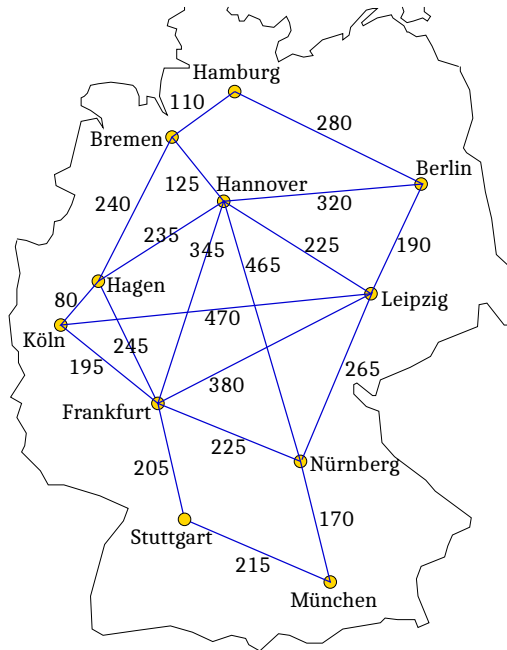


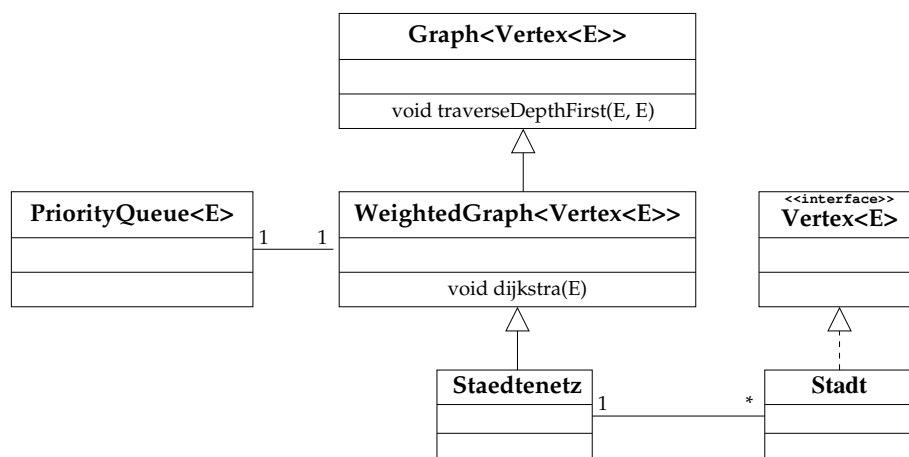
Aufgabenstellung im Praktikum

<p>11. Networks & Dijkstra 12. Recursions on trees</p> <p>8. Optimization 10. Graphs & Hamilton cycles</p> <p>4. Time complexity of recursions 6. Sorting & Heaps 7. Searching & Hashing</p> <p>3. Recursion</p> <p>2. Asymptotic notation and time complexity</p> <p>1. Algorithms (incl. exceptions)</p>
--

Aufgabe 11.1. (*Gewichtete Graphen, Vorbereitung auf die Wochenaufgabe*) Gegeben sei die folgende Straßenkarte mit den entsprechenden Entfernungsangaben in km.



(a) Implementieren Sie diese Karte als Graph. Nutzen Sie dabei die Programme auf dem Hägar-Server und die folgende Erweiterung des Klassendiagramms im Skript S. 69.



Hierbei ist der generische Typ E also die Klasse Stadt.

(b) In der Klasse Graph auf dem Hägar-Server befindet sich die Methode `traverseDepthFirst`, die die Tiefensuche darstellt. Rufen Sie diese für das Städtetz auf und lassen Sie sich die in der Rekursion von Hagen aus besuchten Städte anzeigen.

Geschichtliche Bedeutung der Wegeoptimierung: Wilhelm Tells Problem

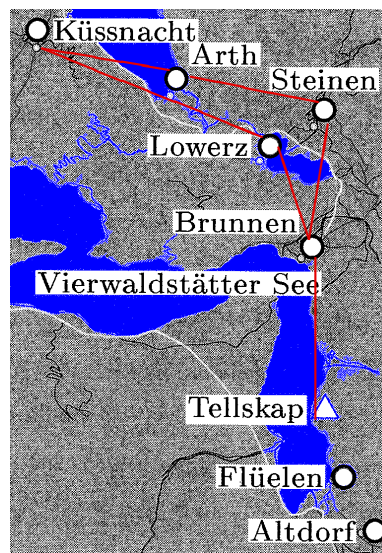
Ein Kürzeste-Wege-Problem, dessen Lösung historische Auswirkungen hatte, war das von Wilhelm Tell im Jahre 1291.¹ Er befand sich nach seinem Apfelschuss unweit von Altdorf am Vierwaldstätter See und seiner Flucht vom Schiff des tyrannischen Reichsvogts Hermann Gessler an der Tellsplatte und musste vor ihm die Hohle Gasse in Küssnacht erreichen, um die Schweiz durch ein Attentat auf ihn zu befreien:²

Tell: Nennt mir den nächsten Weg nach Arth und Küssnacht.

Fischer: Die offene Straße zieht sich über Steinen,
Doch einen kürzern Weg und heimlichern
Kann Euch mein Knabe über Lowerz führen.

Tell (*gibt ihm die Hand*): Gott lohn Euch Eure Guttat. Lebet wohl.

Der Fischer löst hier für Tell also ein graphentheoretisches Optimierungsproblem: In einem ungerichteten Graphen (Wegenetz am Vierwaldstätter See) mit Kantengewichten (Reisezeit) soll das Kürzeste-Wege-Problem (SSSP = *single source shortest path*) gelöst werden.



Nach Friedrich Schiller kam dadurch Tell tatsächlich vor Gessler in Küssnacht an, lauerte ihm in der Hohlen Gasse auf und erschoss ihn zielsicher mit seiner Armbrust. Allerdings erst nachdem er die folgenden Worte vor sich hin murmelte:³

Tell (*tritt auf mit der Armbrust*): Durch diese hohle Gasse muss er kommen,
Es führt kein andrer Weg nach Küssnacht - Hier

¹Tatsächlich ist die Person Wilhelm Tell in keinem zeitgenössischem Schriftdokument erwähnt, die Tell-Sage entstand in der bekannten Version erst um 1570 durch den Historiker Aegidius Tschudi aus verschiedenen mündlichen und schriftlich überlieferten Erzählungen. Historisch bildete sich die „Alte Eidgenossenschaft“ als Keimzelle der heutigen Schweiz aus einem Bund der drei damals zum Heiligen Römischen Reich gehörenden und um den Vierwaldstättersee gelegenen Urkantone („Waldstätten“) Uri, Schwyz und Unterwalden. Durch den fortschreitenden Machtverlust bzw. das Aussterben der lokalen Adelsgeschlechter erhielten Uri ab 1231 und Schwyz ab 1240 die „Reichsunmittelbarkeit“, unterstanden also direkt dem Kaiser und nicht lokalen Grafen oder Fürsten. Der Bundesbrief der drei Urkantone wurde Anfang August 1291 kurz nach dem Tod des habsburgerischen Königs Rudolf I. vereinbart, aber wohl eher als Sicherung des „Landfriedens“, also bestehender straf- und zivilrechtlicher Verhältnisse, und weniger als Auflehnung gegen die Habsburger, deren Stammlande sich im nahegelegenen Aargau befanden und erst später im 14. und 15. Jahrhundert an die Eidgenossenschaft verloren gingen.

² <http://gutenberg.spiegel.de/schiller/tell/tell41.htm>

³ <http://gutenberg.spiegel.de/schiller/tell/tell43.htm>

Vollend ich's - Die Gelegenheit ist günstig.
Dort der Holunderstrauch verbirgt mich ihm,
Von dort herab kann ihn mein Pfeil erlangen,
Des Weges Enge wehret den Verfolgern.
Mach deine Rechnung mit dem Himmel Vogt,
Fort musst du, deine Uhr ist abgelaufen.

Die Aufführung von Schillers Drama, das ganz offen Attentate auf Tyrannen befürwortet, wurde 1941 von Adolf Hitler verboten. Warum bloß?