

Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation über GPRS Networks, eine integrierte Lösung der Setrix AG

Der schnelle Einstieg in ihre Mobilfunk-Anwendung mit der Setrix-Lösung!

Mobilfunknetze mit paketorientiertem Datenübertragungsverfahren, wie GPRS (General Packet Radio Service), sind für Anwendungen, die auf Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation beruhen, vielversprechend. Flächendeckende Verfügbarkeit und geringer Preis pro Kilobyte machen GPRS-Netzwerke zu einer attraktiven Technologie um existierende Anlagen abzulösen oder neue Wireless-Lösungen zu entwickeln. GPRS-Technologie bringt neue Möglichkeiten bei der Implementierung von M2M-Kommunikation.

Für den schnellen, preiswerten und problemlosen Einstieg in die GPRS-Technologie bietet Ihnen Setrix eine praxiserprobte, weltweit getestete, zuverlässige Kommunikations-Plattform für die Entwicklung ihrer Anwendung. Mit dem Setrix Internet-Ready Gateway (SIRG) und der GPRS-basierenden S-372x embedded System-Serie von Setrix erhalten Sie eine komplette "End-to-End"-Lösung für Ihre M2M-Anforderungen über GPRS-Netzwerke. Sie benötigen bei der Entwicklung Ihrer Wireless-Anwendung geringe oder gar keine Kenntnisse in GPRS-Technologie um eine zuverlässige GPRS-Kommunikation zu erhalten.

1. M2M Einsatz-Szenarien

Die Anforderung einer M2M-Anwendung ist anders als die, die ein typischer GSM/GPRS-Handykunde hat. Zum Beispiel: GPRS ausgestattete Handys und PDAs werden als Client-Geräte benutzt, indem sie übers Internet auf Web/WAP-Seiten zugreifen oder E-Mail lesen. Im Gegensatz dazu arbeiten Wireless-Geräte in der M2M-Kommunikation als Server und liefern Daten auf Bedarf zu Clients, die am Internet angeschlossen sind. Durch diese speziellen Anforderungen von M2M-Anwendungen, die in Netzwerken von Betreibern laufen, deren Umsatz hauptsächlich durch Handykunden erzielt werden, kommt es zu speziellen technischen Herausforderungen für Entwickler von Wireless-Applikationen.

Wireless Client

greift aufs Internet über ein Mobilfunk-Gerät zu:

- Geplante Transaktionen
- Ereignisse und Alarmer

Wireless Server

greift übers Internet auf ein Mobilfunk-Gerät zu:

- Nicht geplante Transaktionen
- Service/Wartung

2. Vorteile der GPRS-Technologie für M2M

- **Consumer Technologie**
Gute Verfügbarkeit von kleinen und großen Stückzahlen durch Händler und Vertriebskanäle von Großunternehmen. Geringe oder keine vertraglichen Bindungen. Auswahl verschiedener Provider.
- **Schneller Verbindungsaufbau**
Mobilfunkgeräte können Informationen direkt ins Netzwerk übertragen, ohne lange Verbindungsaufbauzeiten.
- **Integration mit IP-Netzwerken**
Außer einer Internet-Verbindung ist keine spezielle Infrastruktur für Applikations-Provider notwendig.
- **Kosten basieren auf Datenvolumen, nicht auf Online-Zeit**
Geeignet für M2M-Anwendungen, die geringe Datenmengen auf einer planbaren oder nicht planbaren Basis übertragen.
- **Höhere Datenraten**
Abhängig von der Übertragungsrichtung liefert GPRS zwei- bis fünfmal höhere Datenübertragungsraten als eine Circuit-Switched GSM-Verbindung.
- **Preisgünstig**
GPRS sorgt für eine effiziente Nutzung der Bandbreite im Mobilfunknetz, dadurch bieten die Betreiber Anreize für die Migration zu GPRS.

3. Herausforderungen der GPRS-Technologie für M2M

- **Kein Dial-in**
GPRS-Netzwerke bieten kein Hilfsmittel, um Mobilfunkgeräte mit einer festen, voreingestellten Nummer oder Adresse zu kontaktieren.

Bemerkung: GSM Circuit-Switched Datenservice und SMS, die beide von Setrix-Systemen unterstützt werden, erlauben, ein Mobilfunkgerät mit einer festen Adresse zu kontaktieren. Dieser Service muss zusätzlich zum GPRS-Service beim Betreiber beauftragt werden und benötigt eine bestimmte Infrastruktur (z.B. Dial-out Anschluß) beim Applikation Provider.

- **Häufiger Verbindungsabbau**

In der Praxis werden im Netzwerk eines Operators GPRS-Links abgebaut. Manchmal geschieht dies absichtlich durch den Operator oder auch aus technischen Gründen (z. B. keine freien IP-Adressen). Dieser Verbindungsabbau wird von den Mobilfunkgeräten nicht immer erkannt.

- **Verschiedene Netzwerkinfrastruktur der Provider**

GPRS-Technologie ist größtenteils spezifiziert und durch die ETSI (European Telecommunication Standards Institute) standardisiert. Eine Anzahl von Netzwerkdesign-Entscheidungen auf dem Gebiet von IP Routing, Adressierung und Firewalls sind jedoch bei den Betreibern geblieben. Dies hat zu wichtigen Unterschieden geführt, wie Betreiber ihre eigenen Netzwerke implementiert haben.

- **Öffentliche und private IP-Adressen**

Hier besteht eines der wichtigsten Unterschiede bei der Implementierung der GPRS-Technologie zwischen den verschiedenen Betreibern.

Beispiel: Der deutsche Betreiber t-mobile benutzt öffentliche IP-Adressen (erreichbar vom Internet), während der deutsche Betreiber Vodafone D2 private IP-Adressen (nicht vom Internet erreichbar) nutzt.

- **Firewall und Network Address Translation (NAT)**

Die GPRS-Betreiber haben ein unterschiedliches Netzwerkdesign für das Gateway zwischen ihrem Netzwerk und dem Internet.

Beispiel: Der deutsche Betreiber t-mobile hat keine Firewall implementiert, während Vodafone D2 eine NAT Firewall einschließt.

Da eingehende und ausgehende GPRS-Datenpakete zum Datenvolumen beitragen, ist es generell wünschenswert, eine Firewall am Internet präsent zu haben. Diese Firewall schützt Mobilfunkgeräte gegen Attacks und Scan-Funktionen vom Internet (welche das Datenvolumen erhöhen würden), verhindert unberechtigten Zugang (Verweigerung von Service-Attacks) und minimiert das Sicherheitsrisiko. Die Einführung einer Firewall erhöht die Komplexität eines Mobilfunkgerätes als M2M-Server, wie z. B. die fehlende Erreichbarkeit aus dem Internet.

- **Hohe End-to-End Latenzzeit**

Netzwerk-Latenzzeit ist die Summe der Zeit, die ein

Paket benötigt, um durch ein Netzwerk zu reisen (Latenzzeit unterscheidet sich von Bandbreite und Durchsatz). GPRS-Netzwerke weisen oft eine hohe Latenzzeit auf, die bis zu einigen Sekunden betragen kann. So hohe Latenzzeiten machen es schwierig, Anwendungen zuverlässig zu betreiben, welche ursprünglich für Circuit-Switched Netzwerke entwickelt wurden. Zum Beispiel ist es generell schwierig, ein serielles Protokoll über ein GPRS-Netzwerk zu tunneln.

4. Eine integrierte Lösung der Setrix AG

Die Setrix AG hat die vorher beschriebenen Herausforderungen bei der Entwicklung von M2M-Anwendungen in GPRS-Netzwerken erkannt und eine integrierte Lösung entwickelt.

Die Lösungsplattform löst alle bekannten Limitierungen der GPRS-Technologie bei M2M:

- Kurze Entwicklungszeit und Fokussierung auf die Anwendungen für eine schnelle, erfolgreiche Markteinführung.
- Getestete und erprobte Plattform.
- Betreiber-neutral, im Sinne dass keine Betreiber-spezifischen Merkmale oder Service-Bestimmungen eine Rolle spielen.
- Der GPRS-Service kann handelsüblich ohne zusätzliche Verträge oder Konfigurationsänderungen bezogen werden.
- Es ist nicht erforderlich, alle Geräte mit dem GPRS-Service von einem Provider zu betreiben. Mobilfunkgeräte in verschiedenen GPRS-Netzwerken sind in einem Framework integriert.

Die zwei Hauptkomponenten dieser integrierten Lösung sind das **Wireless Device, S-372x** und das **Setrix Internet Ready Gateway (SIRG)**, die nachfolgend beschrieben werden:

A. S-372x Serie, Linux basierende, GPRS-fähige embedded Systeme

Für einen Entwickler von Wireless-Anwendungen ist das Setrix S-372x System ein Gateway zwischen der Anwendung und dem Internet. Ein S-372x System besteht aus einem embedded Linux-Computer, mit einem eingebauten GSM/GPRS-Modem und den folgenden Eigenschaften:

- Embedded Linux-Computer: Multitasking-, speicher-geschütztes Betriebssystem. Crash-resistentes Flash-

File-System, vorkonfiguriert für GPRS-Betrieb, eingebaute, konfigurierbare Firewall, IPsec basierendes VPN (Virtual Private Network), CompactFlash-Erweiterungssteckplätze.

- Offene Plattform: 32-bit Prozessor für die Ausführung der Anwendungssoftware, Cross-Compiler verfügbar.
- WAN-Kommunikation: gleichzeitige GSM/GPRS- und SMS-Kommunikation.
Beispiel: SMS-Nachrichten können gleichzeitig mit GPRS-Datenpaketen gesendet oder empfangen werden.
- LAN-Kommunikation: Seriell (RS-232, RS-422, RS-485), W-LAN (802.11b, mit CompactFlash-Karte optional) als Station oder Basis-Station, Ethernet (802.3, optional); USB 1.1 (optional) Master oder Slave, TTL digital I/O.
- Kontinuierliche Überwachung des GSM/GPRS-Netzwerkstatus für die Sicherstellung der Online-Verfügbarkeit.
- Hooks für den Verbindungs-Check der "End-to-End"-Anwendung.

Für die Entwicklung von Anwendungen auf dem S-372x kann das gleiche High-Level API (z.B. C-Library) benutzt werden, wie es auf Desktop Linux Umgebungen verfügbar ist. Insbesondere wird die ganze Netzwerk-Kommunikation bei Verwendung der Standard Linux Sockets und der IP-Adressierung, ohne irgendwelche spezielle Berücksichtigungen von GPRS-Kommunikationsanforderungen, ausgeführt.

Der GPRS-Link ist in einer von mehreren Betriebsarten konfiguriert:

- **Always-on:**
Das System stellt sicher, dass der GPRS-Link immer verbunden ist.
- **On-Demand:**
Das System verbindet den GPRS-Link, wenn er von der Anwendung benötigt wird.
- **Geplante Verbindung:**
Das System verbindet den GPRS-Link, basierend auf einer Voreinstellung.
- **Manuelle Verbindungskontrolle:**
Der GPRS-Link kann mit einer einfachen API direkt von der Anwendung kontrolliert werden.
Beispiel: SMS-Nachrichten oder SIRG (siehe unten beschrieben).

Das S-3721X System bietet eine universelle Computerumgebung für die automatische Erfassung, Auswertung und Übertragung von Betriebsdaten technischer Geräte und Anlagen. Serielle Protokolle sind üblicherweise di-

rekt zwischen Gerät und S-372x implementiert., Daten zu Web-Protokollen (http, ftp, usw.) werden auf lokalem Flash Speicher zwischengespeichert. Dies erleichtert die Probleme mit der hohen Latenzzeit in GPRS-Netzwerken.

B. Setrix Internet-Ready Gateway (SIRG)

SIRG ist ein Internet-basierender Service von der Setrix AG, der auf dedizierten oder gemeinsamen Servern verfügbar ist. Zusammen mit dem S-372x System bieten sie eine integrierte Lösung für GPRS-basierende M2M-Anwendungen.

• **Feste URL für Zugriff zu Wireless- Servern vom Internet**

Wireless-Server können vom Internet bei Verwendung eines festen, voreingestellten Internet Domain Namens in Form alias.sirg.net (anwendungsspezifische Domains und Sub-Domains können benutzt werden) erreicht werden. Diese URL bleibt solange bestehen, bis ein anderer GPRS-Operator genutzt wird oder das Gerät im Ausland über Roaming erreichbar ist.

• **Authentifiziertes Protokoll Proxying**

SIRG agiert als ein Proxy zum Wireless-Gerät am Internet. Die folgenden Protokolle werden unterstützt: http, https, ftp, Arbitrary TCP Verbindungen (SOCKS V. 4), SMTP (E-Mail).

Clients und Anwendungen am Internet dürfen unter Verwendung eines dieser Protokolle auf das Wireless-Gerät zugreifen, vorausgesetzt, gültige Credentials werden bereitgestellt.

Wireless-Geräte können über SIRG E-Mails zu jedem Empfänger (auch Verteilerliste) im Internet senden. Diese Nachrichten erscheinen mit den Absenderinformationen vom Server sirg.net vom User alias@sirg.net und sind nicht anonym, wie es geschehen kann, wenn E-Mails von Wireless-Geräten direkt versendet werden.

• **GPRS „Dial-In“ (Callback)**

SIRG kann nach Empfang eines Client Requests (http, TCP, etc.) vom Internet, dieses GPRS-Gerät online schalten, falls es nicht schon online ist, indem ein Dial-In simuliert wird.

• **IPsec-basierende End-to-End Security zwischen SIRG und Wireless-Gerät**

Alle Datenkommunikationen zwischen SIRG und dem Wireless-Endgerät sind durch das IPsec Protokoll authentifiziert und verschlüsselt. Security Keys werden regelmäßig neu verhandelt.

- **Protokoll Tunneling durch NAT Firewalls für private IP-Adressen**

Ein VPN Tunnel wird zwischen SIRG und dem Wireless-Gerät etabliert, der es erlaubt, Requests durch den Proxy SIRG vom Wireless-Gerät auszuführen, auch wenn private IP-Adressen und eine Firewall mit NAT (Network Address Translation) benutzt werden. Dieses Feature erlaubt den Betrieb von Wireless-Servern die private IP-Adressierung zu benutzen.

- Standard-basierende Security zwischen SIRG und Internet Clients oder Applikationsservern: SSL, SSH, IPsec etc.

5. Servicedienstleistungen der Setrix AG

- Sicheres Hosten von Applikationen mit SIRG
- Anwendungsentwicklung
 - Turn-Key Lösung
 - Embedded Software Entwicklung
 - Kundenspezifische Hardware Integration, z.B. Analog I/O
 - Device Treiber
 - Consulting

6. Referenzen

Luffahrt

Wireless Aircraft – Engine Diagnose System – Permanente Überwachung von Flugzeugtriebwerken

Ein führender Hersteller von Flugzeugtriebwerken setzt Setrix-Kommunikationssysteme ein, um die Diagnose-daten seiner Triebwerke weltweit zu sammeln und sie für den Service und Produktverbesserungen zu nutzen.

Dazu wird in der Kabine eines Flugzeuges ein Setrix-Kommunikationsmodul installiert und zu den Triebwerken verbunden. Das Setrix-Modul sammelt die Diagnosedaten während des Fluges und sendet sie nach Landung automatisch an die Zentrale des Triebwerkherstellers. So verfügt dieser über alle Zustandsdaten seiner Turbinen während der gesamten Lebensdauer. Das Setrix-System umfasst die lokale Datenübertragung, die Datenfernübertragung, die Datenspeicherung und die Datensicherheit.

Die Daten werden genutzt, um die Sicherheit des Flugbetriebes zu erhöhen, Produktverbesserungen vorzunehmen, Rückschlüsse über den Verschleiß bestimmter

Komponenten zu erhalten, Service-Intervalle zu verlängern und die außerplanmäßigen Serviceeinsätze zu minimieren.

Ein wichtiger Vorteil der Setrix-Lösung ist die einfache Verwendung verschiedener Protokolle auch zu Triebwerken anderer Hersteller. Dies ermöglicht es dem Serviceanbieter auch Triebwerke anderer Hersteller unter Service zu nehmen.

Setrix implementiert auch das GSM-Daten-Kommunikationsnetzwerk, über das alle angeschlossenen Flugzeuge weltweit zur Zentrale zuverlässig, sicher und kostenoptimiert kommunizieren können.

Gebäudetechnik

Kommunikationshost für Energie-Abrechnungsdaten (Heizung und Wasser) in Wohneinheiten.

Ein großer Hersteller von funkbasierten Wärmezählern und Wasserverbrauchsanzeigen setzt das Setrix-Kommunikationssystem für die automatische Übertragung der Verbrauchsdaten an Abrechnungssystemen ein. Die Verbrauchsdaten werden pro Wohneinheit an Etagen-Transceiver übermittelt, die in einem Gebäude über M-Bus lokal vernetzt sind. Mit dem Setrix-System erhält dieses Netzwerk ein kostengünstiges Kommunikations-Gateway zum Internet/Intranet. Verbrauchsdaten werden zu jeder Zeit ohne Zugang zur Wohnung, in gewünschtem Datenformat an ein Abrechnungssystem sicher und kostenoptimiert übertragen. Diese können auch über längere Zeit sicher archiviert werden und zum Abrechnungszeitpunkt an die Zentrale übertragen werden.

Vorteile: Keine Terminabsprachen mit Mietern oder Wohnungseigentümern. Verbrauchsdaten können beliebig oft und zu gewünschten und erforderlichen Zeitpunkten abgelesen werden. Abrechnungsfirmen können den Abrechnungsprozess automatisieren. Außerdem können neue Info-Services Wohnungseigentümern zur Verfügung gestellt werden. Jeder Wohnungsbesitzer hat so Möglichkeiten, seine Verbrauchsdaten öfter abzufragen und kann seinen Energieverbrauch durch individuelle Maßnahmen optimieren.

Hausgeräte

Residential Service Gateway zur Überwachung und Kontrolle von Hausgeräten in Wohnungen (Anschluss von mehreren Hausgeräten [230 V] an ein Gateway über Powerline [PLC]).

Ein führender Hersteller von Hausgeräten möchte eine neue Produktlinie auf den Markt bringen, die komplett

vernetzbar ist. Alle netzbetriebenen Hausgeräte dieses Herstellers kommunizieren im Haus miteinander und können über eine Internetanbindung auch mit Serviceanbietern oder dem Wohnungsbesitzer kommunizieren. Dazu wird ein Setrix-Gateway in jeder Wohnung eingesetzt, welches die Datenübertragung, die Datenspeicherung, die Datensicherheit und die Auswertung übernimmt. Die Kommunikation zwischen Hausgeräten und Gateway erfolgt über die Stromleitung (PLC– Powerline) und vom Gateway über eine GSM/GPRS-Verbindung zum Internet/Intranet. Das Gateway verfügt außerdem über einen drahtlosen Zugang für den lokalen Zugriff über Wireless-LAN. Der Nutzer kann so mit seinen Hausgeräten lokal über einen PDA, Laptop oder auch Tablet-PC mit Wireless-LAN Interface kommunizieren. Außer Haus hat der Wohnungsnutzer Zugriff auf seine Hausgeräte über ein Gerät mit GSM/GPRS-Interface. In beiden Fällen ist die Bedienoberfläche gleich.

Vorteile: Die Vorteile des Setrix-Gateways lassen sich zusammenfassen in: niedrige Investition, minimaler (kein) Installationsaufwand, sicherer und zuverlässiger Dauerbetrieb, offene Plattform, niedrige Datenraten, Möglichkeit für künftige Erweiterungen um neue Funktionen und effiziente Abrechnung von Dienstleistungen.

Die wichtigsten Funktionen sind Sicherheit (Überwachung und Kontrolle der angeschlossenen Geräte), der Service (Verfahren zur Optimierung des Energieverbrauchs – Energie-Management – und das Monitoring von Geräten zur proaktiven Wartung) und der Komfort (Fernbedienungs- und Fernabfragefunktionen der Geräte).

Durch Nutzung des Stromnetzes und den Einsatz drahtloser Kommunikation wird eine kostengünstige Vernetzung möglich.

Mit der offenen Systemarchitektur können mehrere Dienstleister gleichzeitig die Infrastruktur (WAN- und LAN-Kommunikation) nutzen. Die speziellen Funktionen eines Geräte-/Diensteanbieters können unabhängig implementiert werden und sind gegenseitig geschützt. Sogar zwei im Wettbewerb stehende Gerätehersteller können die Betriebsdaten ihrer installierten Basis über dasselbe Residential Service Gateway weiterleiten. Neue Dienste lassen sich fernaufschalten.

Klimaanlagen

Klimatechnik-Spezialist Carrier nutzt die Setrix-Technologie für Internet-basierte Steuerung und Kontrolle seiner Geräte.

Die Carrier Corporation – weltweiter Marktführer im Bereich Klimatechnik, Heizungs- und Kältesysteme

– nutzt zur Anbindung ihrer Geräte ans Internet die Technologie von Setrix.

Mit dem Service MyAppliance.com® können Klimaanlage via Internet mit einem PC bzw. WAP-fähigem Mobilfunktelefon gesteuert und überwacht werden. Als Fernüberwachungskomponente in Carrier-Klimaanlagen werden Setrix S-3720 Systeme eingesetzt. Die Einführung des neuen Internetdienstes plant Carrier europaweit bei hunderten von Geschäfts- und Privatkunden als Teil des neuen “Night and Day”-Konsolgerätes. Das Programm MyAppliance.com®* wird möglicherweise auf ganz Europa und Nordamerika ausgedehnt.

Das kompakte Setrix S-3720-Gateway vereint ein Siemens GSM/GPRS-Modul mit einem eigenen Embedded-Linux-Computersystem. Es zeichnet sich durch einfache Installation, zuverlässigen Betrieb und optimale Betriebskosten aus. Setrix S-3720 erfüllt die Funktion eines Wächters, der mit Carrier-Klimaanlagen kommuniziert, wobei persönliche Informationen vor unerlaubtem Zugriff geschützt werden.

Die Setrix-Technologie ermöglicht folgende MyAppliance.com®-Funktionen: Fernüberwachung, Steuerung, Diagnose und Prognose. Bereits vor Ort installierte Setrix-Geräte können durch Remote Download um neue Funktionen erweitert werden. Die Lösung kann jederzeit effizient und flexibel um neue Anwendungen erweitert werden.

Über Setrix AG

Setrix AG ist Produktspezialist für Residential Service Gateways, Wireless-Video, mobile Datenverarbeitungs- und Kommunikationstechnologien. Das Unternehmen bietet Produkte und Dienstleistungen für Lösungen auf den Gebieten Wireless Communication, Internet und E-Commerce. Setrix entwickelt neue Produkte mit dem Ziel, innovative Technologien bei Bildverarbeitung und Kommunikation in den stark wachsenden Märkten Service Gateways, Energy Management, Surveillance und Wireless Entertainment zu etablieren. Der Firmensitz des Siemens Spin-off ist München. Die US-Tochter, Setrix Inc., ist in Princeton, NJ.