engine“ alleine durchführen und gleichzeitig neue Konzepte und Dienste auf der kompletten MXC-Plattform bzw. einem eigenständigen i.MX-Prozessorsystem erproben. Ergebnisse lassen sich dann

sofort in die Serienproduktion von MXC-Handys übernehmen. Und schließlich verfügt man mit den MXC-Systemen über flexible Werkzeuge, die auch vor Industriekonsortien wie 3GPP oder Midi als solide Basis für Untersuchung, Charakterisierung und Beurteilung verschiedener Standardisierungsvorschläge dienen können. Risiken lassen sich weitgehend ausschalten, Geschäftspläne für völlig neue Lösungen viel einfacher erarbeiten. Der daraus entstehende, positiv zu wertende Schneeballeffekt steht beispielhaft dafür, wie sich die Dynamik des Mobilfunkmarkts noch weiter steigern lässt.

Praktische Erprobung neuer Dienste: nur mit den neuesten Prozessoren möglich

Natürlich muss zu den Prozessoren auch entsprechende Software verfügbar sein – nicht zuletzt, um neue Dienste überhaupt erst möglich zu machen. So kann beispielsweise Internet-Protokoll-Software für äußerst anspruchsvolle Videotelefonie mit hoher Qualität und geringen Latenzzeiten heute für die auf dem ARM926-Kern basierenden i.MX21-Multimedia-Prozessoren ebenso lizenziert werden wie eine WiFi-(V2IP)-Software-Suite. Ein Übersichtsdiagramm zu den einzelnen Derivate-Entwicklungen der letzten Jahre und eine Projektion in die kommenden Jahre hinein zeigt **Bild 4**.

Bei einer Verbindung über WiFi oder Ethernet, entweder per H.323- oder SIP-Protokoll, wird ein MPEG-4-Vollduplex-Videotelefonat mit 30 Bildern/s bei CIF-Auflösung (352 × 288 Pixel) möglich, und auch eine „TV-out over WiFi“-Funktion steht zur Verfügung. Qualitativ hochwertiges Audio nach G729 bzw. G723, das auf geringe Latenzzeiten optimiert ist, ermöglicht hervorragende Freisprechqualitäten und läuft voll synchron zum Video-signal. Verzögerungszeiten von weniger als 50 ms lassen sich auch in realen Netzwerken umsetzen, und die niedrige Stromaufnahme gewährleistet eine Funktionsdauer von mehreren Stunden pro Batterieladung. Die Software-Suite wird auf die neue, für Anfang 2006 geplante Prozessorgeneration portiert und weiter ausgebaut wer-

den. Sie wird wie bisher Video- und Voice-over-IP-Projekte (VoIP) unterstützen. Eine noch höhere VGA-Auflösung (640 × 480 Pixel) für Vollduplex-MPEG-4-AVC (H264) ist ebenso geplant wie eine Vielzahl anderer aus den i.MX31- und i.MX21-Multimedia-Anwendungsprozessoren abgeleiteten Funktionen. Die Funktionsvielfalt und die Leistungsstärke, die sich heute problemlos in ein MXC-3G-Video-Handy oder auch ein Dual-Mode-UMTS-WiFi-Handy einbringen lassen, sind letztlich das Resultat von Investitionen und Optimierungsanstrengungen mehrerer Jahre. Analog dazu wurde übrigens auch eine Voice-over-IP-Lösung (VoIP) auf dem preisgünstigen i.MXL-Prozessor (siehe Bild 1) auf ARM920-Basis realisiert.

■ DVB-H: Mobiles Fernsehen in Perfektion

Parallel zu den eben genannten Konzepten wurden von Freescale auch Standardisierung und Entwicklung stromsparender DVB-H-Designs vorangetrieben (DVB-H-Fernsehdienste sollen im Jahr 2006 in Betrieb gehen). Hier kommt dann ein besonders stromsparender, auf einer „Direct-Conversion“-Architektur basierender DVB-H-Receiver zur Anwendung, dessen Bauteilkosten ebenso verblüffend gering sind wie die benötigte Layoutfläche, die insgesamt nur 2 cm × 2 cm beträgt, was diese DVB-H-Lösung zur attraktiven Option für eine Integration in Handys und Medienplayer macht. Die Kombination aus DVB-H- und i.MX- bzw. MX-Architektur wurde bereits erfolgreich demonstriert und steht für die Einführung der entsprechenden Dienste 2006 bzw. 2007 zur Verfügung. Feldversuche finden in ganz Europa statt, die ersten Zuschauer können bereits die ESG-Funktion (Electronic Selector Guide) nutzen, sich für einen Kanal entscheiden und ihr Lieblingsfernsehprogramm sehen.

■ UWB: bald 700 Mbit/s

Im Bereich Breitband-Access investiert man bei Freescale in die UWB-Technologie (Ultra-Wideband). Der UWB-Standard nutzt im Gegensatz zu

anderen Funksystemen, die ein Signal mit hoher Energie innerhalb eines engen Spektrums aussenden, Signale mit extrem niedriger Energie, die über ein sehr breites Spektrum von mehr als 10 GHz verteilt werden. UWB wird zwar schon in der Verteidigungstechnik für dedizierte Projekte mit geringen Datenraten eingesetzt, Freescale jedoch konzentriert seine Anstrengungen auf eine robuste und preisgünstige Technologie, die sich hervorragend für die Übertragung hoher Datenraten eignet. Sie nennt sich „UWB Direct Sequence“ (UWB-DS) und wurde bereits auf vielen Veranstaltungen präsentiert.

Heute verfügbar ist der X110-UWB-Chipsatz, der bei geringer Stromaufnahme eine Übertragung mit 110 Mbit/s über Distanzen zwischen 5 und 30 m hinweg gewährleistet. Zukünftige Generationen werden voraussichtlich Datenraten bis zu 700 Mbit/s bewältigen und mit noch weniger Strom auskommen. Der XS110-Chipsatz wurde mit dem Ziel entwickelt, die ersten innovativen Lösungen wie Videostreaming über UWB zu adressieren, zum Beispiel von einem DVD-Player oder einem Camcorder auf ein Fernsehgerät – ideal für das Heimkino. Mittlerweile setzen viele Hersteller von Fernseh- und Unterhaltungselektronikgeräten diesen Chipsatz ein.

Auch das Bluetooth-Konsortium hat das Potential der UWB-Technologie erkannt und diese als Referenz in seine Spezifikation der nächsten Generation übernommen. Damit erschließen sich für die Verwendung von UWB auch Einsatzgebiete wie drahtlose Audioverbindungen und Headsets oder auch drahtlose Synchronisationstools. Freescale hat solche Drahtlosverbindungen für verschiedene Protokolle wie IEEE 1394 (Firewire) oder USB realisiert, was innovative neue Architekturen und Anwendungen eröffnet. Egal, ob Multikanal-Multimediaströme im Auto, im Zug oder im Flugzeug, die Übertragung großer Dateien von einem Computer zum anderen oder zu einem USB-UWB-Dongle zu bewältigen sind: solche Anwendungen spiegeln nur einen Bruchteil der Vorzüge wider, die die „UWB Direct Sequence“-Technologie zu bieten hat.

Kombiniert man diese UWB-Technologie mit der MXC-Architektur in einem Handy oder mit einem i.MX-Prozessor in einem Medienplayer, so eröffnen sich spektakuläre Perspektiven für neue Einsatzszenarien und Dienstangebote.

■ Der nächste Innovationsschub wird kommen

Alle eben genannten Plattform- und Architekturkonzepte sind nur Beispiele für das umfassende Angebot, das ein Halbleiterhersteller den Geräte- und Systemherstellern an die Hand geben kann, um damit die für einen Markt optimal geeigneten Produkte zu einem wettbewerbsfähigen Preis/Leistungsverhältnis zu realisieren. Das gilt am Beispiel von Freescale nicht nur für den reinen Mobilfunk-Endgeräte-Markt, sondern nicht zuletzt wegen des Angebotes zahlreicher weiterer Elektronikkomponenten auch für die Sektoren der Automobilindustrie oder der HF-Basisstations-Hersteller. In allen Fällen aber gilt: Mit Plattformkonzepten wie beispielsweise der hier erläuterten MXC-Architektur lassen sich Entwicklungen im Kommunikationstechnik-Bereich realisieren, die nicht nur zukunftssicher, sondern auch energiesparend, optimal an die Erfordernisse angepasst, flexibel und letztlich wettbewerbsfähig sind. Wichtig auch: Die „Time to market“ lässt sich mit der Plattform-Philosophie auf ein Minimum reduzieren, was in sehr volatilen Märkten ein unabdingbares Erfolgs-Kriterium ist. *ha*

Web-Adressen

[1] www.freescale.com/imx31

Oliver Lauvray

ist European Operations Director der „Mobile Multimedia & Connectivity Division“ bei Freescale Semiconductor in Toulouse, wo er seit 1991 tätig ist. Nach Führungspositionen in Forschung und Entwicklung sowie im Analog-/Mixed-Signal- sowie HF-Bauelemente-Bereich wurde er im Jahre 2000 CTO der „Wireless Business Group“ und übernahm seine jetzige Position im Jahre 2003.

E-Mail: Olivier.Lauvray@freescale.com