

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Beschreibung
1.0	27.03.2012	Erste Version

© Swissprime Technologies AG, 2012. The information contained herein is subject to change without notice.

Information in this document is believed to be accurate and reliable. However, Swissprime Technologies AG does not give any representations or warranties, expressed or implied, as to the accuracy or completeness of such information and shall have no liability for the consequences of use of such information.

bluepulse[®] is a registered trademark of Swissprime Technologies AG. All other trademarks or registered trademarks referenced herein are property of the respective corporations.

Einleitung

Der Mensch ist heutzutage umgeben von einer Vielzahl elektronischer Geräte, welche er für unterschiedliche Zwecke einsetzt. Dabei braucht es häufig eine Interaktion zwischen dem Gerät und der bedienenden Person. Dieses sog. Mensch-/Maschinen-Interface (MMI) kann dabei verschiedene Ausprägungen haben. Eine verbreitete Variante eines solchen MMI ist ein (Grafik-) Display mit Tastatur oder Touch-Interface. Natürlich gibt es daneben noch zahlreiche weitere Formen, welche alleamt Vorteile und Nachteile aufweisen und für verschiedene Zwecke besser oder weniger gut geeignet sind. RFID ist für elektronische Geräte noch ein relativ neues MMI, welches in diesem Whitepaper näher erläutert werden soll.

Welche Probleme werden gelöst?

Die Technologie RFID (*Radio Frequency Identification*) wird häufig eingesetzt, wenn sich eine Person gegenüber einer Maschine oder Gerät identifizieren muss oder zur Identifikation und zum Tracking von Objekten. So geht es - abstrakt formuliert - um das Regeln des Zugriffs von Personen auf Ressourcen, oder um das Nachverfolgen von Objektpositionen an bestimmten Punkten einer Lieferkette.

Herkömmliche Methoden zur Identifikation reichen von Schlüsselschaltern über Barcodeleser, zu sog. kontaktbehafteten Chipkarten bis hin zu Lösungen mittels Funktechnologien wie Bluetooth, Zigbee etc., während für das Objekt-Tracking alternativ fast ausschliesslich Barcodes zum Einsatz kommen.

Vorteile von RFID

Ein grosser Vorteil von RFID ist die Einfachheit in der Benutzung: Es ist nicht nötig, den Transponder auf das Lesegerät auszurichten und es muss beispielsweise auch kein aktiver Vorgang am Transponder ausgelöst werden. Es reicht aus, den RFID-Transponder in Reichweite des Lesegeräts zu bringen und die Kommunikation wird gestartet. Dabei kann sowohl das Lesegerät als auch der Transponder hinter Sichtblenden versteckt sein, so dass keine mechanischen Kontakte oder optische Sensoren sichtbar sind. Neben ästhetischen Vorteilen kann dies auch einen Schutz gegen Zerstörung, mechanischen Schäden und Vandalismus bedeuten.

Der Transponder benötigt zudem bei Verwendung von HF-Technologie (siehe Tabelle) keine Batterie, sondern bezieht seine Energie ausschliesslich aus dem Funk-Feld des Lesegerätes. Somit kann ein Transponder völlig verschleissfrei und ohne Wartung eingesetzt werden.

RFID-Transponder sind sehr preisgünstig erhältlich und oftmals mit kryptographischer Sicherheit versehen, so dass eine Identifikationsanwendung sehr gut als preisgünstiges System mit hoher kryptographischer Sicherheit implementiert werden kann.

Mögliche Anwendungen

Anwendungen lassen sich grundsätzlich in folgende Kategorien einteilen:

- Person-RFID
- Device-RFID
- Objekt-/Animal-RFID

Person-RFID ist der Überbegriff für Anwendungen, bei denen der Zutritt zu Gebäuden oder der Zugriff auf ein Gerät mittels eines RFID-Transponders im Besitz des Nutzers geregelt wird. Neben Zutrittskontrolle sind auch Ticketing-Lösungen oder bargeldloses Bezahlen häufig anzutreffen.

Device-RFID steht für den Einsatz von RFID als Datenübertragung zwischen Geräten. Dies wird z.B. in NFC-Mobiltelefonen zum Übertragen von Visitenkarten genutzt, und ersetzt Technologien wie Infrarotschnittstellen oder Bluetooth (siehe Kapitel „Trends“).

Objekt-/Animal-RFID bezeichnet den Einsatz von Transpondern mit eindeutigen Identifikationsnummern, welche an Objekten oder Tieren angebracht werden, um diese in einer Logistikkette zu verfolgen resp. sie zu identifizieren.

Technik

RFID als Abkürzung wird heute für viele Funktechnologien benutzt. Tatsächlich steht der Begriff jedoch für eine Funktechnologie, bei der ein Kommunikationspartner passiv, d.h. ohne Energiequelle auskommt. In der Praxis sind RFID-Karten im Kreditkartenformat häufig anzutreffen. Weitere Ausprägungen sind beispielsweise Schlüsselanhänger oder Aufkleber. Allen Varianten ist gemeinsam, dass sie ohne Batterie oder eine andere Energiequelle auskommen. Die RFID-Tags beziehen die Energie, welche für die Kommunikation benötigt wird aus dem elektromagnetischen Feld des anderen Kommunikationspartners. Dies bedingt natürlich, dass dieser andere Kommunikationspartner aktiv ist und ein Feld aussendet.

Neben den passiven Transpondern werden jedoch unter dem Begriff RFID auch aktive- und semi-aktive Transponder angeboten mit welchen mittels Energiequelle (Batterie) grössere Kommunikationsreichweiten erreicht werden können. Diese Technologien werden im Folgenden nicht weiter behandelt.

RFID-Technologien

Es sind verschiedene Ausprägungen von (passiven) RFID-Technologien verbreitet, bei welchen eine Unterscheidung bezüglich der verwendeten Frequenzbändern gemacht werden kann. Einen Überblick zeigt untenstehende Tabelle:

Bezeichnung	Frequenz	Charakterisierung			
		Tag-Preis	Datenrate	Sicherheit	Reichweite
LF (Low Frequency)	125kHz	Tief	Tief	Keine	Mittel
HF (High Frequency)	13.56MHz	Mittel-Hoch ¹⁾	Mittel-Hoch ¹⁾	Mittel-Hoch ¹⁾	Tief-Mittel
UHF (Ultra High Frequency)	>=433MHz	Tief-Mittel	Tief	Tief	Hoch

1) Abhängig vom gewählten ISO-Standard und Transponder-Typ

Die verschiedenen Ausprägungen weisen allesamt Vor- und Nachteile aus und eignen sich daher für unterschiedliche Anwendungen. Daher ist es wichtig, dass für eine bestimmte Applikation die bestmögliche Technologie oder Ausprägung von RFID gewählt wird.

Für personenbezogene und sicherheitsrelevante Anwendungen (z.B. Zutrittskontrolle, oder bargeldlose Bezahlung) wird häufig die HF-Variante (13.56 MHz) gewählt. Diese Technologie kann eine hohe Sicherheit durch hochwertige Verschlüsselungsmechanismen bieten (abhängig von der Konfiguration) und kann mit passiven Transpondern betrieben werden.

ISO-Standards

Innerhalb der 13.56 MHz RFID-Technologie können Produkte nach ISO-Standards (ISO 15693, ISO 14443) eingesetzt werden, welche wiederum Differenzierungsmöglichkeiten bieten hinsichtlich der Lesereichweite und Sicherheit. Daneben sind auch noch proprietäre Kommunikationstechnologien

im Einsatz, welche jedoch längerfristig verdrängt werden dürften, da die Interoperabilität zwischen verschiedenen Transpondern wichtig ist und offene Standards hierfür Vorteile bieten.

Die Qual der Wahl

Durch die vielen Ausprägungen von RFID ist es schwierig für die gewählte Applikation die passende Technologie zu wählen. Darüber hinaus weisen RFID-Installationen vergleichsweise lange Lebenszyklen aus, was dazu führt, dass die Wahl der Technologie noch wichtiger wird. Ebenso ist die Interoperabilität seitens Transponder ein wichtiges Kriterium: Der Nutzer möchte nur eine Karte in seinem Portemonnaie und diese für möglichst alles nutzen können, was z.T. jedoch Ansprüchen der Markenplatzierung (z.B. Druck auf der Karte) entgegen wirkt.

Alle diese Punkte müssen in der sog. Systemintegration in Betracht gezogen werden.

Marktsegmentierung

Der RFID-Markt lässt sich als Annäherung in folgende Anwendungs-Segmente unterteilen:

Device Control (Nutzungskontrolle)

Der RFID-Leser ist in einem Gerät eingebaut und die Benutzung des Gerätes wird über RFID-Karten realisiert. Nur autorisierte Nutzer bekommen eine Zugangskarte (z.B. nach dem ein Training absolviert wurde). Beispiele hierfür sind: Laborgeräte, Medizintechnik, aber auch Spezialfahrzeuge wie Gabelstapler und Baustellenfahrzeuge.

Unabhängig von der Kontrolle der Benutzung ist ausserdem die Kontrolle der Gerätekonfiguration möglich, wie z.B. die Übertragung von Kalibrierungsdaten oder bestimmten Nutzungsparametern abhängig vom Benutzer.

Access Control (Zutrittskontrolle)

Häufig als Firmenausweis/Sichtausweis verwendet. I.d.R. heutzutage ausschliesslich HF Installationen, mit Transponder als Plastik-Karte (Kreditkartenformat). Wird gelegentlich kombiniert mit zweitem UHF Transponder-Chip in der gleichen Karte, um Parkschränken über UHF zu öffnen. Im Einsatz sind meist HF-Transponder nach ISO 14443 (schneller, sicherer) oder ISO 15693 (mehr Lesereichweite, langsamer).

Payment

Bezahlösungen mit RFID sind sowohl in offenen Systemen (MasterCard PayPass™, Visa Paywave™ Kreditkarten) als auch in geschlossenen Systemen (Kantinen, Verkaufsautomat) im Einsatz. Bei den offenen Bezahlssystemen komplementiert oder ersetzt die kontaktlose Kreditkarte die bereits etablierten, kontaktbasierten Karten. Kontaktlose Kreditkarten implementieren heute ausschliesslich HF-Transponder der höchsten Sicherheitsstufe nach ISO 14443. Bei geschlossenen Systemen wird häufig ein bereits existierender Firmenausweis zum Bezahlen in der firmeneigenen Kantine oder am Getränkeautomaten benutzt.

Ticketing

Im öffentlichen Nahverkehr sind häufig RFID-Transponder als Fahrschein im Einsatz. Dies meist bei sog. „geschlossenen Systemen“, d.h. wenn der Zugang zum Verkehrsmittel durch Drehkreuze oder ähnliches geregelt wird. Ähnliche Systeme findet man bei Veranstaltungen/Fussballstadien, bei denen das Ticket unter Umständen auch als „Token“ zum bargeldlosen Bezahlen innerhalb der Veran-

staltung genutzt werden kann. Aufgrund der hohen Anzahl von Tickets sind hierfür häufig günstigere Transponder-Typen mit tieferen Sicherheitsmechanismen im Einsatz - insbesondere bei sog. Einmaltickets. Es sind sowohl ISO 14443 wie auch ISO 15693 Transponder gebräuchlich, wobei z.B. beim RFID-Skiticket Wert auf eine hohe Lesereichweite gelegt wird und demzufolge ISO 15693-kompatible Transponder zum Einsatz kommen.

Freizeit

In Freizeitanlagen wie Fitness-Center, Vergnügungsparks und Bädern werden RFID-Karten primär zur Kundenbindung (Kunden-/Mitgliederkarte) und als Bargeldersatz benützt. Sehr wichtig ist hierbei das Promoten der eigenen Marke „im Portemonnaie des Nutzers“. Vereinzelt finden sich zudem sog. „Region-Karten“, bei denen ein Verbund von Firmen und Organisationen ein Bonus- oder Rabattsystem etabliert (z.B. Allgäu-Walser Karte, „S'Kärtle“ in Konstanz, Karo-Card Augsburg). Den Kunden werden dabei z.B. verbilligte Eintritte ermöglicht.

Im Gegensatz zu reinen Plastikkarten (z.B. mit Barcodeaufdruck) haben hier RFID-Karten Vorteile, wenn es um die Speicherung von Daten auf der Karte geht. Ebenfalls ist die Robustheit gegenüber Barcodes höher, denn RFID-Karten verschmutzen nicht und funktionieren auch noch, wenn sie verbogen sind.

Logistik

In der Logistik werden RFID-Transponder zum Verfolgen („Tracking“) von Gegenständen wie Paketen, Maschinenteilen, aber auch zur Diebstahlsicherung verwendet. Hierzu sind verschiedenste RF-Standards wie auch proprietäre Technologien im Einsatz. Da hier meist sehr hohe Transponder-Stückzahlen im Einsatz sind, liegt hier der Hauptfokus auf dem Preis derselben. Dies führt dazu, dass i.d.R. die eingesetzten RFID-Transponder keinerlei Daten speichern können, sondern nur eine eindeutige, nicht änderbare Identifikationsnummer besitzen. Zum Identifizieren der Objekte ist also immer ein Hintergrundsystem nötig, welches in einer Datenbank Ort, Zustand und Nummer der Gegenstände abgleicht.

Systemintegration

Je nach Anwendung kann eine Systemintegration beim Anwender (= Nutzer der Technologie) relativ unkompliziert ablaufen oder aber viel Zeit in Anspruch nehmen. So ist beispielsweise die Integration einer PayPass™/PayWave™-Karte an der Kasse im Supermarkt bereits durch Austausch oder Anpassung der Kassenterminals ohne weiteren Aufwand möglich, da Kompatibilität gegeben ist.

Soll hingegen RFID-Technologie in ein Gerät integriert werden, welches noch nicht dafür vorbereitet ist, kann die Systemintegration kompliziert werden.

Der Gerätehersteller muss in diesem Fall geeignete RFID-Transceiver Chips auswählen und in die Geräteelektronik integrieren. Soll das Gerät als Komplettlösung verkauft werden, müssen zudem passende Transponder ausgesucht und für die Kommunikation mit dem Gerät passend konfiguriert werden. Oftmals ist noch zusätzliche Software nötig, welche die Kartenpopulation verwaltet (sog. Kartenpersonalisierungs-Software). Häufig werden dabei Komponenten von verschiedenen Herstellern eingesetzt.

Für gewisse Anwendungen, wie z.B. Zutrittskontrolle, gibt es deshalb OEM-Modul Anbieter, die sich auf fertige Komponenten für diese Anwendung spezialisiert haben. Bei Verwendung dieser Module muss sich der Integrator aber immer noch um entsprechende Karten und Software kümmern und die Realisierung der Anwendungslogik im Gerät selber übernehmen.

Swissprime Technologies AG geht hier einen neuen Weg. Mit bluepulse® wird eine vorintegrierte Plattform angeboten, bei welcher alle benötigten Komponenten bereits aufeinander abgestimmt

sind. Trotzdem bietet bluepulse® hinreichend Flexibilität, um eine einfache Integration in ein Gerät zu ermöglichen. Die bluepulse® Software übernimmt alle nötigen Programmier- und Konfigurationsvorgänge, die anderenfalls vom Gerätehersteller selbst entwickelt werden müssten. In der Summe kann durch eine solche Plattform die sog. „Time-to-Market“ beachtlich optimiert werden. Die vorintegrierten Applikationen erlauben dabei den Einsatz in einer Vielzahl von Marktsegmenten.

Trends

NFC (Near Field Communication, ISO 18092) wurde 2004 erfunden und war eigentlich schon ein totgesagtes Feature für Mobiltelefone. NFC verbindet RFID-Lese/Schreib-Funktionen mit Kartenfunktionen in einem Gerät, und ermöglicht 3 Betriebsmodi:

- Reader-Mode: Lesen und Schreiben von RFID-Transpondern
- Card-Emulation Mode: Das NFC-Gerät emuliert einen RFID-Transponder
- Peer-to-Peer Mode: Zwei NFC-Geräte tauschen aktiv Daten miteinander aus (z.B. als Ersatz für die Infrarot- oder Bluetooth-Schnittstelle im Mobiltelefon)

NFC-Technologie in Mobiltelefonen unterlag dabei dem sog. „Henne-Ei-Problem“: Die Mobiltelefonhersteller warteten mit der Integration der Technologie, weil es keine Anwendungen gab und die Anwendungsanbieter haben keine Anwendungen entwickelt, weil es keine Mobiltelefone gab.

Google hat hier eine Lanze gebrochen und erstmals mit dem Google Nexus S Mobiltelefon grossflächig NFC verfügbar gemacht. Bis heute haben bereits einige Hersteller NFC in Ihre neusten Produkte integriert wobei alle namhaften übrigen Hersteller Mobiltelefone mit NFC für 2012 angekündigt haben. So ist zu erwarten, dass spätestens 2013 neue Anwendungsmöglichkeiten für NFC entstehen.

Im RFID Bereich selber gibt es einen wachsenden Markt für UHF Transponder. Dies ist hauptsächlich den erweiterten Möglichkeiten durch höhere Reichweite zu verdanken. Da die Menge der auf dem Transponder speicherbaren Daten aber noch sehr gering ist, entwickeln sich derzeit hauptsächlich Spezialanwendungen in diesem Gebiet. Für viele Anwendungen ist hohe Reichweite zudem nicht einmal erwünscht (z.B. bei Bezahlösungen, wo eine bewusste Handlung wünschenswert ist).

Generell gilt in der Elektronikbranche der Trend zur Modularisierung. Ein Geräteentwickler möchte nicht mehr jede eingebaute Technik erlernen, sondern auf bewährte, flexible und günstige Module vertrauen, um schneller am Markt zu sein. Diese Modularisierung ist heute schon verbreitet für Netzwerk/WLAN- und Bluetooth-Technologie und wird sich auch bei der RFID-Technologie aufgrund der erhöhten Komplexität fortsetzen.