

GESPRÄCHIGE KARTEN

DIE ART UND WEISE, WIE UNSERE GEHIRNE SICH AN BESTIMMTE ORTE ERINNERN UNTERSCHIEDET SICH STARK DAVON, WIE COMPUTER ORTE AUF KARTEN SPEICHERN. AN DER UNIVERSITÄT VON MELBOURNE UNTERSUCHEN DR. STEPHAN WINTER UND SEINE KOLLEGEN MÖGLICHKEITEN, WIE COMPUTER UNSERE GESPROCHENEN ANWEISUNGEN BESSER INTERPRETIEREN KÖNNEN. SPRACHASSISTENTEN KÖNNTEN SO WESENTLICH NÜTZLICHER WERDEN UND ETWA NOTDIENSTEN ZU EINER ERHEBLICHEN ZEITERSPARNIS BEI DER FAHRT ZU EINEM UNFALLORT VERHELFFEN.

Wenn wir einmal den Weg zu unserem Ziel nicht im Kopf haben, fragen wir normalerweise einfach unser Telefon. Dafür benötigt Siri oder der Google Assistent aber erst den exakten Namen des Ziels. Dr. Stephan Winter und sein Team an der Universität von Melbourne versuchen dieses Problem zu umgehen, indem sie Computern die Möglichkeit geben, auch ungenauere Ortsbeschreibungen zu verstehen. Die Arbeit der Forscher ist keineswegs belanglos. Die Ergebnisse können dazu beitragen, viele verschiedene Prozesse unseres täglichen Lebens zu vereinfachen, von dem Ticketkauf für die U-Bahn, bis hin zu Zeitersparnissen für Rettungsdienste auf dem Weg zum Unfallort.

WARUM VERSTEHEN COMPUTER UNSERE ART DER WEGBESCHREIBUNG NICHT?

Um uns in der Welt zurecht zu finden, speichert unser Gehirn, was wir über die Welt wissen. Wissenschaftler haben herausgefunden, dass spezielle Zellen im Gehirn uns bekannte Orte

repräsentieren. Andere Zellen repräsentieren Richtungen oder Entfernungen. Die Kombination dieser Informationen - zu erkennen, wo man sich befindet, wo sich demnach andere Orte befinden und wie man dorthin gelangt - ist für unser Überleben entscheidend. Die Zellen bilden in unserem Gehirn eine Art Karte, die die Beziehungen zwischen Orten darstellt. Unser Gehirn speichert das Schlafzimmer zum Beispiel in unserem Haus in der oberen Etage, und dort als das zweite Zimmer rechts ab. Computer hingegen verstehen solche Ortsbeschreibungen derzeit noch nicht. Stattdessen werden sie mit Koordinaten programmiert - eine Gruppe von Zahlen, die genau angeben, wo ein Ort auf einer Karte liegt

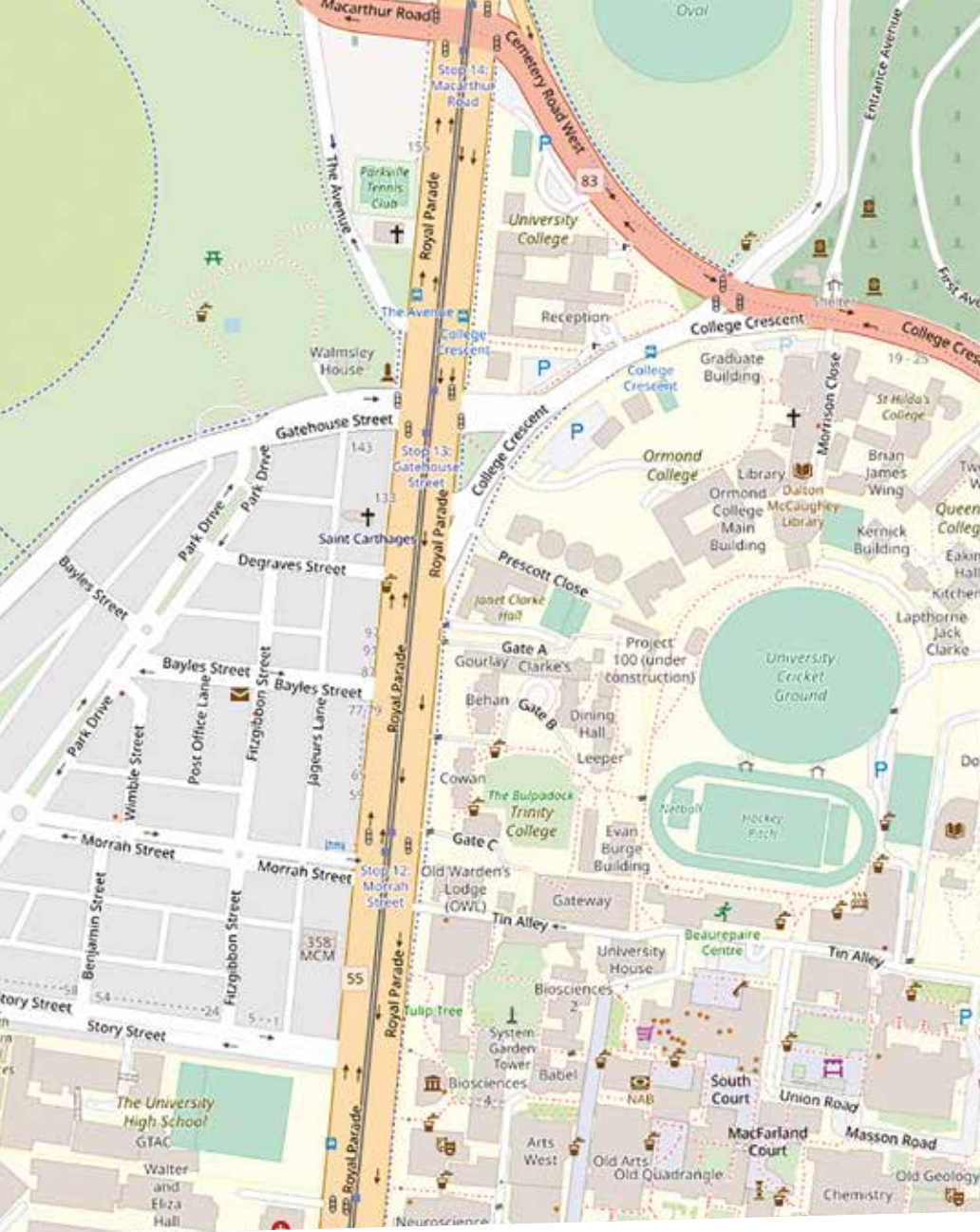
WIE SCHAFFT ES DIE FORSCHUNG VON DR. WINTER DIESES PROBLEM ZU ÜBERWINDEN?

Dr. Winter und seine Kollegen arbeiten an Lösungen, wodurch Computer unsere

gesprochenen Ortsbeschreibungen verstehen können. Dazu entwickeln sie sogenannte "knowledge bases", also Wissensdatenbanken, die nicht nur Koordinaten, sondern auch vage Beschreibungen eines Ortes sowie weitere Informationen enthalten, die benutzt werden könnten, um zu diesen Koordinaten zu gelangen. Dazu gehören unter anderem auch die Namen dieser Orte und die Beziehungen zwischen diesen. So könnte man zum Beispiel ein Café als "gegenüber einer Bäckerei", "zwei Straßen vom Park entfernt" oder "direkt hinter einer Schule" beschreiben. Die Wissenschaftler arbeiten daran, wie all diese, in einer Wissensdatenbank gespeicherten Informationen, von einem Computer genutzt werden können, um uns klare Anweisungen wie zum Beispiel "Sie finden das Café hinter der Schule" zu geben.

WAS MACHT ES SO SCHWIERIG?

Angenommen, man kauft ein Telefon in einem Geschäft namens "Smart Phones". Nennt man es immer "Smart Phones" oder doch



DR STEPHAN WINTER

Forscher im Bereich der Geomatik
Abteilung für Infrastrukturtechnik,
Universität Melbourne,
Australien

FORSCHUNGSGBIET

Geomatik und
Geoinformationswissenschaften

FORSCHUNGSARBEIT

Die Forschung von Dr. Winter
untersucht, wie Computern
die Interpretation mündlicher
Ortsbeschreibungen
erleichtert kann.

FÖRDERER

Australian Research Council

eher einfach "Telefonladen"? Woher weiss der Computer, welcher Telefonladen gemeint ist, sollten wir einen anderen Namen als den gespeicherten verwenden? Möglicherweise gibt es auch eine zweite „Smart Phone“-Filiale, vielleicht in einer anderen Stadt, sodass der Computer Logik anwenden muss, um herauszufinden, dass wahrscheinlich die nächstgelegene gemeint ist. Der Computer muss auch die Beziehung zwischen den Orten verstehen, genau wie wir es tun. Eine Abendkasse befindet sich zum Beispiel in einem Kino. Ein Kino kann aber wiederum auch Teil eines Einkaufszentrums sein.

Ein Computer muss all dies verstehen, damit er uns an den richtigen Ort schicken kann: zuerst ins Einkaufszentrum und dann ins Kino. Hinzu kommt, dass unsere Ortsbeschreibungen oft sehr vage ausfallen können. Zu sagen, dass Bonn in der Nähe von Köln liegt, meint etwas anderes als „der Supermarkt liegt in der Nähe der Bank“.

IN WELCHEN BEREICHEN KÖNNTE SICH DIE FORSCHUNG ALS NÜTZLICH ERWEISEN?

Die Ergebnisse können Rettungsdiensten helfen, Unfallstellen schneller zu lokalisieren, wodurch sogar Leben gerettet werden könnten. Da Standortinformationen (GPS) von Smartphones nicht immer verfügbar sind, kann jedes Detail bei der Ortsbeschreibung während des Telefonats von Bedeutung sein. Auch weil die Anruferin wahrscheinlich gestresst sein wird. Ein Computer, der bei jedem Anruf mithört, könnte den Beamten unterstützen, indem er die von der Anruferin bereitgestellten Ortsangaben auswertet. Der Beamte könnte dann genauere Navigationsanweisungen an einen Krankenwagen weitergeben und so wichtige Sekunden einsparen.

Ein weiterer Nutzen liegt in der Verbesserung der Sprachassistenten in Smartphones, Smart Speakern, Autos und anderen

Geräten. Künstliche Intelligenz sowie Wissensdatenbanken werden hierbei eine große Rolle spielen. Wenn wir also sagen: „Bring mich zu meiner Musikschule“, wird ein autonom fahrendes Auto nicht nur wissen, dass es zum Haus des Musiklehrers navigieren soll sondern auch im Kalender nachschauen, um die richtige Ankunftszeit zu berechnen.

Sprachassistenten werden darüber hinaus zu viel natürlicheren Beschreibungen in der Lage sein. Unser Telefon kann uns dann sagen, dass sich der T-Shirt-Shop „direkt links hinter dem Eingang des Einkaufszentrums“ befindet. Ein Fahrkartenautomat in einer U-Bahn-Station könnte anhand einer vagen Beschreibung wie: „Ich möchte ins Museum am Fluss gehen“, stets die richtige Fahrkarte ausdrucken. Sobald Computer in der Lage sind zu interpretieren wie wir Orte beschreiben, öffnet sich eine Tür voller endloser Möglichkeiten.

ÜBER GEOMATIK UND GEOINFORMATIONEN

Die Geomatik umfasst das Sammeln, die Analyse und die Nutzung von geographischen Informationen und hat weltweit sehr unterschiedliche Namen. In früheren Jahren hätten wir geografische Informationen, wie z.B. die Anordnung der Straßen in Städten, mit Hilfe gedruckter Karten dargestellt. Heutzutage hingegen schafft die Geomatik Grundlagen für digitale Karten wie Google Maps und Bing Maps.

Dieser digitale Aspekt der Geomatik wird als Geoinformation bezeichnet und ist einer der am schnellsten wachsenden Bereiche der Informatik und IT. Informatik spielt eine wichtige Rolle in der Verwaltung und Analyse der Daten, die für die Erstellung digitaler Karten benötigt werden. Aber die Geomatik umfasst auch mehrere andere wissenschaftliche Fächer. Beispielsweise werden Mathematik und Physik zur Messung der Erdform, des Abschmelzens der Polkappen und des Anstiegs des Meeresspiegels verwendet. Selbst Psychologie und Kognitionswissenschaften bilden wichtige Teilgebiete, und zwar um die Kommunikation von Computersystemen mit Menschen zu untersuchen. Sollte man ein Geomatikstudium an einer Universität anstreben, wird man sich mit all diesen Bereichen beschäftigen.

WIE HABEN SICH GEOMATIK UND GEOINFORMATIONSWISSENSCHAFTEN GEWANDELT?

Seit Beginn menschlicher Aufzeichnungen nutzen Menschen schon Landkarten als Hilfsmittel. Die Methoden entwickelten sich immer weiter, von Höhlenmalereien in der Steinzeit über Navigationskarten im Mittelalter bis hin zu Fotografien im späten 19. Jahrhundert.

Kartographen und Landvermesser waren die Vorläufer der heutigen Geomatiker. Doch das Gebiet der Geomatik geht weit über Landkarten hinaus. Heute beschäftigen sich Experten vor allem mit digitaler Technik im Vermessen und der Bereitstellung von Informationen, sodass Apps mit den Sensoren in Gebäuden, Straßen und Fabriken kommunizieren können. Ihre Arbeit erstreckt sich über viele verschiedene Wissenschaftsbereiche und umfasst Technologien wie Robotik, Laserscanning, Fernerkundung und maschinelles Lernen.

WAS MACHT GEOMATIK ALS BERUFSFELD SO INTERESSANT?

Die Industrie braucht dringend Absolventen in Geomatik und Geoinformatik, und das wird sich wohl so bald auch nicht ändern. Geoinformationswissenschaften sind für viele Bereiche der Technik und Wirtschaft von erheblicher Bedeutung: von künstlicher Intelligenz und Softwareentwicklung bis hin zu Ingenieurwesen, Luft- und Raumfahrt, Immobilien oder sogar Bauwesen. Die Geomatik ist auch für die Erforschung des Klimawandels und der Nachhaltigkeit der Wirtschaft unerlässlich. Geomatik bietet somit eine sehr breite Palette an Möglichkeiten bei der Berufswahl an.

GIBT ES ÜBERHAUPT GENÜGENDE KARRIERECHANCEN?

Ja, und sie sind auf ein breites Spektrum von Branchen und auf die ganze Welt verteilt. Es gibt so viele Anwendungsmöglichkeiten, dass viele Jobangebote auf den ersten Blick so scheinen als wären sie weit von Geomatik entfernt. Vorhanden sind sie aber allemal!

BRAUCHT ES EINEN UNIVERSITÄTSABSCHLUSS FÜR EINEN JOB IN DIESEM BEREICH?

Nicht unbedingt in Geomatik. Zur Entwicklung von geomatischen Lösungskonzepten oder der Anwendung von spezifischem Fachwissen ist ein Geomatikstudium unerlässlich. Die Möglichkeit ohne Fachabschluss im Bereich der Geomatik zu arbeiten besteht dennoch. Das liegt daran, dass Berufe wie Software-Ingenieur, Vermessungsingenieur und sogar Grafikdesigner benötigt werden, um Geomatik für bestimmte Aufgaben zu adaptieren. Geomatik findet man aber auch in ganz anderen Berufsfeldern: Landwirtschaft, Versicherungen, Immobilienvermarktung, Transport, Planung, Gesundheit und viele andere. Es kann daher sein, dass Geoinformationstechnik in einem Beruf auftaucht, der auf den ersten Blick scheinbar nichts mit der Geomatik zu tun hat.

BERUFSCHANCEN IN DER GEOMATIK

- “Bist du gut in der IT? Interessierst du dich für Geographie, Wissenschaft oder Design - oder vielleicht für alle drei? Wenn Ja, könnte die Geowissenschaft der ideale Karriereweg für dich sein”, sagt Geospacialscience.com. Auf der Website findest du Hilfestellungen um zu erkennen, ob eine Karriere in diesem Bereich für dich in Frage kommt.
- Praktika sind eine weitere gute Möglichkeit, um herauszufinden, ob eine Karriere in der Geomatik und in Geographischen Informationssystemen (GIS) für dich geeignet ist. Sollte deine Schule nicht schon über Einzelheiten zu lokalen Praktikumsmöglichkeiten verfügen, kannst du dich auf <https://www.apprenticeship-toolbox.eu/germany> über Möglichkeiten in Deutschland informieren.
- Die ESRI-Akademie bietet kostenlose GIS-Kurse und Lehrmittel an. Zum Beispiel diesen kostenlosen Kurs: “Lernen Sie, wie intelligente Karten die Zukunft gestalten” richtet sich an Schüler ab Klasse 5: <https://tinyurl.com/y3fqzujm>
- Laut Salaryexpert.com verdienen Geomatik-Ingenieure in Deutschland im Durchschnitt €75.575 pro Jahr.

FRAGEN AN DR STEPHAN WINTER

WAS WOLLTEN SIE ALS KIND EINMAL WERDEN?

Ich wurde von spannenden Geschichten von Seefahrern und Entdeckern inspiriert und wollte deshalb Kartograf werden. Ich dachte, es würde mir helfen, mich nie zu verirren! Aber ich hatte auch den konkurrierenden Wunsch, Architekt zu werden, weil ich gerne mit LEGO baute.

GIBT ES EINE BESTIMMTE PERSON, DIE SIE GANZ BESONDERS INSPIRIERT HAT?

James Cook, und zwar durch seine Weltumrundung. Wer würde sich nicht von einer Heldentat wie dieser inspiriert fühlen? Er überquerte riesige Ozeane und konnte sich nur anhand der Sterne orientieren, mit dessen Hilfe er unter anderem die Uhrzeit berechnete. Vielleicht noch beeindruckender ist die Geschichte von Martin Waldseemüller. Er wagte es, als erster den neuen Kontinent Amerika, auf seine Weltkarte zu setzen, und das ohne jemals gereist zu sein. Wie konnte er sicher sein, dass es sich nicht um das Äquivalent von „Fake News“ im 15. Jahrhundert handelt? Sein Ruf als Experte stand auf dem Spiel.

Ich erinnere mich auch an die Cassinis - vier Generationen von Astronomen und Vermessern. Zusammen stellten sie die erste topographische Kartenabdeckung Frankreichs her und bestimmten die Größe der Erde durch die Messung eines Meridianbogens. Und schließlich gibt es noch Carl Friedrich Gauß (1777-1855), den Wikipedia als „den größten Mathematiker seit der Antike“ bezeichnet. Seine Arbeit bildet immer noch ein Fundament in der Geomatik, was ich aber erst zu schätzen wusste als ich älter war.

WIE SIND SIE ZUR GEOMATIK UND ZU GEOINFORMATONSWISSENSCHAFTEN GEKOMMEN?

Das war reiner Zufall. Die Universität in meiner Heimatstadt bot kein Architekturstudium an, also habe ich stattdessen den Geomatik Studiengang gewählt.

WIE WERDEN ERKENNTNISSE IN IHREM FACHGEBIET IHERER MEINUNG NACH DIE ZUKUNFT BEEINFLUSSEN?

Der nächste große Fortschritt wird in der Automatisierung von Transport und Infrastruktur liegen. Geoinformationsdaten werden

dabei eine wichtige Rolle spielen. Selbstfahrende Fahrzeuge und „digitale Zwillinge“ sind nur zwei Beispiele.

Selbstfahrende Fahrzeuge sind auf hochpräzise Kartendaten angewiesen, die einen noch nie dagewesenen Detaillierungsgrad bis hin zu Laternenpfählen und geplanten Straßensperrungen aufweisen und sich automatisch in Echtzeit aktualisieren. Zusätzlich benötigen die Fahrzeuge spezielle Sensoren, um ihre genau Position auf der Karte zu lokalisieren. Die Sensoren müssen in der Lage sein, jedes andere Fahrzeug oder Fahrrad, jeden Fußgänger und jeden Hund um das Fahrzeug herum zu erfassen. Gleichzeitig müssen diese Fahrzeuge in der Lage sein mit den Menschen zu kommunizieren mit denen sie interagieren müssen: mit den eigenen Fahrgästen, um Zielbeschreibungen zu erhalten und ebenso mit den Fußgängern, um zu bestimmen, wer Vorrang hat.

Geoinformationstechnologien werden auch für digitale Zwillinge benötigt. Dabei handelt es sich um detaillierte digitale Kopien von Gebäuden oder anderer Infrastruktur, die dann mit ihren realen Gegenständen über Sensoren in Verbindung gesetzt werden können. So kann der Puls der Stadt und des Lebens in ihr erfasst werden. Auf diese Weise können Ressourcen, Wartung und Sicherheit effizienter verwaltet werden.

ES GIBT MENSCHEN DIE SICH DIE ZUKUNFT MIT KÜNSTLICHER INTELLIGENZ AUSMALEN WIE SIE IN VIELEN SCIENCE-FICTION FILMEN ZU SEHEN IST. WAS SAGEN SIE DIESEN MENSCHEN?

Science-Fiction arbeitet mit Angst - eine emotionale Reaktion auf Bedrohungen. Sie ist wichtig für das menschliche Überleben, wenn es darum geht unmittelbar auf eine Bedrohung zu reagieren. Man kann also etwas ablehnen wovon man die Konsequenzen noch nicht versteht. Aber ich denke, es ist wichtig, weiter zu denken und etwas über künstliche Intelligenz herauszufinden, denn sie könnte die anfänglichen Reaktionen in Frage stellen. Künstliche Intelligenz ist ebenso vielversprechend wie riskant. Und wie in jedem neuen Gebiet der wissenschaftlichen Forschung ist es erforderlich nach ethischen Einsatzmöglichkeiten zu suchen.

DR. WINTERS TOP TIP

Datenkommunikation bis hin zu Messungen, Kartografie und Softwareentwicklung. Wenn Sie sich für einen dieser Bereiche interessieren, informieren Sie sich über die Geomatik-Fachbereiche an den Universitäten - und denken Sie daran, dass sie an den verschiedenen Universitäten mit unterschiedlichen Namen bezeichnet werden können