

## informatiCup 2011 • Aufgabe 3

### Geo Crosswords - Interaktive Kreuzworträtsel mit dem Stadtplan

#### Einführung

Geocaching ist eine zunehmend beliebte, weltweit stattfindende Schatzsuche. In den meisten Fällen erhalten Suchende die groben GPS-Koordinaten eines symbolischen “Schatzes”. Nachdem sie sich von einem GPS-fähigen Gerät zum angegebenen Ort haben leiten lassen, wird dieser nach dem “Cache”, einer meist kleinen Box, abgesucht. Das Finden des Cache wird in dessen Logbuch vermerkt. In einigen Fällen werden auch aufeinander aufbauende Cache-Ketten versteckt. Geistig herausfordernd ist diese Schatzsuche leider meist nicht, trotz hohem Unterhaltungswert. Im Rahmen dieser Aufgabe werden Sie die grundlegende Idee des Geocaching mit Elementen traditioneller Kreuzworträtsel verknüpfen und somit ein interaktives, ortsbezogenes Wissensspiel implementieren.

#### Aufgabenstellung

Ziel dieser Aufgabe ist die Abbildung des Gitters eines Kreuzworträtsels auf das Straßennetz beliebiger Orte. Die Reihen des Kreuzworträtsels entsprechen dabei den Straßen, während ihre gemeinsamen Buchstaben auf Straßenkreuzungen abgebildet werden müssen. Im theoretischen Teil Ihrer Aufgabe ist ein Algorithmus zu entwickeln, der diese Abbildung durchführt. Dessen Funktion wird durch Abbildung 1 verdeutlicht.

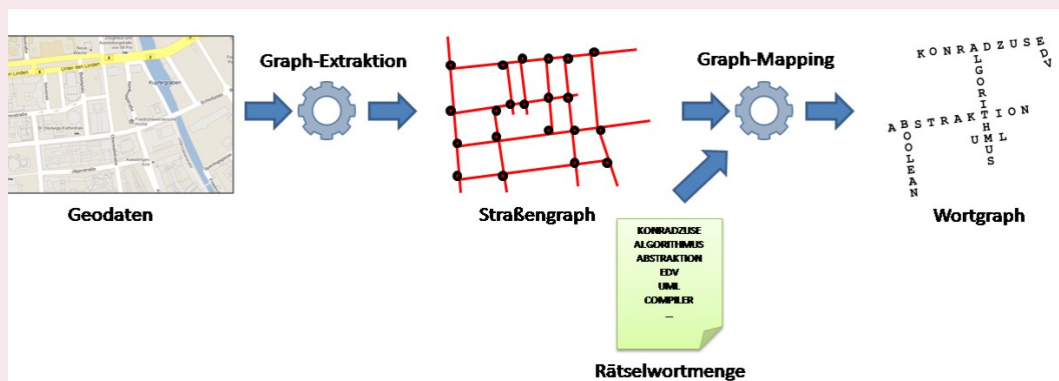


Abbildung 1: Der geforderte Algorithmus erzeugt Kreuzworträtsel aus dem Graphen eines Straßennetzes und einer Menge verfügbarer Rätselwörter.

Das Straßennetz ist durch den Stadtplan des gewählten Ortes vorgegeben. Für den zu entwerfenden Algorithmus wird angenommen, dass der Stadtplan in Form eines durch Sie frei wählbaren, jedoch real existierenden Geodatenformats vorliegt. Die zugrunde liegenden geometrischen Informationen sind üblicherweise Sammlungen der Formprimitiven Punkt, Linie und Fläche. Der Algorithmus soll daraus einen ungerichteten Graphen ableiten, dessen Kanten Straßen und dessen Knoten Straßenkreuzungen entsprechen (Graph-Extraktion).

Kreuzworträtsel definieren sich über die Menge der Rätselwörter, deren Beschreibungen, sowie eine Struktur die die Wörter im zweidimensionalen Raum miteinander verwebt. Der Algorithmus erwartet

nur die Menge der Rätselwörter und berechnet eine geeignete Struktur, die einer Abbildung auf den Straßengraphen entspricht (Graph-Mapping). Ziel ist es, möglichst viele der übergebenen Worte in der Struktur zu verwenden. Dabei darf jedes Wort nur einmal auftreten und jede Kante des Straßengraphen mit nur einem Wort assoziiert werden. Die Menge der abgebildeten Wörter muss eine Teilmenge der übergebenen Wörter sein. Zudem müssen die mit Wörtern assoziierten Straßen/Kanten einen vollständig verknüpften Teilgraphen des ursprünglichen Straßengraphen darstellen. Die Präsentation des entwickelten Algorithmus kann von Ihnen frei gewählt werden.

Im praktischen Teil der Aufgabe ist der Algorithmus zunächst prototypisch und dann als ausgereifte Version in Form eines mobilen, generischen Wissensspiels zu implementieren. Das Spiel wird mit einem Kartenausschnitt, beispielsweise aus Google Maps oder Open Street Maps, sowie einer Liste mit den Rätselwörtern initialisiert. Ihr Algorithmus führt anschließend die bereits beschriebene Abbildung durch. Anschließend wird ein Startpunkt in Form einer Straßenkreuzung definiert, an der sich zwei Rätselwörter überschneiden.

Außer dem Startpunkt und dem Kartenbereich haben die Spieler keine weiteren Informationen über die Struktur des GEO-Kreuzworträtsels. Aufgabe der Spieler ist es, das Kreuzworträtsel ausgehend vom Startpunkt mit mobilen, GPS-fähigen Geräten zu erschließen. Sobald sie am Startpunkt angekommen sind, zeigt das mobile Gerät Beschreibungen der zu erratenden Wörter an, die sich an dem Punkt überschneiden. Wenn der Spieler das korrekte Lösungswort angibt, erscheint dieses auf einer Karte. Zudem sind Kreuzungen/Buchstaben des Wortes hervorgehoben, an denen der Spieler weitere Beschreibungen erhält. Durch diese Methode baut sich das Kreuzworträtsel Stück für Stück auf.

Abbildung 2 illustriert das Spielkonzept mit einem Kreuzworträtsel-Overlay über einer Google Map. Das Kreuzworträtsel enthält Begriffe aus der Informatik und wurde über einem Ausschnitt des Berliner Stadtgebietes generiert.

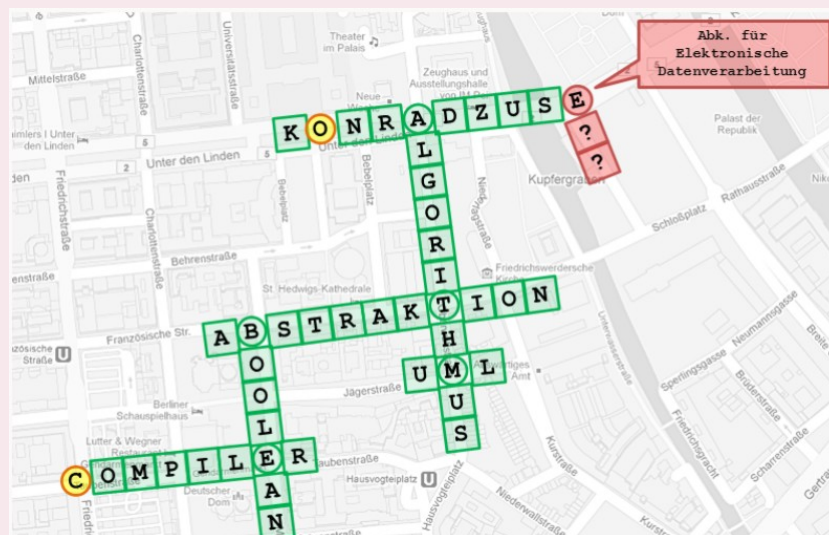


Abbildung 2: Entwurf eines Kreuzworträtsel-Overlays über einer Google Map.

Während Rechtecke funktionslose Buchstaben des Rätsels beinhalten, symbolisieren Kreise Kreuzungen/Buchstaben des Wortes, an denen der Spieler weitere Beschreibungen erhält.

zungen. Grün hervorgehoben sind bereits erratene Wörter. Gelbe Kreise zeigen, wo der Spieler weitere Wortbeschreibungen erhält und das aktuell zu lösende Wort ist rot markiert. Dieser Entwurf dient der Veranschaulichung der Spielidee. Ihre eigenen Umsetzungen sind gefragt und willkommen.

Bei der Art der Implementierung (z.B. als Web-Anwendung oder native App) und zusätzlichen Spielkonzepten (z.B. zeitabhängige Punktevergabe) bleibt Ihnen freie Hand. Die Implementierung ist in einem geeigneten Umfang zu testen und zu dokumentieren.

Im Gegensatz zum Geocaching kann das zu implementierende Wissensspiel neben der Positionsauswertung auch das Wissen der Spielenden prüfen. Da das Themengebiet der Rätselwortmenge frei gewählt werden kann, ist auch die Vertiefung von Themen verschiedener Fachgebiete möglich. Durch den Ortsbezug wird zudem das Kennenlernen vormals unbekannter Gegenden gefördert. Beide Aspekte können geschickt kombiniert werden, indem Begriffe zu dem jeweiligen räumlichen Gebiet abgefragt werden. Somit kann beispielsweise das intensive “Erleben” historischer Stadtkerne, geschichtsträchtiger Orte oder des neuen Campus’ durch Erstsemesterstudenten ermöglicht werden. Überraschen Sie uns mit weiteren Anwendungsgebieten und Spielszenarien!

Außerdem: Erstellen Sie für Ihre Implementierung bitte eine Bedienungs- und Installationsanleitung. Dokumentieren Sie die von Ihnen getroffenen Entscheidungen bei der Auswahl verwendeter Algorithmen und Datenstrukturen und in der Software-Entwicklung.