

Programmiertechnik III

TH Aschaffenburg

Sommersemester 2021

Prof. Dr. Barbara Sprick



TH Aschaffenburg
university of applied sciences

Projektaufgabe

Programmiertechnik III

Projektaufgabe

Die **Graphschaft Schilda** ist ein beschauliches Örtchen irgendwo im Nichts.

Lange Zeit blieb diese Graphschaft unbehelligt vom Fortschritt, nichts tat sich in dem Örtchen. Eines Tages jedoch machte sich dort plötzlich das Gerücht breit, dass fernab der Graphschaft intelligente Menschen leben, die (fast) alle Probleme der Welt mit mächtigen Algorithmen lösen könnten.

Die Bürger der Graphschaft machten sich also auf den Weg um diese intelligenten Menschen mit der Lösung ihrer Probleme zu beauftragen....

Die Graphschaft Schilda

Entwickeln Sie ein **Planungstool**, dass der Graphschaft Schilda bei der Lösung ihrer Probleme hilft.

1. Analysieren Sie jedes der Probleme: Welche Daten sollen verarbeitet werden? Was sind die **Eingaben**? Was die **Ausgaben**? Welcher **Algorithmus** eignet sich? Welche **Datenstruktur** eignet sich?
2. **Implementieren** Sie den Algorithmus (in Java), so dass bei Eingabe der entsprechenden Daten die gewünschte Ausgabe berechnet und ausgegeben wird.
3. Geben Sie für jeden implementierten Algorithmus die **Laufzeit** an.

Da Sie sich nun schon so viel Mühe mit dem Tool geben, wollen Sie das Tool natürlich auch an andere Gemeinden verkaufen. Die Eingaben sollen dafür generisch, d.h., für neue Orte, Feiern und Planungen anpassbar sein.

Sie können diese Aufgabe ein 2er oder 3er Teams lösen. Bitte geben Sie dann die Arbeitsteilung im Dokument mit an. Die 15minütige Einzelprüfung wird auf die Projektaufgabe eingehen.

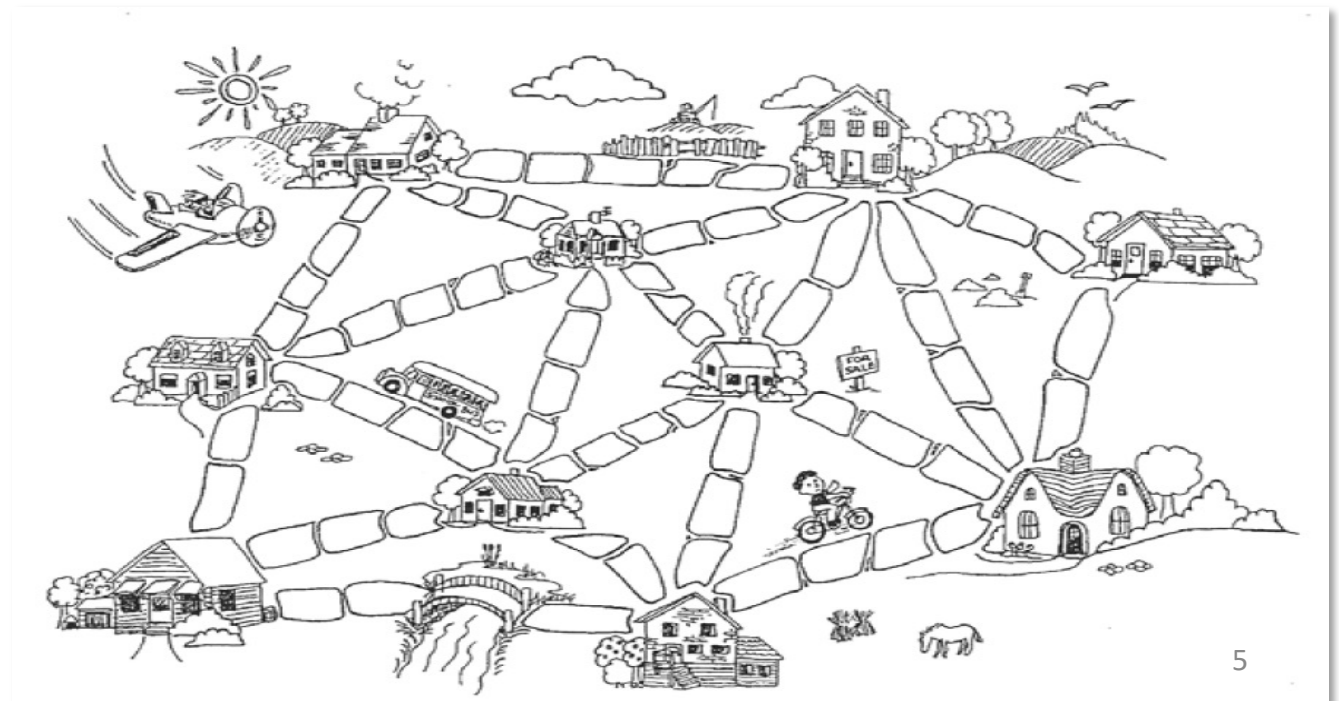
Die Probleme der Graphschaft Schilda: Straßen müssen her!

Lange Zeit gab es in der Graphschaft Schilda einen Reformstau, kein Geld floss mehr in die Infrastruktur. Wie es kommen musste, wurde der Zustand der Stadt zusehends schlechter, bis die Bürger der Graphschaft den Aufbau Ihrer Stadt nun endlich selbst in die Hand nahmen.

Zunächst einmal sollen neue Straßen gebaut werden. Zur Zeit gibt es nur einige schlammige Wege zwischen den Häusern. Diese sollen nun gepflastert werden, so dass von jedem Haus jedes andere Haus erreichbar ist.

Da die Bürger der Stadt arm sind, soll der Straßenbau insgesamt möglichst wenig kosten.

Die Bürger haben bereits einen Plan mit möglichen Wegen erstellt. Ihre Aufgabe ist nun, das kostengünstigste Wegenetz zu berechnen, so dass alle Häuser miteinander verbunden sind (nehmen Sie dabei pro Pflasterstein Kosten von 1 an):

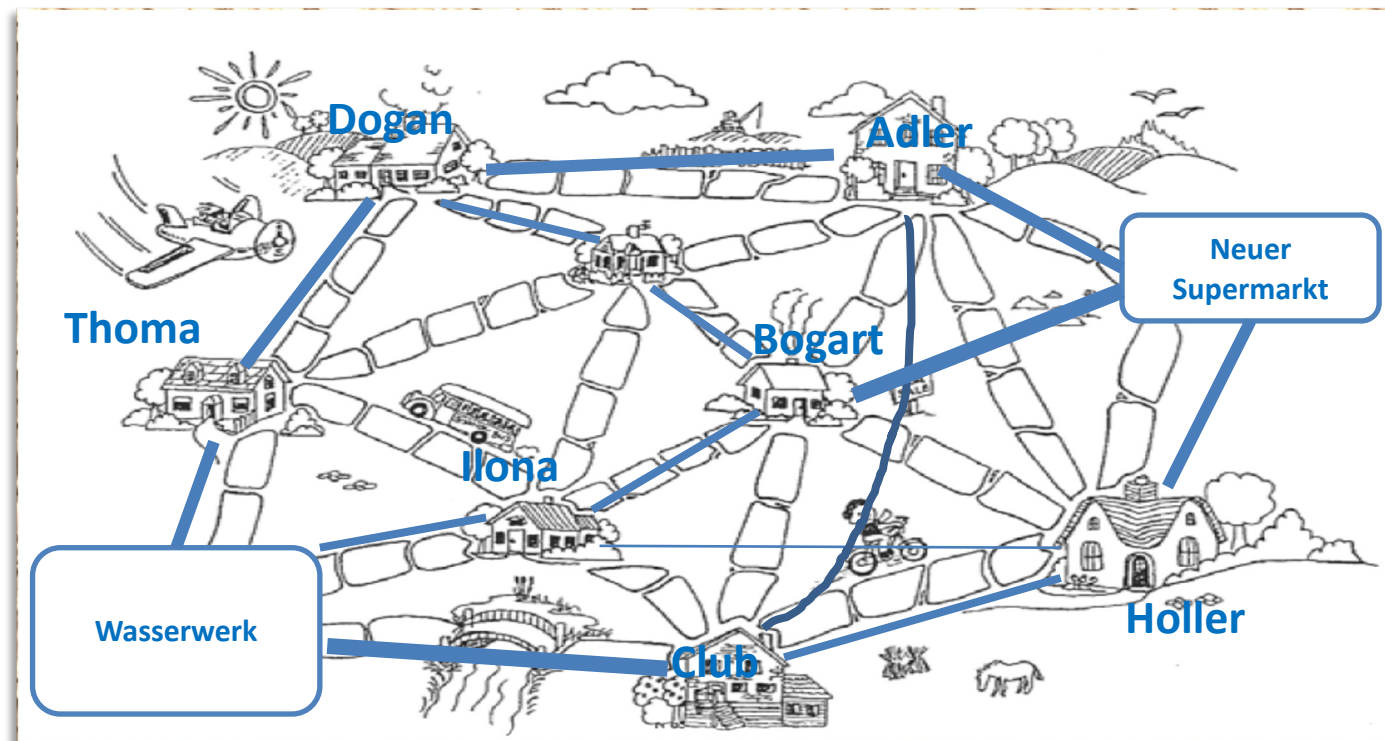


Die Probleme der Graphschaft Schilda:

Wasserversorgung

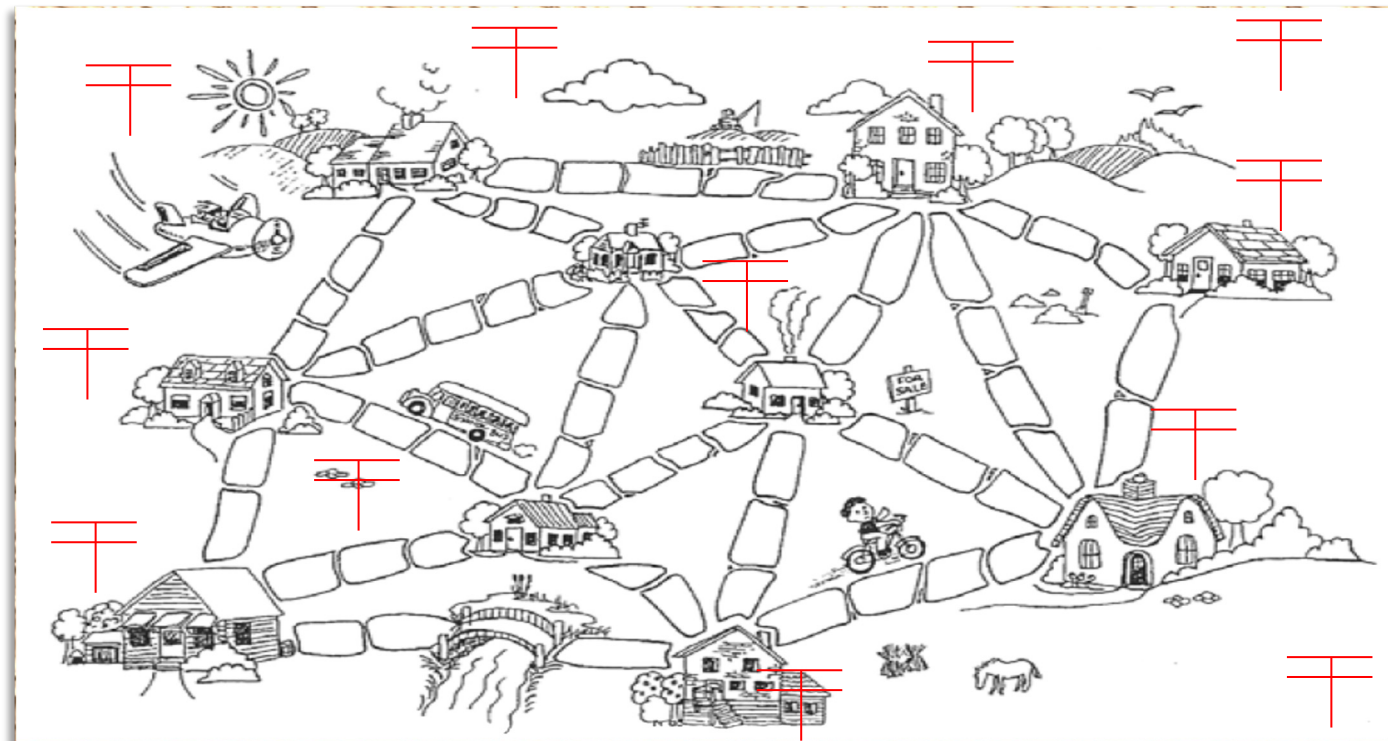
Der Straßenbau in der Graphschaft Schilda war erfolgreich, die Stadt blüht und gedeiht wieder! Selbst ein neuer Supermarkt soll eröffnet werden. Nun muss dieser aber mit Wasser versorgt werden, und da Sie bereits das Straßenbauprojekt so erfolgreich durchgeführt haben, werden Sie nun auch damit beauftragt, den neuen Supermarkt an die Wasserversorgung anzuschließen. Da die Stadt nach wie vor kein Geld verschwenden möchte, müssen Sie zunächst feststellen, ob das bestehende Leitungsnetz noch ausreichend Kapazität für den zusätzlichen Wasserverbrauch hat, oder ob neue Leitungen benötigt werden. Da die Graphschaft Schilda noch keine Pumpen kennt, kann das Wasser nur bergab fließen. Als Vorarbeit haben Ihnen die Bürger die bestehende Wasserversorgung und die Lage des neuen Supermarktes aufgezeichnet:

W->T	15Tm ³ /s
W->I	6m ³ /s
W->C	12m ³ /s
D->A	5m ³ /s
D->B	6m ³ /s
I->B	3m ³ /s
I->H	1m ³ /s
C->A	5m ³ /s
C->H	5m ³ /s
A->S	10m ³ /s
B->S	10m ³ /s
H->S	7m ³ /s
T->D	8m ³ /s



Die Probleme der Graphschaft Schilda: Stromversorgung

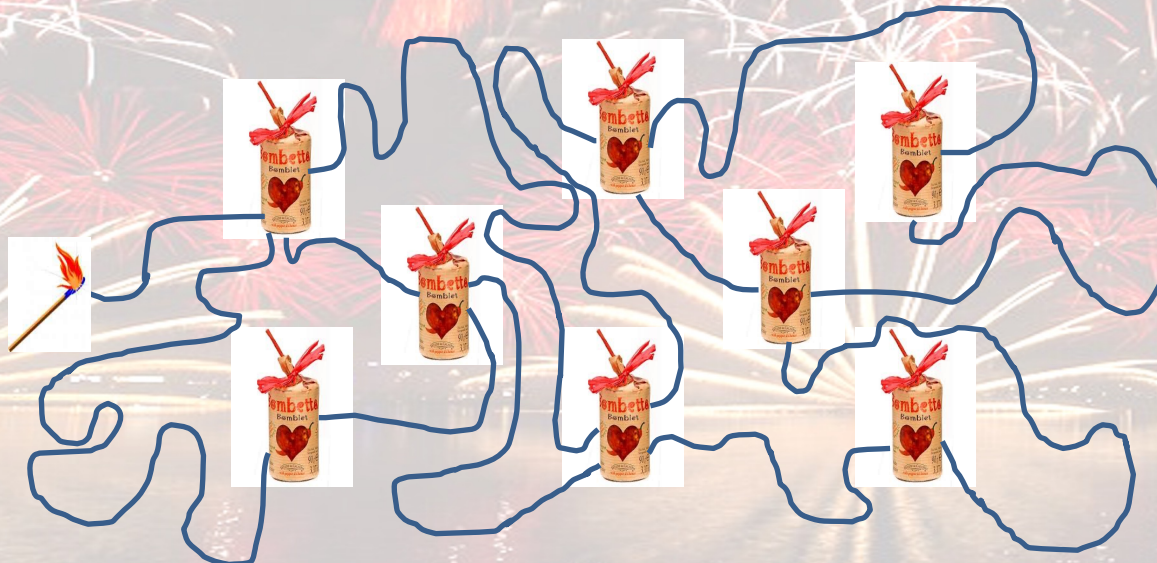
Die Stadt floriert, alles wird moderner und so muss auch die Stromversorgung erneuert werden. Die Stadt hat bereits eruiert, wo Strommasten aufgestellt werden können. Sie haben auch festgestellt, dass es keine Barrieren in der Stadt gibt, d.h., prinzipiell könnten alle Strommasten miteinander verbunden werden. Aber natürlich wollen wir lange Leitungen möglichst vermeiden. Deswegen schränken wir von vornherein ein, dass jeder Strommast nur mit maximal 5 nächsten Nachbarn verbunden werden darf. Es stellt sich heraus, dass dies immer noch zu teuer ist. Deswegen soll dieses Netz noch einmal so reduziert werden, dass zwar alle Strommasten miteinander verbunden sind, aber Kosten insgesamt minimal sind. Wir nehmen dabei an, dass die Kosten ausschließlich von der Leitungslänge abhängen.



Die Probleme der Graphschaft Schilda: Historische Funde

Beim Ausheben der Wege während des Straßenbaus wurde ein antiker Feuerwerksplan gefunden. Die Lage der pyrotechnischen Effekte und die Zündschnüre sind noch sehr gut zu erkennen.

Wie aber ist die Choreographie des Feuerwerks? In welcher Reihenfolge zünden die Bomben? Können Sie den Bürgern der Graphschaft Schilda helfen? (Unter der Annahme, dass die Zündschnur immer mit gleichbleibender Geschwindigkeit abbrennt...)



Die Probleme der Graphschaft Schilda:

Die Festhochzeit – das Verteilen der Einladungen

Zum großen Hochzeitfest in Schilda sollen natürlich alle Ortsbewohner eingeladen werden.

Da in der letzten Zeit in Schilda viele neue Straßen gebaut worden waren, muss der Briefträger eine neue Route finden. Glücklicherweise haben alle Häuser ihre Briefkästen an die neuen Straßen gestellt, so dass der Briefträger nur noch den kürzesten Weg finden muss, der ausgehend von der Post durch alle Straßen und dann wieder zurück zur Post führt.

Hier sind Sie wieder gefragt:

Unterstützen Sie den Briefträger und entwerfen Sie die neue Route für den Briefträger.

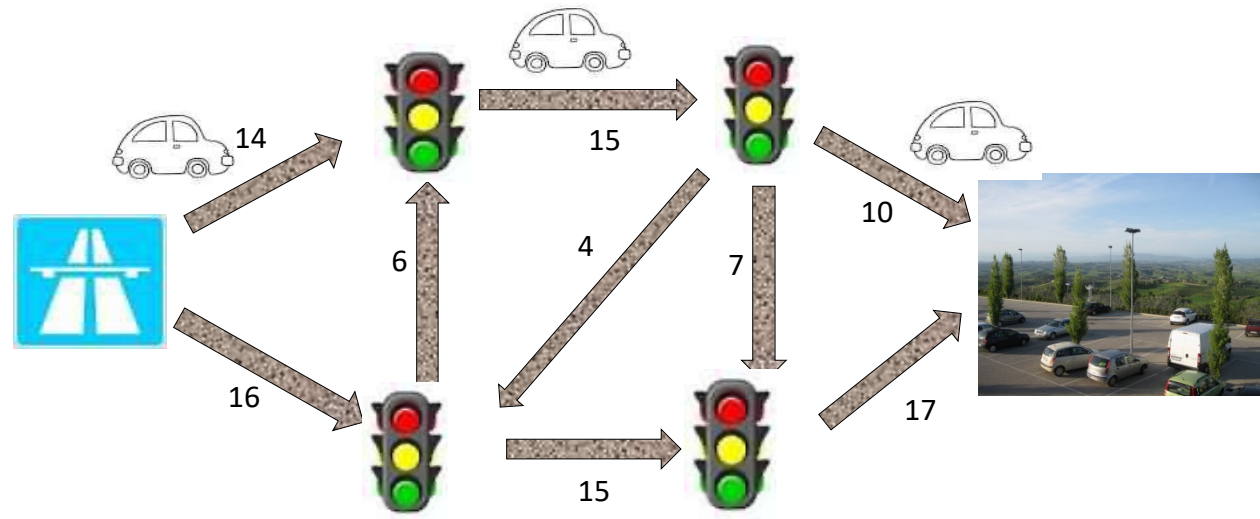
Den Stadtplan kennen Sie ja bereits, schließlich haben Sie die Straßen gebaut.



Die Probleme der Graphschacht Schilda:

Wohin nur mit den Gästen?

Zum Einweihungsfest werden zahlreiche auswärtige Gäste eingeladen. Reisen diese allerdings alle mit dem Auto an, dann ist ohne hervorragende Verkehrsplanung ein Stau in der Innenstadt vorprogrammiert. Parken können die Autos auf dem Parkplatz des neuen Supermarktes. Doch wie soll der Verkehr durch die Stadt geleitet werden, dass möglichst viele Fahrzeuge von der Autobahn zum Parkplatz gelangen können, ohne dass sich lange Schlangen vor den Ampeln bilden? Die Kapazität der einzelnen Straßen haben Ihnen die Bürger der Stadt bereits aufgezeichnet. Sie sollen nun planen, wie viele Wagen über die einzelnen Wege geleitet werden sollen.



Die Probleme der Graphschaft Schilda:

Es gibt viel zu tun! Wer macht's?

Während die Bürger der Stadt Schilda ganz begeistert von Ihnen sind, bekommen Sie immer mehr Aufträge, die Sie gar nicht mehr alleine bewältigen können. Sie stellen also neues Personal für die Projektleitung ein. Jeder Mitarbeiter hat unterschiedliche Kompetenzen und Sie wollen die Mitarbeiter so auf die Projekte verteilen, dass jedes Projekt von genau einem Mitarbeiter oder einer Mitarbeiterin mit den notwendigen Kompetenzen geleitet wird.

Wie ordnen Sie die Mitarbeiter den Projekten zu? (Genau ein Mitarbeiter pro Projekt) (Auch diesen Algorithmus integrieren Sie in Ihr Tool – schließlich möchte auch die Graphschaft ihre Kräfte gut einsetzen!)

Name	Kompetenzen
Herr Maier	Straßenbau, Verkehrsplanung, Archäologie
Frau Müller	Gesamtkoordination, Festplanung
Frau Augst	Straßenbau, Wasserversorgung
Frau Schmidt	Straßenbau, Verkehrsplanung, Wettkampfausrichtung
Herr Kunze	Archäologie, Festplanung
Herr Hof	Straßenbau, Gesamtkoordination
Frau Lustig	Verkehrsplanung, Wettkampfausrichtung

Die Graphschaft Schilda feiert!!

Endlich sind alle Aufgaben erledigt und
die Graphschaft kann ausgelassen feiern!!

