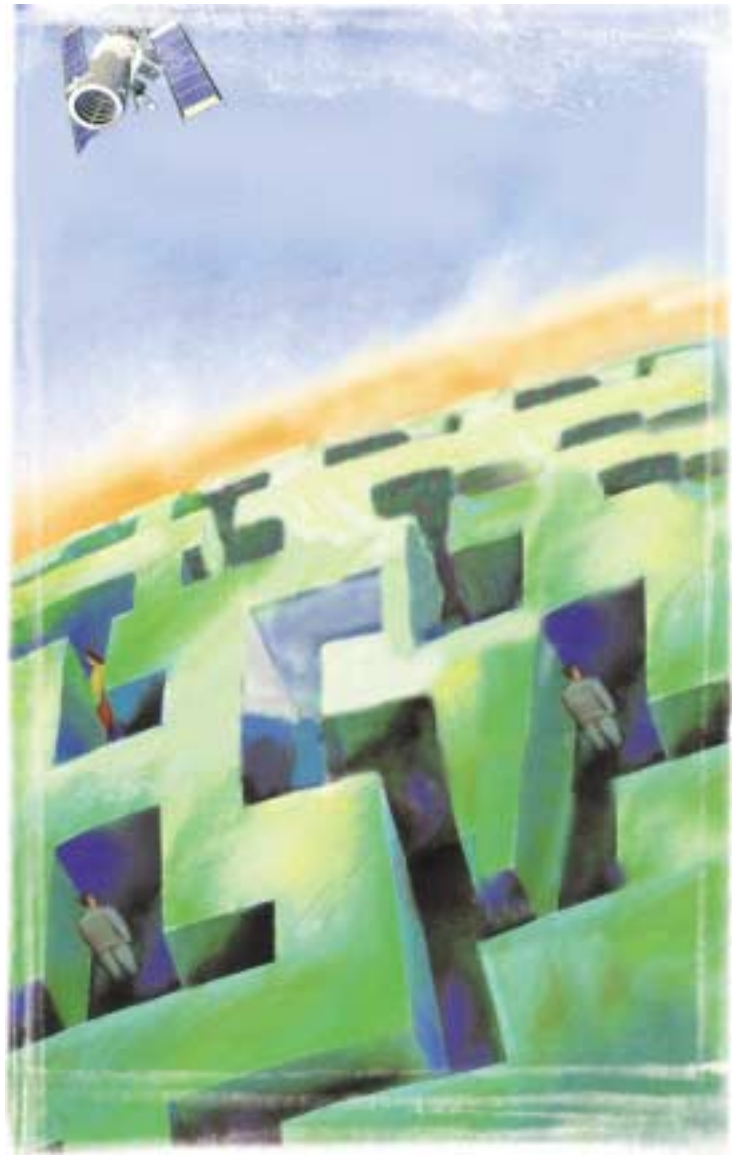


GPS: von der Stand-alone-Funktion zur Plattformkomponente

Kanwar Chadha, Sirf Technology, Inc., San Jose, im Interview

Die amerikanische Halbleiterschmiede Sirf mit Sitz in San Jose, Kalifornien, hat sich auf die Fahnen geschrieben, den Preis für die GPS-Funktion (global positioning system) in den nächsten zwei Jahren auf unter 10 US\$ zu drücken und so diese Technologie nicht nur verstärkt in die Massenanwendung zu führen, sondern komplett neue Anwendungsklassen und Dienstleistungen zu ermöglichen. Kanwar Chadha stellt im Interview mit DESIGN & VERIFICATION die neuesten Produkte vor und zeigt den Stand der Technik und die Hürden auf, die noch zu nehmen sind, bevor GPS von jedermann genutzt werden kann.



Kanwar Chadha ist Gründer und Vice President Marketing der Sirf Technology Inc.



■ Welchen Markt adressiert Sirf mit seiner GPS-Technologie?

Chadha: Sirf wurde 1995 mit der Zielsetzung gegründet, die ursprünglich für den militärischen Einsatz entwickelte Positionsbestimmungstechnologie GPS so weit voranzutreiben, dass sie sich für den Einsatz in unterschiedlichen Konsumproduktplattformen eignet. Die sich ab-

zeichnende umfassende Mobilität der Gesellschaft im Auge, waren wir schon vor sechs Jahren davon überzeugt, dass die Integration einer Funktion zur Positionsbestimmung in verschiedene mobile Plattformen zunehmend sinnvoll werden würde. GPS war und ist unserer Ansicht nach die dafür am besten geeignete Technologie. In den letzten Jahren konzentrierte sich das allgemeine Inte-

resse und die Aktivitäten in erster Linie auf fahrbare Applikationsplattformen in Autos oder Schiffen. Jetzt geht die Richtung mehr in handgroße Geräte und am Körper tragbare Systeme; Anwendungen, bei denen die Stückzahlen natürlich viel größer sind. Diesen Markt adressiert Sirf und entwickelt die entsprechende Technologie für den Massenmarkt.

■ Welche Plattformen eignen sich zur Integration der GPS-Funktionalität?

Chadha: Wir sehen gegenwärtig vier mobile Plattformkategorien für die Integration von GPS. Erstens: drahtlose, tragbare Mobilgeräte, wie z.B. Mobiltelefon oder Zwei-Wege-Pager, bei denen die Kommunikationsfunktion die dominierende Funktion bildet.

Zweitens: mobile Geräte, bei denen die Datenverarbeitung im Vordergrund steht.

In Zukunft werden diese zwei Gruppen unserer Auffassung nach zusammenwachsen, wie dies bereits bei der 3G-Mobiltelefongeneration der Fall ist. Drittens: fahrbare Plattformen, z.B. in Automobilen. Heute findet dort die GPS-Technologie den breitesten Einsatz und wird für die Realisierung verschiedener Anwendungen verwendet. Viertens: Konsumproduktplattformen, das heißt Produkte mit einer speziellen Funktion, kombiniert mit GPS. Beispiele sind die Uhr oder die Digitalkamera mit GPS-Funktion. Hier sind zahlreiche Produkte denkbar, in die GPS integriert werden kann.

■ Welche bestehende oder neue Nachfrage sollen diese Anwendungen befriedigen?

Chadha: Mit Hilfe von Positionsbestimmungssystemen kann drei Arten von Bedürfnissen entsprochen werden:

Zum einen der Erhöhung des Komforts: Navigationshilfen sind ein Beispiel für diesen Anwendungstyp.

Ein zweiter Antrieb für diese Applikationen sind Sicherheitsaspekte, also letztendlich Anwendungen, die über Leben und Tod entscheiden können. Zu diesem Anwendungstyp gehören Systeme, mit denen die Position einer Person, z.B. eines verloren gegangenen Kindes oder verirrten Kranken, bestimmt werden kann. Das nicht rechtzeitige Auffinden kann zu lebensgefährlichen Situationen führen. Bei einem Unfall kann jede Minute, die Hilfe zu spät eintrifft, über Leben und Tod entscheiden.

Das dritte antreibende Moment, das von vielen noch nicht verstanden wird, liegt in der Nutzung der Information über die Position des Konsumenten bei der Bereitstellung von Dienstleistungen in einer drahtlosen Umgebung. Hier lassen sich gänzlich neue Dienstleistungen entwickeln. So ist es möglich, dass ein Reisender, der unterwegs zum Mittagessen gehen will, Informationen über in der Nähe seines Aufenthaltsorts liegende Restaurants dynamisch abrufen kann, ohne den vollständigen Restaurantführer Deutschland herunterladen zu müssen. Damit dies möglich ist, muss die Anwendung es also zulassen, bestimmte Kriterien zu definieren, und dann unter Zuhilfenahme der Information über den gegenwärtigen Standort entsprechende dynamische Informationen bereitzustellen. In einer mobilen Umgebung steht in der Regel nicht genügend Bandbreite zur Verfügung, um die sonst erforderlichen großen Informationsmengen auf das tragbare System herunterzuladen. Ich denke, die Position als Datenfilter zu verwenden, erweist sich hier als sehr elegante Lösung.

Wie diese Beispiele zeigen, sind den denkbaren Anwendungen kaum Grenzen gesetzt. Sie werden eher durch die Intelligenz limitiert, die in den Anwendungen bzw. in der Software der zugrunde liegenden Datenbanken steckt.

■ Welche Produktlinien bietet Sirf an?

Chadha: Bisher haben wir drei Produktgenerationen entwickelt. Jede Produktlinie besteht im Kern aus drei Elementen: einem RF-IC, also der Einheit, die das GPS-Signal von der Antenne abnimmt, einem Basisband-Element, das dieses Signal verarbeitet und zur Positionsbestimmung aufbereitet. Dies ermöglicht das dritte Element, die modular aufgebaute Software.

Sirf hat das Fachwissen für die Entwicklung und Produktion jedes Elements. Für die Abwick-

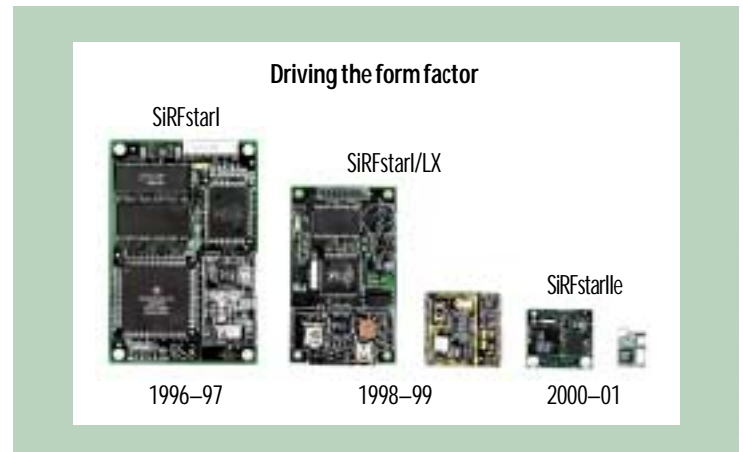


Abb. 1: Die Größe des Receivers hat Sirf mit jeder Produktgeneration wesentlich verringert: Die Kantenlänge des aktuellen Produkts SirfStar1L beträgt weniger als 25,4 mm.

lung der Produktion nutzen wir externe Fabs. Sirf verkauft selbst keine Module. Wir stellen aber Referenzdesigns zur Verfügung, so dass ein Kunde diese Module selbst fertigen kann. Sirf-Partner bieten Standardmodule an, können aber auch kundenspezifische Anpassungen vornehmen. Die Chip-Sätze bietet Sirf über die eigene Vertriebsmannschaft als auch über Distributoren und Vertreter weltweit an.

■ Wer setzt diese Produkte ein?

Chadha: Es gibt drei verschiedene Kundenklassen: Kunden, die GPS-Module kaufen wollen, um schnell mit einem Produkt auf den Markt kommen zu können, oder Kunden, die nicht über ausreichend Know-how für das Design einer GPS-Lösung verfügen. Kunden, die größere Stückzahlen produzieren und den Preis der Implementierung der GPS-Funktion gegenüber der Modullösung reduzieren wollen, kaufen unsere Chip-Sets. Und Kunden, die GPS in eine Produktplattform integrieren wollen, die in hohen Stückzahlen gefertigt wird, lizenzieren unsere GPS-Technologie als IP.

■ Welche Kriterien sind bei der Integration von GPS-Funktionen zu beachten?

Chadha: Bei konventionellen GPS-Lösungen ist häufig die Leistungsfähigkeit nur in einer Umgebung zufrieden stellend, in der der direkte ‚Sichtkontakt‘ zu den Satelliten gewährleistet

ist, dafür wurden sie auch entwickelt. Solange vier Satelliten sichtbar sind, ist prinzipiell ein gutes Messergebnis möglich. Das Problem besteht dabei darin, dass die Mehrheit der Anwender aber gerade dort GPS einsetzen will, wo diese Voraussetzung nicht gewährleistet ist: In Städten oder im Wald gibt es Hindernisse: umstehende Gebäude, ein Blätterdach oder der Anwender befindet sich sogar in einem Gebäude. Die Herausforderung ist es, GPS-Systeme nicht nur unter freiem Himmel, sondern auch in Umgebungen mit Hindernissen betreiben zu können. Das zweite Element, das die Leistungsfähigkeit wesentlich bestimmt, ist die Zeit, die das System zum Hochfahren benötigt. Für Navigationsanwendungen oder gar Notrufsysteme darf die Zeit bis zur Ermittlung der Position (Time-to-First-Fix/TTFF) nicht lange dauern. Die Genauigkeit der Messung ist ein weiteres Kriterium, wobei Auflösungen im Bereich von fünf bis 15 Metern vollkommen ausreichen. Der Stromverbrauch ist ein weiteres entscheidendes Merkmal, nach dem GPS-Systeme bewertet werden. Mindestens genauso wichtig ist der Platzbedarf des Systems: Viele der angesprochenen Anwendungen sind nicht oder nur mit Kompromissen möglich, wenn das GPS-Modul die Größe einer Kreditkarte aufweist. Ein Mobiltelefon mit GPS-Funktion wäre dann nahezu doppelt so groß bzw. schwer. Kein Anwender würde diesen Schritt zurück machen

wollen, selbst wenn das Telefon mehr bieten würde. Die Abmessungen der Produkte wurden von Sirf ständig verringert (Abb. 1). Die Größe des Receivers hat Sirf in der Zwischenzeit auf weniger als 25,4 mm Kantenlänge reduzieren können und das bei Verwendung konventioneller Technologie. Mit fortschrittlicher Gehäusetechnologie ist ein wesentlich kleineres Modul möglich, wie dies einer unserer Modul-Partner bewiesen hat. Der kleinste GPS-Receiver in MCM-Technologie auf Basis unserer Technologie ist ganze 11 x 14 mm klein (Abb. 2).

■ Was unterscheidet die Sirf-Technologie von konventioneller Technik?

Chadha: Sirf hat viel dafür getan, um die Start-up-Zeiten zu reduzieren, die Funktion auch unter einem Blätterdach sicherzustellen oder in Gebäuden zu verbessern. Sirf hat dazu Technologien entwickelt, die GPS-Messungen erlauben, auch wenn nicht alle der sonst erforderlichen vier Satelliten sichtbar sind. Unser System ist in der Lage, auch mit nur zwei GPS-Signalquellen und bei bestimmten Voraussetzungen auch mit nur einer Quelle zurechtzukommen. Die Kombination aus unserer Signalverarbeitungshardware mit den intelligenten Softwarealgorithmen macht dies möglich. So haben wir z.B. für die Automobilplattform SirfDrive entwickelt, die eine

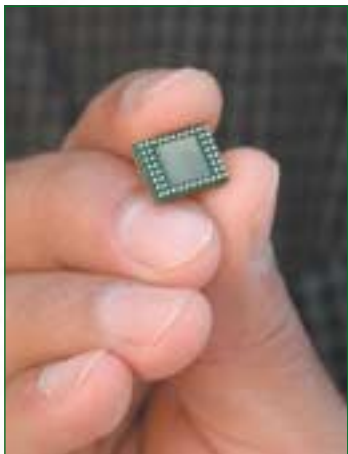


Abb. 2: Der kleinste GPS-Receiver in MCM-Technologie auf Basis der SirfStarII-Technologie ist nur 11 x 14 mm groß.

GPS-Messung mit anderen Sensorwerten, z.B. vom Kilometerzähler des Autos, kombiniert. Dieser Ansatz ermöglicht auch dort eine Positionsbestimmung, wo Satellitensignale nicht empfangen werden können – beispielsweise in einem Tunnel.

■ Notrufsysteme sollten auch in Gebäuden funktionieren; ist dort eine Nutzung von GPS möglich?

Chadha: Wenn über Indoor-Anwendungen gesprochen wird, muss beachtet werden, dass dieser Terminus relativ ist. In einem Holzhaus stehen die Chancen gut, GPS einsetzen zu können. In einem Betonhaus wird der Betrieb möglich sein, wenn nicht zu viel Stahl verwendet wurde oder der Anwender z.B. in der Nähe eines Fensters steht. Ein reines Stahlhaus mit wenigen Öffnungen nach draußen macht die Aufgabe richtig schwierig. Die Frage ist also, welche Empfindlichkeit das GPS-System hat bzw. wie stark das empfangene GPS-System sein muss, um den Betrieb zu ermöglichen. Abhängig von der Konstruktion des Gebäudes ist damit ein Funktionieren oder eben ein Versagen des Systems bestimmt. Zusätzlich zum Standard-GPS-System haben wir Produkte entwickelt, die für bestimmte Betriebsumgebungen optimiert wurden. So gibt es für den drahtlosen Einsatz eine Funktion SirfLock, eine Technologie, die die Empfindlichkeit des Systems erhöht und die Zeit bis zum First Fix reduziert, wenn gewisse Unterstützung für die GPS-Funktion bereitsteht. Diese Hilfe kann zusätzliche Information über den ungefähren Standort des Anwenders sein, wodurch nicht mehr der ganze Himmel nach den GPS-Satelliten abgesucht, sondern auf bestimmte Bereiche begrenzt werden kann, und Satelliten, die in dieser Position nur noch schwach zu empfangen sind, von vornherein nicht berücksichtigt werden. Eine andere Möglichkeit, ein GPS-System in der Arbeit zu unterstützen, ist die Übertragung der

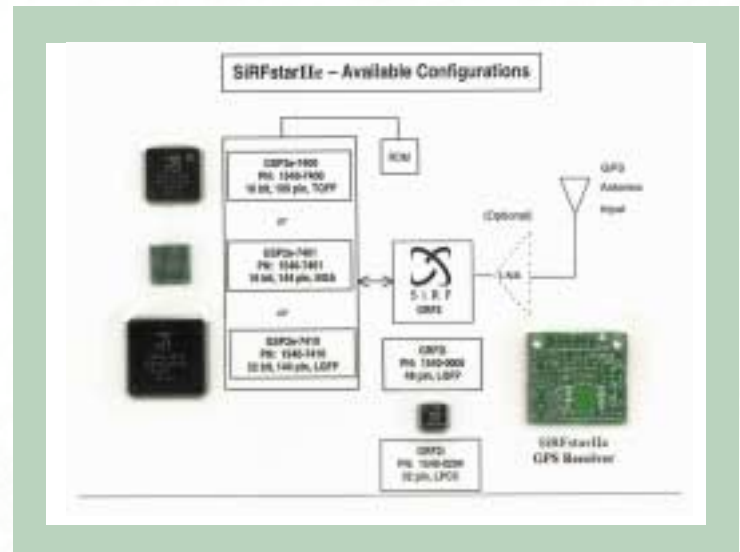


Abb. 3: Verfügbare Konfigurationen des SirfStarIIe

für die Messung erforderlichen genauen Position der Satelliten z.B. über das Mobilfunknetz statt direkt vom Satelliten, dessen Übertragungsstrecke viel geringere Datenraten unterstützt als die des Mobilfunknetzes.

■ Wie wird diese Unterstützung verwaltet?

Chadha: Unsere Architektur ist darauf zugeschnitten, in einer Umgebung mit positionssensitiver Infrastruktur zu arbeiten. Wir verfolgen hier das Konzept einer Client-Server-Architektur: Die Client-Software wird zusammen mit unserem Chip-Set in das Zielsystem, z.B. also eine Uhr, integriert. Der Server-Core wird dagegen in die Infrastruktur des Carrier-Netzwerks eingebracht. Dieser Server-Core versorgt den Client mit Informationen und übernimmt dessen Verwaltung, um die Empfindlichkeit und Zeit bis zum First Fix zu verbessern. So ist jederzeit ein Wechsel von einer reinen GPS-Umgebung zu einer umfassenden drahtlosen GPS-unterstützten Umgebung möglich. Das Entscheidende an unserer Architektur ist, dass sie eine Positionsbestimmung ermöglicht, auch wenn keine Unterstützung durch andere Systeme erfolgt. Sie kann diese aber nutzen, sobald sie zur Verfügung steht. Letzteres ist wichtig, weil in einer drahtlosen Umgebung das Netzwerk diese Hilfe nicht von Anfang an bzw. immer bereitstellen kann. Das Ermitteln

der Position dauert dann zwar etwas länger, wird aber immerhin zu einem Ergebnis führen.

■ Mit Hilfe welcher Maßnahmen können Sie bzw. der Kunde den Stromverbrauch reduzieren?

Chadha: Es gibt drei Ansatzpunkte: Einmal führt die Nutzung neuer Prozesstechnologien zu einer Verminderung der benötigten Energie, zum anderen kann der Stromverbrauch dadurch gesenkt werden, dass der Host-Prozessor der Plattform, z.B. des PDAs, mit für die GPS-Funktion genutzt und ein zusätzlicher GPS-Prozessor überflüssig wird. Zusätzlich haben wir einen Softwarealgorithmus entwickelt, den wir Trickle-Power-Mode nennen, der ein Power-Management ermöglicht und dazu einige Besonderheiten unserer flexiblen GPS-Architektur nutzt. Wie bereits erwähnt, wird die GPS-Funktion traditionell als vollständig unabhängiges Stand-alone-Modul gesehen. Dieses Modul enthält mindestens eine CPU, einen DSP, Speicher, einen RF-Teil (Abb. Blockdiagramm). Der DSP, die CPU und der Speicher sind in der Sirf-Architektur in einem Chip integriert. Der RF-Teil ist einem weiteren Chip untergebracht. Extern brauchen wir nur noch einen externen Flash-Speicher für das Programm, eine Antenne und einen Filter. Soll die Funktion nun z.B. in eine PDA-

Plattform integriert werden, kann die Architektur anders aufgebaut werden: Die Kernelemente dieser Plattform sind in der Regel eine CPU, Speicher – DRAM oder SRAM – und Flash und andere Bausteine wie Ein-/Ausgabeschnittstellen. Das GPS setzt ähnliche Komponenten voraus. Soll diese Funktion in die PDA-Plattform integriert werden, liegt es nahe, Ressourcen gemeinsam zu nutzen. Die Architektur, die das Ergebnis dieser Überlegungen war, nennen wir Host-gekoppelte-Architektur bzw. lose gekoppelte Architektur. Dabei bleibt der RF-Sektor als eigenständiges Element bestehen. Das weiterhin erforderliche GPS-Basisband-IC ist für die GPS-Tracking-Fähigkeit zuständig, da das Satellit-Tracking Echtzeit-Anforderungen erfüllen muss. Dieser Chip enthält auch Speicherbereiche und CPU-Funktionen. Alle Echtzeitaufgaben werden in diesem Chip abgearbeitet, die restlichen Aufgaben werden auf den gemeinsam genutzten Host heruntergeladen. Dieser Ansatz bietet drei Vorteile: Einerseits die niedrigeren Kosten, da weniger Logik auf dem GPS-Chip benötigt wird, zweitens wird die Größe reduziert: Es wird nur noch ein 48-Pin-Gehäuse anstelle eines 144-Pin-Gehäuses benötigt. Der dritte Vorteil ist der geringere Stromverbrauch, da weniger Ressourcen benötigt werden.

■ Kann der Ansatz der geteilten Funktionen noch weiter ausgebaut werden?

Chadha: Der neue SiRFstar™ II (GSP2t + GRF2i + GSW2) ist das erste Produkt, das auf dieser gekoppelten Architektur basiert. Die Kopplung kann noch enger realisiert werden. Im lose gekoppelten Fall waren noch eine CPU und Speicher-Ressourcen auf dem GPS-Chip notwendig. In einer eng gekoppelten Architektur teilen sich die GPS-Funktion und die Host-Anwendung die Ressourcen des Hosts. Nur der RF-Teil bleibt separat bestehen. Es gibt zwei Wege, dies zu tun: Der Kunde lizenziert unser

IP und integriert es in sein Produkt. Aber auch unsere CPU kann als Host-System dienen, solange die Anwendung nicht zu umfassende Rechenleistung benötigt. Diese Variante der eng gekoppelten Architektur bietet ganz klar den größten Kostenvorteil.

Die lose Host-gekoppelte Architektur erfordert keine signifikante Software-Design-Integration, da die Trennung von Realtime-Funktionalität vom Rest der Funktionen und das Ausführen von Software auf der Host-CPU die Integration vereinfacht. Die Navigations-Software kann z.B. einfach auf die Host-CPU heruntergeladen werden und die Tracking-Software läuft auf dem GPS-Chip.

■ Das GPS- und das Mobilfunksignal haben sehr unterschiedliche Signaleigenschaften. Wie sieht es mit EMV-Problemen aus?

Chadha: Eine der ersten Probleme, die beim Design bzw. der Integration eines solchen Systems auftauchen, sind EMV-, aber auch RF-Interferenzprobleme. In Bezug auf die RF-Interferenz hat die richtige Filtertechnik große Bedeutung, hier erlaubt die Charakteristik des GPS-Signals, dass der Designer mit einem entsprechenden Bandfilter nahezu fast alle Out-of-Band-Interferenzen eliminieren kann. EMV ist ein schwieriger in den Griff zu bekommendes Problem. Hier muss das Design selbst sehr sorgfältig durchgeführt werden, um das Potenzial für Interferenzen zu reduzieren. Unsere Referenzdesigns beinhalten daher dahingehende Richtlinien für unsere Kunden.

■ Wie viel darf die GPS-Funktion kosten?

Chadha: Niemand wird 100 US\$ für die erforderliche GPS-Hardware im Telefon bezahlen. Die Hardware muss also so billig sein, dass sich die zusätzlichen Kosten nicht als Einstiegsbarriere herausstellen. Sind 25 US\$ extra zu bezahlen, wird die Akzeptanz schon ganz anders aus-

sehen. Die Kosten für eine GPS-Funktion in einem Mobiltelefon werden in etwa zwei Jahren nur noch mit maximal 10 US\$ zu Buche schlagen. Technisch ist das Preisproblem in den Griff zu bekommen. Doch neben dem Preis für die Hardware sind die Kosten für den Service zu betrachten. Auf der Verbraucherebene sollte ein gewisses Grundservice-Paket kostenfrei zu nutzen sein. Der Rest sollte nach dem On-Demand-Modell gestaltet werden. Das Modell wird sich mit dem Grad der Nutzung weiterentwickeln.

■ Ab wann können wir solche Dienstleistungen nutzen?

Chadha: Die ersten Services, die die Position des Anwenders mit einbeziehen können, werden wir Anfang des nächsten Jahres sehen. Der Servicelevel, bei dem die Nutzung Teil des täglichen Lebens wird, wird zwei weitere Jahre benötigen. Bereits in der ersten Realisierungsphase ist die Aktualität der angebotenen Daten entscheidend. In einer mobilen Umgebung sind Zeit und Position die entscheidenden Elemente. In Europa werden die ersten Carrier, mit denen wir bisher gesprochen haben, Ende des nächsten Jahres so weit sein. Der Service muss auf jeden Fall mit den Endgeräten gleichzeitig auf den Markt kommen, damit das Businessmodell aufgeht.

■ An welchen Lösungen arbeitet Sirf gegenwärtig?

Chadha: Nach dem jetzt vorgestellten Produkt, das auf der lose gekoppelten Architektur basiert und etwa 40 US\$ (bei Stückzahlen um 10.000) kosten wird, treiben wir die eng gekoppelte Architektur voran, weil dies unserer Überzeugung nach die erforderlichen Preissenkungen auf unter 10 US\$ für die GPS-Funktion für den noch breiteren Einsatz in der drahtlosen Umgebung bringen wird. Wir werden auch die Zusammenarbeit mit Anbietern von komplementären Technologien voran-



Abb. 4: Der Multi-Navigator von Silva ist der erste Handheld-Navigator, der die GPS-Technologie von Sirf mit einem eingebauten Magnetkompass, einem Höhenmesser und einem Barometer kombiniert.

treiben. Im Wireless-Bereich gibt es z.B. die Cell-ID-basierte Positionierungstechnologie, die nicht sehr genau ist, aber vielleicht die einzige Möglichkeit der Positionsbestimmung darstellt, wenn GPS einmal nicht funktioniert. Wir sehen uns in diesem Sinne nicht nur als GPS-Unternehmen, sondern als Lokalisierungstechnologie-Unternehmen und wie sicher gestellt werden kann, dass GPS mit anderen Sensoren eine 100%-Positionsermittlung sicherstellen kann. Auf lange Sicht gesehen, glaube ich nicht, dass sich eine reine GPS-Lösung zur Positionsbestimmung durchsetzen wird. Ich denke eher, es wird ein hybrides System sein. Die Frage ist nur, welche Kombination sich durchsetzen kann. Die Genauigkeit von GPS kann bis auf zwei Meter verbessert werden, dagegen liegt die Auflösungsgrenze anderer Lösungen bei 50 bis 100 Metern, das reicht für eine sinnvolle Navigationsdienstleistung nicht aus.

more @ click DV51100



SIRF Technology, Inc.
An der Hartmühle 10
D-82229 Seefeld (am Pilsensee)
Fon: +49 (0) 81 52/99 32 90
Fax: +49 (0) 81 52/99 31 70
E-Mail: peterz@sirf.com
www.sirf.com