Die Antwort auf ein bislang ungelöstes Fingerprinting-Problem lieferten drei Forscher aus der Universität Duisburg-Essen. Das Verfahren ist besonders, weil es eine schnelle Installation und Kalibrierung der Infrastruktur in neuen Umgebungen erlaubt.

Wo bin ich

Patentierte Lokalisierungsdienstleistungen

Von Pedro José Marrón

Drei Forscher der Universität Duisburg-Essen haben sich nach mehreren Jahren Forschung mit der Firma Locoslab selbständig gemacht. Die Locoslab GmbH ist ein 2012 ins Leben gerufenes Spin-off der Universität, das Produkte und Dienstleistungen rund um das Thema Lokalisierung anbietet. Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten durch den technischen Einsatz des so genannten RF (Radio Frequencing) Fingerprinting, so beispielsweise in den Bereichen Navigation auf Flughäfen, Einkaufszentren oder Messen sowie Zielverfolgung in der Logistik oder bei der Verkehrsüberwachung ergeben sich hier.

Um diese Anwendungen zu ermöglichen, werden hauptsächlich drei Arten von Dienstleistungen angeboten:
(1) Installation und Bereitstellung einer auf Hardware und Software basierenden Infrastruktur für die Positionierung von Objekten im Indoor-Bereich.
(2) Das Design und die Entwicklung von Apps für Android und iOS, die kundenspezifische ortsbezogene Dienste ermöglichen.
(3) Die Analyse von Big Data-Informationen, die aus den ortsbezogenen Diensten extrahiert werden können, um Services für die Endkunden zu verbessern.

Besonders entscheidend für den Erfolg der Installationen und ein Alleinstellungsmerkmal der Firma ist das Verfahren zur schnellen Installation und Kalibrierung der Infrastruktur in neuen Umgebungen. Dies war in der Forschung in Bezug auf Fingerprinting-Verfahren ein ungelöstes Problem, die die Gründer der Firma bei deren Tätigkeit in der Forschung lösen konnten. Die Lösung, die aus den mehr als fünf Jahren Forschungsarbeiten entstanden ist, wurde Mitte 2012 zum Patent angemeldet. Die Motivation der Anmeldung war, sich einen Wettbewerbsvorteil für das noch zu gründende Start-up zu sichern, damit

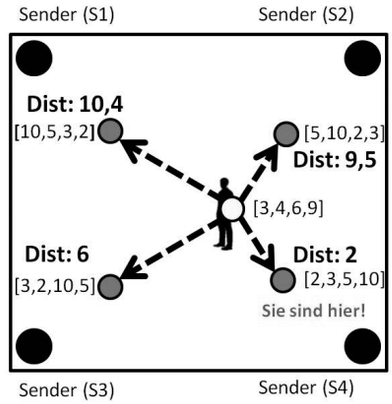
Pedro José Marrón. Foto: Timo Bobert

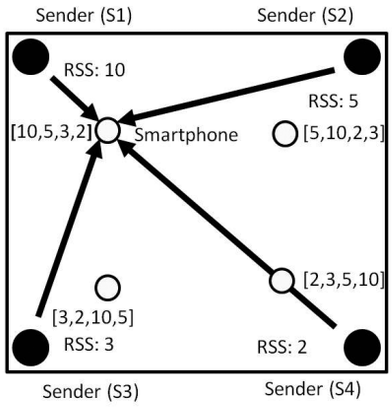
andere Konkurrenten diese Lösung nicht ohne Konsequenzen kopieren könnten.

Fingerprinting- und Kalibrierungsansatz

Abbildung (1) zeigt die Nutzung des Fingerprinting-Ansatzes für die Positionierung einer Person, die mit einem Smartphone ausgestattet ist. Bei diesem Verfahren werden mehrere Funk-Quellen (Sender wie WLAN-Access Points, iBeacons usw.) angewandt, um die Position zu bestimmen. Dafür wird einen Vektor berechnet, der die geschätzte Nähe zu bekannten Funk-Quellen darstellt. In der Abbildung wird der Vektor [3,4,6,9] vom Smartphone des Nutzers erfasst und so interpretiert, dass der Nutzer aus seiner Position heraus Sender 1 mit einer Stärke von 3 Einheiten, Sender 2 mit einer Stärke von 4 Einheiten, Sender 3 mit einer Stärke von 6 Einheiten und Sender 4 mit einer Stärke von 9 Einheiten erfassen kann. Diese Messung wird dann mit einer Datenbank von Vektoren verglichen, die theoretisch jeden Punkt im Raum beinhaltet. Bei der zweiten Abbildung hat man bei der Kalibrierung lediglich vier Punkte im Raum erfasst, womit die Positionierung eines Gerätes nach dem Vergleich mit der Messung zu einem dieser vier Punkten gemappt wird.

Um die Genauigkeit des Positionierungssystems zu steigern, müssen deswegen so viele Punkte wie möglich im Raum erfasst werden. Dieser Prozess heißt Kalibrierung des Positionierungssystems und kann sehr viel Zeit in Anspruch nehmen. Beispielsweise benötigte eine 3.000 m² Halle, die ein Raster von möglichen Positionen auf einem Meter definiert, 3.000 Messungen an den entsprechenden Stellen. Dazu kommt das Problem, dass Messungen durch den menschlichen Körper beeinflusst werden. So werden zum Beispiel Sender, die hinten sind, schwächer erfasst als die vorne, weil der menschliche Körper





(1) Nutzung des Fingerprintig-Ansatzes.
Quelle: eigene Darstellung

(2) Kalibrierung des Fingerprintig-Ansatzes.
Quelle: eigene Darstellung

die Funk-Signale abschirmt. Um diesen Effekt zu minimieren, kann man bei jedem Punkt im Raum nicht eine, sondern vier beziehungsweise acht Messungen nach einem Rotationsverfahren machen. Dadurch steigt die Anzahl der notwendigen Messungen von 3.000 auf 12.000 beziehungsweise 24.000.

Bei der Kalibrierung wird die Datenbank von möglichen Positionen jeweils mit einem oder mehreren solcher Vektoren initialisiert und mit einer echten Position in der Karte assoziiert. Anhand der Anzahl der Messungen, die dafür notwendig sind, galt deswegen bisher das Kalibrierungsverfahren eines Fingerprinting-Ansatzes als schwierig, langwierig und umständlich.

Das neue Kalibrierungsverfahren

Das von uns drei Forschern entwickelte Kalibrierungsverfahren basiert auf der Nutzung von mehreren Geräten gleichzeitig, die anhand von statistischen Verfahren und algorithmischen Optimierungen die Anzahl der Messungen drastisch reduzieren können.

Bei der zum Patent angemeldeten Technologie handelt sich um ein Verfahren für die schnelle Kalibrierung einer Umgebung und für die Erzeugung einer Karte, die für die Positionierung benutzt werden kann. Mit diesem Verfahren kann eine Installation innerhalb von Minuten statt von Wochen oder Monaten abgeschlossen werden, womit der Einsatz der Technologie in neuen Bereichen möglich wurde. Als Beispiel für eine Installation diente die Internationale Funkausstellung (IFA) in Berlin im September 2013. Als junges Start-up durfte Locoslab einen gemeinsamen Stand beziehen und ihre Positionierungs-Technologie in Halle 11 installieren. Mit einer Gesamtfläche knapp unter 3.000 m² wäre so eine Umgebung mit herkömmlichen Verfahren relativ aufwendig zu installieren. Mit dem zum Patent angemeldeten Verfahren wurden nur acht Minuten gebraucht, was ein Einsatz in solchen kurzlebigen Umgebungen wie einer Messe ermöglicht und neue Geschäftsmöglichkeiten eröffnet.

Bei der Patentanmeldung war die Unterstützung der Universität vorbildlich und die Patentanmeldeschrift wurde in der kürzesten Zeit geschrieben und als Internationale Patentanmeldung beim Europäischen Patentamt eingereicht. Die größten Schwierigkeiten lagen bei der richtigen Nutzung der Fachbegriffe und den Feinheiten der Patentanmeldung. Im Gegensatz zu wissenschaftlichen Publikationen, die für ForscherInnen nach ein paar Jahre problemlos zu schreiben sind, sind Patente große Unbekannte, die eine eigene Sprache und eigene Regeln besitzen. Selbst bei der Definition des ersten Anspruchs (Claim)

braucht man sehr lange. Außerdem ist die Struktur einer Patentanmeldeschrift außerordentlich wichtig und benötigt eine Erklärung, wenn man so ein Dokument noch nie gesehen hat. Zusätzlich zu der Schrift kommen die Feinheiten des Anmeldeprozesses, die für Europa und die USA unterschiedlich sind. Zum Beispiel dürfen in den USA (noch) Algorithmen zum Patent angemeldet werden, wohingegen sie in Europa mit gutem Grund nicht angemeldet werden dürfen. Es ist deshalb außerordentlich wichtig zu wissen, für welche Regionen der Welt man ein Patent anmelden will, bevor man überhaupt den Prozess anfängt. Aus diesen Gründen ist eine Unterstützung notwendig – insbesondere, aber nicht nur für WissenschaftlerInnen und ForscherInnen, die sich zum ersten Mal mit einer Patentanmeldung beschäftigen und sich durch die schwierigen Prozessabläufe kämpfen müssen.

Gründung der Locoslab GmbH

Nach der Anmeldung des Patents durch die Universität wurde dann die Firma Locoslab GmbH in der Hoffnung gegründet, nach der vertraglichen Übernahme der Patentrechte schnell Kunden und Lizenzabnehmer für die anspruchsvolle Technologie zu finden. Allerdings ist so eine Anmeldung zwar notwendig und absolut richtig, aber leider nur der erste Schritt in eine erfolgreiche Selbständigkeit. Unserer Erfahrung nach gibt es danach zwei große Hürden, die überwunden werden müssen, um überhaupt Lizenznehmer und Kunden zu finden.

Die erste hat mit den unterschiedlichen Vorstellungen der jeweiligen Parteien zu tun. Für die Neulinge in der Start-up Szene ist so eine Patentanmeldung und vor allem die Technologie, die dahinter steckt, fast wie ein Sohn oder eine Tochter. Man hat so viel Zeit und Energie darin investiert, dass es unvorstellbar ist, dass die Ansprechpartner nicht verstehen und schätzen können, was für eine schöne, elegante und wissenschaftlich hochkarätige Lösung präsentiert wird. Es gelingt nur nach einer Weile und manchen erfolglosen Gesprächen, dass man in der Lage ist, sich vom eigenen „wissenschaftlichen Fleisch und Blut“ zu distanzieren und die Kundenbedürfnisse statt das angemeldete Patent oder die Technologie in den Vordergrund zu stellen. Das tut erst einmal weh, aber man kommt relativ schnell darüber hinweg.

Die zweite Hürde ist noch schwieriger zu überwinden, weil es mit der Wertschätzung der Lösung zu tun hat. Schließlich gründet man kein Unternehmen, weil man sich sonst am Wochenende langweilt, sondern um mindestens der nächste Google zu werden – oder sogar mehr. Deswegen versucht man des Öfteren in den ersten Gesprächen den Partnern klar zu machen, dass die Lösung zwar teuer klingen mag, sie aber verstehen müssen, dass sehr viele Jahre Forschung in so eine elegante Lösung geflossen sind. Außerdem bezahlen andere vor allem in der Mode-Branche für Eleganz sehr viel Geld und es lohnt sich etwas zu haben, was sonst keiner hat...

Diese Begründungen werden natürlich auch durch das Gefühl verstärkt, ein Patent angemeldet und viel Geld dafür bezahlt zu haben. Nicht nur wegen der Patentanwälte, die absolut notwendig sind, um einen vernünftigen Text zu produzieren, sondern auch, weil man sofort mit Gebühren überschwemmt wird. Aber man weiß, dass man etwas in der Hand hat, was extrem wertvoll ist – wie ein eigenes Kind – und es sich lohnt, dafür zu kämpfen.

Wer jetzt denkt, dass man zuerst die Hausaufgaben hätte machen müssen und eine Marktanalyse, Wettbewerbsvergleich mit Preisvergleichsanalysen und so weiter anfordern muss, hat wahrscheinlich noch nie versucht, ein eigenes Produkt, das neu, innovativ, wissenschaftlich „brillant“ (zumindest für sich selbst) und vor allem elegant ist, auf den Markt zu bringen. Dutzende von Businessplänen und Analysen helfen zwar, die ursprüngliche Diskrepanz zwischen Erwartungswert und realem Wert zu verringern, aber sie sind keine zwangsläufige Lösung für das Problem.

Dazu kommen Schwierigkeiten in den Strukturen der potenziellen Kunden und solche Aussagen von großen Firmen wie: „Zu uns kommen oft Firmen und Start-ups, die ganz glücklich sind und meinen, sie hätten eine tolle Lösung, weil man 20, 30 oder sogar 50 Prozent der Kosten sparen kann. Wissen Sie was? Die Lösung ist bestimmt toll und ich bin sicher, dass es deutlich besser funktioniert, als das, was wir hier haben, aber wenn Sie nicht in der Lage sind, mindestens eine weitere Größenordnung an Kosten zu sparen, werden wir Ihre Lösung nicht in unsere Prozesse integrieren können. Es lohnt sich leider für uns nicht.“ Und damit fährt man nach Hause, um sich zu überlegen, was man machen kann, um die Preise noch um die Hälfte der Hälfte zu reduzieren, damit man überhaupt eine Chance auf dem Markt oder bei großen Firmen hat.

Mit anderen Worten sind die Herausforderungen, mit denen man konfrontiert wird, wenn man ein Start-up gründet, nicht unbedingt technischer Natur und auf keinen Fall alleine durch ein Patent oder eine Patentanmeldung zu lösen. Man braucht oft pragmatische Lösungen, die nicht nur im Labor funktionieren, preiswert sind, möglichst wenig Aufwand bei der Installation oder Nutzung benötigen und die die Bedürfnisse vielen Kunden ansprechen.

Für manche ist es vielleicht ganz einfach, so ein „Produkt“ zu finden. Für die anderen ist es äußerst schwierig oder scheint vielleicht sogar unmöglich zu sein. Es macht aber Riesenspaß, bei einem Start-up zu arbeiten, insbesondere, weil ein enormes Potenzial darin steckt und weil man sehr viel dabei lernen kann.

Aber eigentlich muss man schon ein bisschen verrückt sein, um sich in so eine Welt begeben zu wollen...

Summary

After five years of intense research in the area of indoor localization, three researchers of the University of Duisburg-Essen have founded Locoslab GmbH, a company that sells indoor localization solutions for airports, shopping centers, trade fairs and other applications. Locoslab offers three services: (1) The installation and provision of software and hardware needed to build an infrastructure for indoor localization. (2) The design and implementation of Apps for Android and iOS to meet the specific needs of the end-users. (3) Analysis tools for big-data that has been extracted through the use of location-based services.
With their patent-pending calibration approach, Locoslab GmbH is able to install a localization system in minutes instead of weeks or hours, making it a viable alternative for new application areas where installations are needed in quick changing environments such as trade fairs or conferences.
Despite the great support from the UDE regarding the submission of the patent application, there are a number of issues that need to be mentioned with respect to funding a new company. First of all, as a founder and scientist, it is very hard to understand that other people might not be genuinely interested in the elegance of the solution and do not appreciate its beauty. Secondly, putting a price to someone's own invention is harder than it seems, mostly due to the emotional attachment to the solution itself.
All in all, it is great to have the opportunity to fund a company and work on commercializing the product of scientific work although one needs to understand very quickly that most of the challenges to be solved are not of technical nature and cannot be solved through patents or even logic. It is a hell of a trip to get involved with a start-up and one has to be a little crazy to do it but it is also extremely rewarding, especially if things go well in the end.

Der Autor

In Spanien geboren, studierte Pedro José Marrón das Fach „Computer Engineering“ an der University of Michigan in Ann Arbor bis 1998. Ab 1999 arbeitete er an der Universität Freiburg an seiner Doktorarbeit, die er 2001 mit Auszeichnung abschloss. Von 2003 bis 2007 leitete er die Arbeitsgruppe „Mobile Data Management and Sensor Network“ an der Universität Stuttgart. Seine erste Professur führte Pedro Marrón 2007 an die Universität nach Bonn. Dort leitete er in der Computerwissenschaft die Arbeitsgruppe „Sensor Networks and Pervasive Computing“. Seit 2009 ist er Professor an der Universität Duisburg-Essen und gleichzeitig führender Wissenschaftler am Fraunhofer Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) in Wachtenberg. Pedro Marrón ist einer der Gründer der Locoslab GmbH, einem Unternehmen, das kostengünstige Lösungen zur Lokalisierung in geschlossenen Räumen anbietet. Ferner ist er Vorsitzender der Steuerungskommittees von UBICITEC, kurz für „European Center for Ubiquitous Technologies and Smart Cities“. An diesem virtuellen Zentrum sind etwa 20 europäische Partner aus Wissenschaft und Industrie beteiligt. Das Ziel von UBICITEC ist die Koordination der Forschungsvorhaben zum Thema Smart Cities.

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts bibliothek

Dieser Text wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/70489

URN: urn:nbn:de:hbz:464-20190822-153305-5

Erschienen in: UNIKATE 46 (2014), S. 60-64

Alle Rechte vorbehalten.