



In OPAL-Health werden zu RFID alternative Technologien erprobt.

Überblick

Die Kernaufgabe von Kliniken und Krankenhäusern ist die Verbesserung des Gesundheitszustandes des Patienten. Vor dem Hintergrund zunehmenden wirtschaftlichen Drucks sind umfassende Anpassungsprozesse notwendig. Im Kernbereich der in OPAL-Health ausgewählten Prozessoptimierung geht es dabei um mehr Qualität und Wirtschaftlichkeit. Der Einsatz neuer, mobiler Informations- und Kommunikations-Technologien soll dazu beitragen, mehr Transparenz über den Zustand und den Einsatz von Betriebsmitteln und Inventar zu gewinnen, Medienbrüche zu verhindern und damit Prozesse zu beschleunigen und zu vereinfachen.



Der aktuelle Stand der Technik erlaubt bisher keine hinreichende Verbesserung dieser Transparenz. RFID-Etiketten, die nur indirekt, durch ortsgebundene Lesegeräte mit begrenzter Reichweite Information liefern oder WLAN – wo die verfügbaren WLAN-Tags keine eigene Intelligenz und Umfeldüberwachung ermöglichen reichen dafür nicht aus.

Die Idee zum Projekt OPAL entstand 2006 im Rahmen eines Förderwettbewerb des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), der unter der Bezeichnung SimoBIT – „sichere Anwendung der mobilen Informationstechnik (IT) zur Wertschöpfungssteigerung in Mittelstand und Verwaltung“ – gestartet wurde. Ziel des BMWi war es, ausgewählte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur beschleunigten Entwicklung und breitenwirksamen Nutzung von sicheren mobil-vernetzten Multimedia-Anwendungen in den Tätigkeitsfeldern von Wirtschaft und öffentlichen Verwaltungen zu fördern. OPAL-Health ist eines von zehn Projekten, die förderungswürdig eingestuft wurden.

Die Lösung

Ziel von OPAL-Health ist es, die Prozesse einer Klinik durch den Einsatz von sich selbst organisierender drahtloser Sensornetzwerktechnik zu optimieren. Im Rahmen des Projektes werden Lösungen entwickelt, die sowohl für kritische Betriebsmittel als auch für

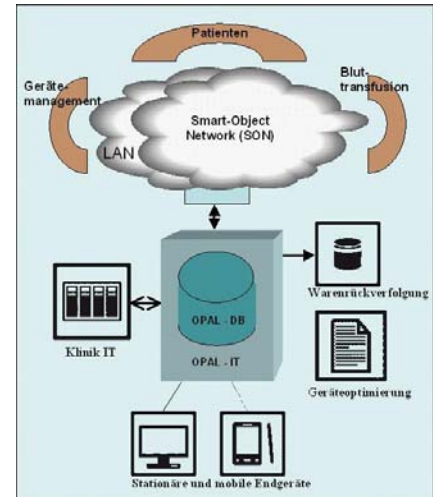
Inventar einsetzbar sind und in zwei relevanten Szenarien (Management von Blutkonserven und Management von medizinischen Geräten) getestet.

Beim **Management von medizinischen Geräten** wird folgender Anwendungsfall betrachtet: Während und nach einem chirurgischen Eingriff wird der Patient durch eine Reihe von verschiedenen Geräten medizinisch versorgt und überwacht. Nach Ende des Eingriffes wird der Patient verlegt und die Geräte begleiten den Patienten mit in eine andere Abteilung. Nach Ende des Geräteinsatzes ist nicht sichergestellt, dass die zum Teil sehr teuren medizinischen Geräte wieder direkt einer erneuten Verwendung zugeführt werden. Die OPAL-Health Lösung ermöglicht es, auf Basis einer Infrastruktur aus mobilen Elementen über eine Browser – Schnittstelle eine Suchanfrage zu starten und den Aufenthaltsort eines benötigten Geräts zu ermitteln. Neben diesem Anwendungsbeispiel ermöglicht die Lösung natürlich generell das schnelle Auffinden von medizinischen Geräten.

Beim **Management von Blutkonserven** wird folgende Anwendung unterstützt. Alle Blutkonserven werden um kleine IT-Einheiten ergänzt, die ständig die Temperatur der Konserve messen und die Temperaturdaten laufend an eine zentrale IT übermitteln. Somit wird die Konserve auf ihren Weg von der gekühlten Blutdatenbank bis zur Verabreichung an den Patienten überwacht. Durch eine automatische Alarmierung aus dem Sensornetzwerk oder mit einer Abfrage über eine Browser – Schnittstelle kann erkannt werden, ob der Kühlkreislauf unterbrochen wurde. Ist das der Fall kann entsprechend gehandelt werden. Weiterhin ist es durch diese Prozesserweiterung möglich, die Übereinstimmung der Blutgruppe mit dem Patienten kurz vor der Verabreichung nochmals zu überprüfen.

Die Technik

Es wird ein Netzwerk aus kleinen mobilen Funkknoten eingesetzt, die als Smart-Objects bezeichnet werden. Alle Smart-Objects bilden zusammen ein Smart-Object-Network (SON), innerhalb dessen sie über Funk miteinander kommunizieren. Die mobilen Smart-Objects bestimmen ihre Position innerhalb des SON auf Basis der empfangenen Signalstärken von festen Ankerknoten. Alle Smart Objects sind batteriebetrieben und beinhalten einen Microcontroller, einen drahtlosen Transceiver, Software und Temperatursensoren. Die integrierte Batterie hält bis zu zwei Jahre.



Smart Objects gehen damit weit über herkömmliche Tags hinaus. Sie bilden eine multifunktionale Plattform bei der einzelne Smart Objects im Netzwerk dezentral Aufgaben bearbeiten können.

Die Smart Objects benutzen das „Slotted MAC“ Übertragungsprotokoll, das vom „Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS“ in Nürnberg entwickelt wurde und patentiert ist. Über das mobile Netzwerk werden unter anderem die eindeutige Smart-Object-ID, die Temperatur und die Position übertragen und in der zentralen OPAL-Health IT gesammelt und verarbeitet. Dort können dann aus der Positionsinformation die exakte Position der Smart Objects bestimmt und aktiv Alarme ausgelöst werden, falls sich die Temperatur außerhalb eines festgelegten Intervalls befinden.

Die Projektpartner

Durchgeführt wird das Projekt in einem Konsortium von fünf Projektpartnern. Geführt wird OPAL-Health von der **T-Systems**, die die Rolle des Systemintegrators übernommen hat und eine Vermarktung als kommerzielle Lösung vorantreibt. **Vierling Communications** entwickelt und produziert die SON Hardware. **Fraunhofer IIS** entwickelt die Software der SON Knoten, Fraunhofer ATL entwickelt eine Integrationsplattform, die die Schnittstelle zwischen SON und OPAL Datenbank bildet. Im Klinikum der **Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg** wird die Lösung als Pilotprojekt getestet und in die Krankenhaus IT integriert. **Delta-T** entwickelt Transportsysteme für den temperaturgerechten Transport der Blutprodukte zwischen Kliniken.

Das Pilotprojekt

Für die Integration und den Test des Systems im Klinikumfeld ist ein sechsmonatiger Feldversuch geplant. Ziel ist es hier, die Technologie zu erproben und die Akzeptanz der Anwender zu studieren. Dazu werden neben den festen Ankerknoten über 500 Tags angebracht. An ca. 300 ausgewählten medizinischen Geräten werden Tags befestigt, um die Lokalisierungsfunktion und den Betrieb des SON zu testen.

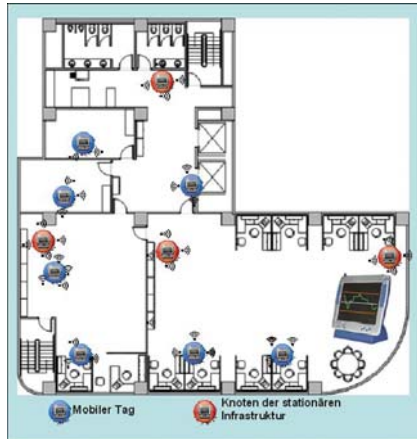


In der Blutbank wird an allen ausgegebenen Blutkonserven ein Tag befestigt, der ab diesem Zeitpunkt in einem 10 Minuten Intervall die Temperatur der Konserve überwacht und an die zentrale OPAL-Health IT sendet. Kommen die Konserven leer in die Blutbank zurück, werden die Tags wieder entfernt und neu verwendet. Kommen nicht eingesetzte Konserven in die Blutbank zurück, wird der Temperaturverlauf überprüft und bei positivem Ergebnis die Konserve in die Blutbank zurückgelegt.



Der Nutzen der Lösung

Der Nutzen der OPAL-Health Lösung erschließt sich durch eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit und der Qualität klinischer Leistung.



Die deutschen Kliniken sind aufgrund des Transfusionsgesetzes (TFG) verpflichtet, ein Dokumentations- und Qualitätssicherungssystem einzurichten, um das Verwechseln von Erythrozytenkonzentraten (EK) zu vermeiden. Die Fehltransfusion ist ein potentiell sehr gefährliches Ereignis mit hoher Rate von Todesfällen beim Patienten. Trotz aller Bemühungen, die Identitätssicherung zu optimieren, bleibt die Verwechslung weltweit in den entwickelten Ländern das größte Transfusionsrisiko, weit vor der Übertragung von HIV oder Hepatitis durch Blutkonserven. Derartige Verwechslungen werden mit einer Häufigkeit von 1:400 bis 1:10.000 beobachtet, wobei etwa jede dritte Verwechslung lebensgefährlich für den Patienten ist. Dieser potentielle Schaden für die Patienten ruft auch erhebliche Folgekosten für das betreffende Krankenhaus hervor. Die Sensorknoten können diese Gefahr minimieren, wenn Patienten nach der Bestimmung der Blutgruppe mit einem Sensorknoten ausgestattet werden, der bei einer nicht vorhandenen Übereinstimmung mit der zum Patienten verbrachten Blutkonserve automatisch Alarm ausgelöst. Die PDA-gestützte Zuordnung von Blutkonserve zum Patienten erfolgt direkt während der Leistungserbringung durch mobile Endgeräte. Dadurch erfolgt gleichzeitig die patientenbezogene und zentrale Chargendokumentation.

Ohne Temperaturüberwachung wurden bisher nicht gegebene Konserven aus Sicherheitsgründen entsorgt. Mit OPAL überwachte und nicht verwendete Blutkonserven können in die Blutbank zurückgelegt und müssen nicht entsorgt werden. Somit wird hier ein Einspareffekt realisiert, der zwischen 5% und 30% liegt.

Im Bereich des Gerätemanagements ist es Ziel, eine lückenlose Dokumentation der Transport-, Lager- und Nutzungsvorgänge im Verlauf eines Einsatzzyklus eines medizinischen Gerätes/Objektes zu ermöglichen. Außerdem können die im Qualitätssicherungssystem vorgeschriebenen Prüftermine und Wartungszyklen mit Hilfe der Sensorknoten überwacht werden. Die Sensorknoten melden sich von selbst, wenn eine sicherheitstechnische Kontrolle oder Wartung erforderlich ist. Durch die automatische Standortbestimmung der einzelnen Geräte kann die Zeit für die Wartungsvorgänge mehrerer Geräte optimiert werden. Dafür werden die Geräte ebenfalls mit Sensorknoten ausgestattet, die über eine softwarebasierte Ortungsfunktion ihre Position regelmäßig an die zentralen Krankenhausinformationssysteme melden oder für eine Abfrage vor Ort durch Servicekräfte zur Verfügung stellen. Das zu entwickelnde System zielt dabei neben der Auslastungserhöhung und damit optimalen Nutzung der Geräte auf die bestmögliche Unterstützung von Geräte-/Materialeinsatzplanung und -transporte ab.

Aus wirtschaftlicher Sicht betrachtet müssen sich die Kosten für den Einsatz der Lösung durch Reduktion des Geräteparks rechnen. Ein endgültige Wirtschaftlichkeitsrechnung konnte noch nicht durchgeführt werden, aber erste Betrachtungen haben schon Vorteile für den Einsatz ergeben. So kann auf der Kostenseite für die medizinischen Geräte von einer Kostensenkung von mindestens 10% ausgegangen werden.

Dipl.-Inform. Günter Grebe

T-Systems International GmbH
E-Mail: gunter.grebe@t-systems.com