

Das Handy weiß den Weg
GPS forciert Massenmarkt für Embedded-Systeme

■ Peter Zucker, Seefeld

GPS-Empfänger in Handys und Handheldcomputern bieten die Möglichkeit, das Standortwissen für eine Vielzahl neuer Dienste zu nutzen, die den Austausch von größeren Datenmengen erfordern. Dafür benötigt man allerdings extrem kleine, Energie sparende und kostengünstige GPS-Empfänger. Telekommunikationsanbieter und Hersteller von Mobiltelefonen können damit attraktive Dienste anbieten, die den Konsumenten die Vorzüge höherer Bandbreiten im Mobilfunk bald schmackhaft machen werden.

Die Satelliten des Global Positioning System (GPS) erfüllen die ehemals leitende Funktion ihrer Vorgänger, der Sterne, heute wesentlich zuverlässiger und ge-

nauer. Sie senden ein sequenzielles Frequenzspreizsignal auf einem Frequenzband von 1575,42 MHz aus, das auf der Erdoberfläche auch bei bewölktem Him-

mel ohne sperrige Antenne mit einem Signalpegel von mindestens 130 dBm empfangen werden kann. Über einen 50 bit/s-Datenstrom werden außerdem Positionsangaben, Sendezeit und andere für eine exakte Standortbestimmung erforderliche Informationen übermittelt. Anhand der von mehreren Satelliten empfangenen Signale und der Differenz zwischen Sende- und Empfangszeit kann ein GPS-Empfänger seine Position im so genannten Weltkoordinatensystem heute bis auf 15 m genau bestimmen.

Wegweiser im Orbit

Insgesamt 24 GPS-Satelliten umrunden zweimal täglich die Erde, so dass bei freier Sicht überall auf der Welt und zu jeder Zeit die Positionssignale von mindestens sechs Satelliten empfangen werden können. Moderne GPS-Empfänger arbeiten heute so gut wie immer in Mehrkanaltechnik mit zwölf parallelen Kanälen, das heißt, sie demodulieren und verarbeiten die Signale aller Satelliten im Empfangsbereich gleichzeitig. Außerdem führen sie in einem batteriegespeisten Hauptspeicher Informationen über die ungefähre Zeit und den geschätzten Standort des Benutzers sowie Angaben darüber mit, wo sich welcher Satellit um diese Zeit ungefähr am Himmel befinden sollte. Das ermöglicht eine schnellere Bestimmung der ersten Position (»Time to First Fix«, TFFF), so dass die Empfänger beispielsweise auch in schneller Bewegung noch zuverlässig arbeiten.

Die drahtlose terrestrische Kommunikation ist unter schwierigen Umgebungsbedingungen eine wichtige Ergänzung der GPS-Technologie. Aus diesem Grund hat SIRF Technology seine GPS-Lösung nach dem Prinzip der Client-Server-Architektur aufgebaut: Während die Client-Software zusammen mit dem Chipsatz in das Endgerät eingebettet wird, gehört der Server-Kern zur Infrastruktur des Carrier-Netzwerks. Dieser Server-Kern versorgt den Client mit Informationen und übernimmt dessen Verwaltung, um die Empfindlichkeit zu erhöhen und die TFFF zu verkürzen. So ist jederzeit der Wechsel von einer reinen GPS-Umgebung zu einer umfassenden drahtlosen GPS-Unterstützung möglich, wobei der entscheidende Vorteil darin besteht, dass die Posi- ➤

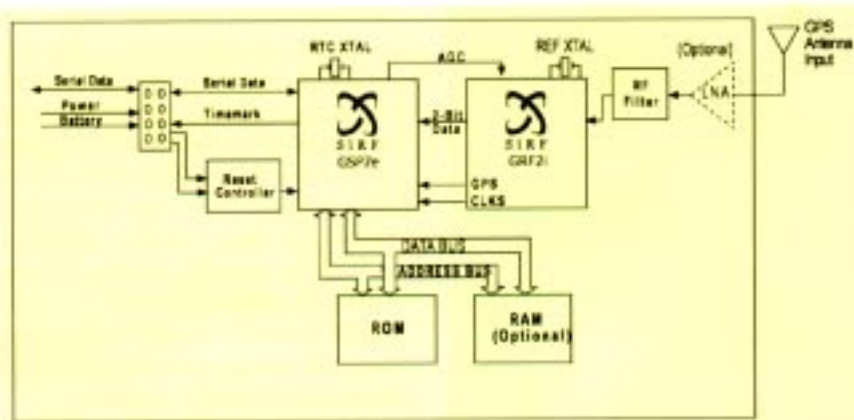


Bild 1. SiRFstar II: Die GPS-Architektur lässt sich als IP-Kern in Mobiltelefone integrieren

tionsbestimmung auch ohne diese Unterstützung funktioniert.

Ortung in schwierigem Terrain

Mit ihren Produkten der ersten Generation hat SiRF vor allem die Einsatzmöglichkeiten von GPS-Systemen in städtischen Umgebungen mit hohen Gebäuden und in bewaldeten Regionen verbessert. Die Chipsätze enthalten verschiedene Funktionen, die nicht nur eine Neuerfassung von verloren gegangenen Signalen in einer Zehntelsekunde ermöglichen, sondern auch verfälschte und unverfälschte Signale voneinander unterscheiden können. Und sie liefern im Gegensatz zu anderen GPS-Lösungen selbst dann noch Standortinformationen, wenn sie vorübergehend nur einen Satelliten im Visier haben. Außerdem wurde die Empfindlichkeit der GPS-Empfänger erhöht, so dass sie auch Signale mit einem Zehntel des normalen Signalpegels noch erfassen. Jetzt konzentrieren sich die Entwicklungsanstrengungen auf die Reduzierung der Größe und des Leistungsverbrauchs und die Beschleunigung der Anlaufzeiten.

»SiRFstar II« ist die erste GPS-Architektur, die sich als hochintegrierte Chipsatz-Konfiguration für alle Konsumer-Anwendungen eignet, als IP-Kern aber auch in Plattformen wie Mobiltelefone integriert werden kann (Bild 1). Die SiRFstarII-basierte Lösung bietet vollständige GPS-Funktionalität; sie ist so kompakt und leistungsfähig, dass in vielen Applikationen drei Boards – Benutzeranwendung, GPS- und DGPS-Boards – zu einer einzigen Platine zusammenge-

fasst werden können: Das bedeutet neue Anwendungsklassen in der Größe einer Armbanduhr oder eines Medaillons.

Die SiRFstar-GPS-Architektur bietet auch eine sehr breite Anwendungsvielfalt für die GPS-Implementierung in Konsumer-Geräten und lässt sich von allen relevanten Herstellern uneingeschränkt nutzen. SiRF bietet zu dem Zweck ein System Developer Kit (SDK) für knapp 20000 US-Dollar inklusive einem Jahr Unterstützung und Evaluation Kit.

Für verschiedene Geräte optimiert

Eine äußerst hohe Zuverlässigkeit kombiniert mit kleinsten Abmessungen und einer flexiblen Programmierung macht diese Technologie so ideal für die Integration in Mobilfunksysteme. Hinzu kommen die besonderen Fähigkeiten wie die Betriebsarten »SnapStart« für die schnelle Positionsbestimmung nach dem Einschalten, »SnapLock« für eine schnel-

KONTAKT

SiRF Technology
82229 Seefeld
Tel. 0 81 52 / 99 32 90
Fax 0 81 52 / 99 31 70
www.sirf.com

le Datenaufnahme der GPS-Satelliten aus dem Orbit sowie »FoliageLock« für die sichere Koordinatenbestimmung auch bei ungünstigen Verhältnissen in bewaldetem Gelände. Eine andere Eigenschaft von SiRFstar ist die Power-Management-Funktion »TricklePower«, mit der we-

sentlich längere Betriebszeiten mit der benutzten Batterie erzielt werden können. Der Strombedarf lässt sich um mehr als 90 Prozent reduzieren. SiRF entwickelt derzeit zusätzlich eine Technologie-Plattform, um die GPS-Integration in spezielle Gerätekonzepte wie in Automobile, Handys und Personal Digital Assistents (PDAs) zu erleichtern.

Kleiner und genauer

Die aktuelle SiRFstarII-Architektur der zweiten Generation zeichnet sich des Weiteren durch eine noch höhere Genauigkeit aus, verfügt über zusätzliche Rechnerleistung und ist trotzdem wesentlich kleiner. Nur 11 x 14 mm² misst der kleinste komplette GPS-Empfänger in Flip-Chip-Technologie. In diesem Modul stecken ein Hochfrequenz-Chip für die Verarbeitung der Eingangssignale und ein hochintegrierter Spezialchip, der digitaler GPS-Prozessor, Rechereinheit, Speicher und Peripherie in einem ist (Bild 2). Außerdem ist in den Empfängern ein ROM-Speicher für die Software integriert, die bei der Entwicklung GPS-basierter Consumer-Produkte eine wichtige Schnittstellenfunktion übernimmt.

Bei der integrierten CPU handelt es sich um einen ARM7-Prozessor, dessen Leistung durch den GPS-Empfänger allerdings nur zu 10 Prozent in Anspruch genommen wird, so dass der Großteil für die eigentliche Kundenanwendung zur Verfügung steht. Der ARM7 kann mit relativ geringem Portierungsaufwand durch Prozessoren anderer Hersteller ersetzt werden, falls der Kunde den GPS-Empfänger in Verbindung mit existierenden Anwendungen benutzen möchte, die ursprünglich für andere Prozessoren programmiert wurden. Das Gleiche gilt für das Betriebssystem: Die »GSW2«-Software von SiRF benötigt selbst nur einen einfachen Scheduler, aber da GPS-basierende Applikationen meistens sehr zeitkritisch sind, wurde sie schon auf diverse Realtime-Betriebssysteme portiert.

Mobil weil sparsam

Die hohe Integration des neuen GPS-Kerns reduziert nicht nur den Platzbedarf, sondern garantiert auch eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und geringen Stromverbrauch. Außerdem hat SiRF

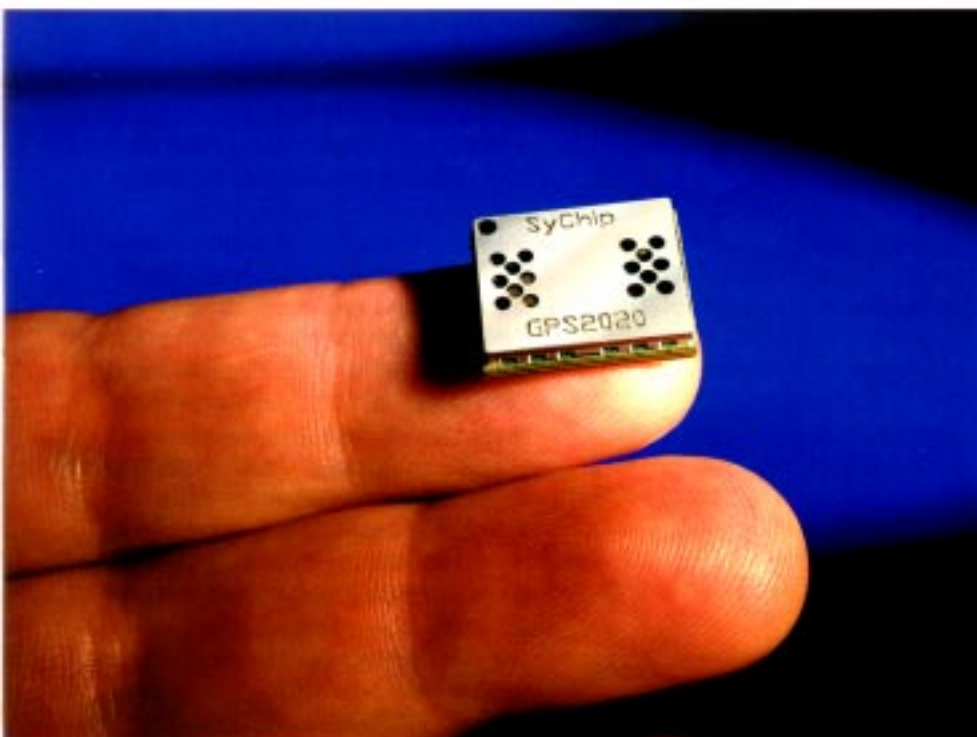


Bild 2. GPS-Empfänger in Flip-Chip-Technologie: Das GPS-Modul enthält einen Hochfrequenz-Chip für die Verarbeitung der Eingangssignale und einen Spezialchip, der digitalen GPS-Prozessor, Rechnerinheit, Speicher und Peripherie in sich vereint

zusätzliche Technologien entwickelt, die den Stromverbrauch von GPS-Empfängern für Anwendungen mit kontinuierlicher Positionsaktualisierung von über 1 W auf weniger als 150 mW senken. Wenn die Position nur im Bedarfsfall oder in bestimmten Zeitabständen abgerufen werden muss, reduziert sich der Verbrauch bis auf 15 mW, ein Stromverbrauch, den ein Handy problemlos bewältigt.

Batterielebensdauer und Abmessungen sind neben dem Preis kritische Größen für viele Konsumer-Anwendungen, wobei der Preis der Chipsätze von den absetzbaren Stückzahlen abhängt. Bislang war das Geschäft mit GPS-Systemen sehr stark auf einzelne Märkte beziehungsweise Anwendungsbereiche fokussiert, so dass die Stückzahlen zwangsläufig begrenzt waren. Der GPS-Kern der neuen SiRFstarII-Architektur ist jedoch so flexibel, dass er für eine Vielzahl von unterschiedlichen Benutzerapplikationen genutzt werden kann, was SiRF in die Lage versetzt, ganz unterschiedliche

Märkte zu adressieren. Zudem haben die Kunden nicht nur die Möglichkeit, die Technologie in Form kompletter GPS-Module zu erwerben, die sich weitgehend ohne eigenes GPS-Know-how in die Produkte einbauen lassen, sondern können sie als Chipsätze in ihre Lösungen integrieren oder sogar nur als geschütztes Wissen, also als IP-Core, erwerben und in ihr eigenes Chipdesign einfließen lassen (Bilder 3 und 4). Letzterer Fall der nicht-exklusiven und marktspezifischen Lizenzierung ist etwa ab Stückzahlen zwischen einer und anderthalb Millionen pro Jahr interessant und macht die Großserienfertigung nicht nur sehr kosteneffizient, sondern ermöglicht prinzipiell eine optimierte Lösung mit einem sehr attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis.

Die Integration von GPS und drahtloser Kommunikation stellt dabei besondere Anforderungen an das Chipdesign in puncto elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV), aber auch hinsichtlich der RF-Interferenzen. Während sich Letztere auf Grund der Charakteristik des GPS-Signals durch den Einsatz entsprechender Bandfilter nahezu vollständig eliminieren lassen, erfordert die EMV-Problematik eine besondere Sorgfalt beim Design integrierter Chipmodule, um das Potenzial für Interferenzen zu reduzieren. Die Referenzdesigns von SiRF, die beispielsweise OEMs angeboten werden, um daraus eigene Produkte zu kreieren, enthalten jedoch entsprechende Richtlinien für den Kunden.

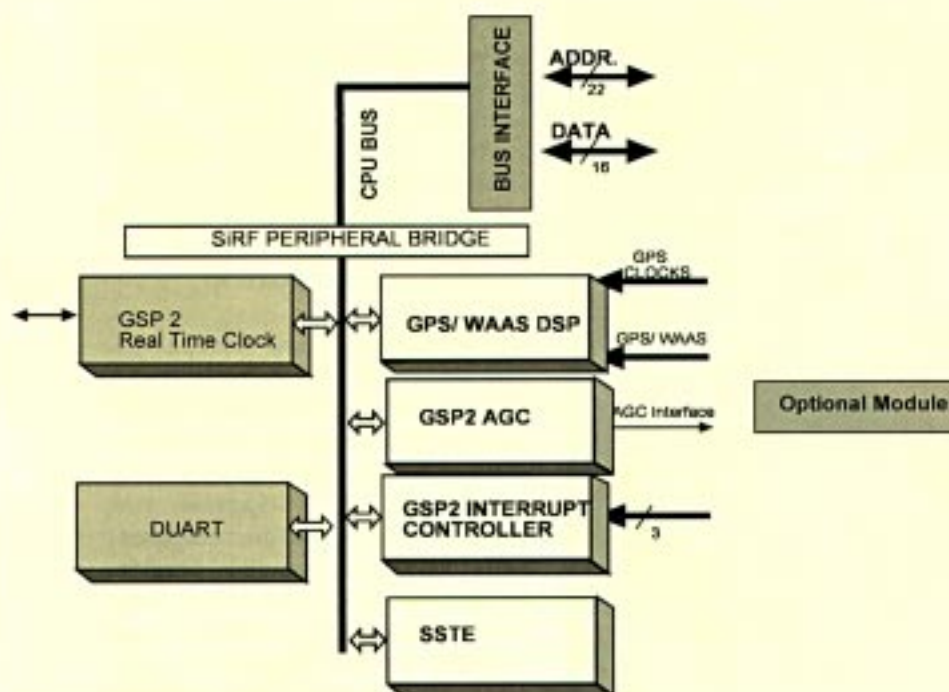


Bild 3. IP-Blockdiagramm: Die GPS-Technologie ist in Form kompletter Module oder Chipsätze erhältlich, lässt sich aber auch als geschütztes Wissen erwerben

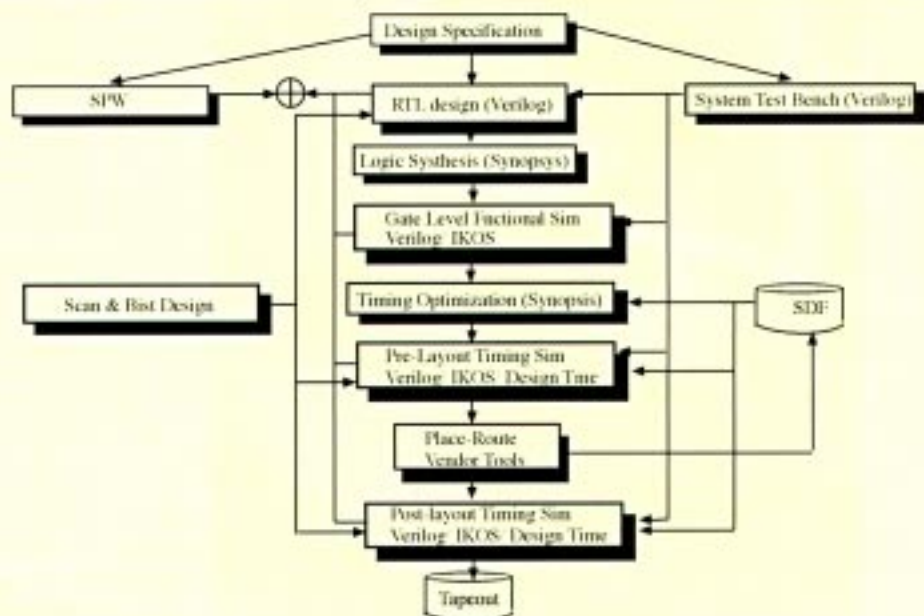


Bild 4. IP-Designflow: Der Kunde kann die SiRF-Technologie in sein eigenes Chipdesign einfließen lassen

Handy statt Kompass

Eine weitere exemplarische Anwendung ist die Integration der GPS-Architektur SiRFstar in die neuen GSM-900/1800-Dual-Band-Mobilfunkgeräte des finnischen Wireless-Konzerns Benefon. Die neuen Handys der Serien »Esc!« und »Track« können mit der SiRFstar-GPS-Architektur ortsbezogene und der persönlichen Navigation dienende Informationen im GSM-Netz weltweit nutzen. Serviceanbieter und Netzbetreiber sind wiederum in der Lage, auf der Basis des offenen »Mobile Phone Telematics Protocol« (MPTP) eine Vielzahl von Diensten bereitzustellen, die genaue geografische Koordinaten benötigen.

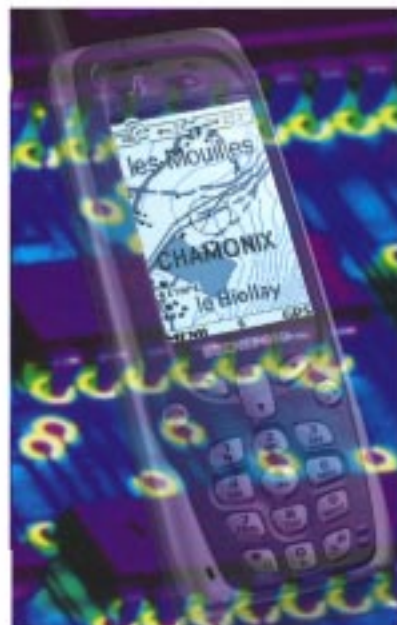
Die SiRFstar-GPS-Architektur wurde in ein sehr kompaktes Modulformat integriert und erlaubt es, die auf den Navigationsdaten des GPS-Systems basierende Orts-Information sowohl im neuen Benefon-Esc!-Handy, einem Mobilfunkgerät mit Kartendarstellungs- und Navigationsfähigkeit, als auch im Benefon-Track, einem für den professionellen Einsatz konzipierten Mobilfunk-Endgerät, auszuwerten. Mit der Integration der

GPS-Technologie in diese neu entwickelten High-Tech-Mobilfunkgeräte ist Benefon in der Lage, sowohl dem normalen Handybenutzer wie auch dem Profi-Anwender eine Mobilfunk-Hardware anzubieten, die die ortsbezogene Informationsübermittlung erlaubt.

Wachstumsschub durch GPS-Handys

Nach den Prognosen des amerikanischen Marktforschungsunternehmens Allied Business Intelligence wird sich der Markt für kommerzielle GPS-Empfangssysteme zwischen 1999 und 2005 in etwa verdreifachen und ein Volumen von 14 Milliarden US-Dollar oder umgerechnet 16,5 Milliarden Euro erreichen. Davon werden mehr als 2,5 Milliarden Euro allein auf das Geschäft mit den ICs entfallen, die in den GPS-Empfängern eingesetzt werden. Die größten Zuwachsraten verspricht man sich dabei von der Integration der GPS-Empfänger in Handys und (in der Hand) tragbare Minicomputer, so genannte Handheld-PCs.

Das US-Unternehmen CellPoint, Anbieter von mobilen Standort-Technologien sowie standortbezogenen und drahtlosen Telemetriediensten, integriert jetzt die Assisted-GPS- (A-GPS-) Technologie von SiRF in seine netzwerkbasierende Ortungs-Plattformtechnologie »Enhanced Cell-ID« (E-Cell-ID), um auf diese Weise GSM/3G-Betreibern eine überall und jederzeit verfügbare standortbezogene Informationsplattform zu bieten. Handy-anwender erhalten damit in jeder beliebigen Umgebung hochgenaue Informationen über ihre jeweilige Position. Ein Hybrid aus GPS und netzwerkbasierter Technologie bietet jederzeit und überall eine konstante, genaue Standortinformation: GPS-Technologie kann die Position auf innerhalb 5 bis 15 m orten; jedoch können die Satellitensignale in bestimmten Umgebungen, beispielsweise innerhalb von Gebäuden, ausgeblendet sein, wohingegen netzwerkbasierende Systeme wie E-Cell-ID auch in diesen Umgebungen funktionieren.



■ Peter Zucker arbeitet im Bereich Business Development Central Europe bei SiRF Technology in Seefeld.