

Entwicklung einer mikroskopischen Verkehrssimulation

Maturitätsarbeit von Ronny Siegenthaler

Ziel

Ziel meiner Arbeit war die Entwicklung einer Simulation, die den Strassenverkehr einer Kleinstadt möglichst realitätsgetreu abbilden soll. Da eine Simulation beliebig kompliziert werden kann, mussten sinnvolle Grenzen gesetzt werden. Beispielsweise beschränkte ich mich auf den Autoverkehr als einzigen Verkehrsteilnehmer. Mit der Simulation sollte anschliessend die Verkehrssituation der Stadt Wetzikon analysiert werden. Ausgehend von den Ergebnissen wollte ich dann sinnvolle Verbesserungen am Strassennetzwerk vornehmen und diese mit der Simulation überprüfen.

Entwicklung der Simulation

Für die Programmierung nutzte ich Python, weil ich mit dieser Programmiersprache bereits vertraut war. Ich entschied mich für einen mikroskopischen Ansatz, bei dem jedes Fahrzeug einzeln simuliert wird. Somit können die Bewegungen der einzelnen Fahrzeuge genau beobachtet werden. Den Programmcode gliederte ich in Classes (Klassen), die jeweils alle Funktionen eines bestimmten Objekttyps beinhalten. Beispiele dafür sind Fahrzeuge, Strassen und Kreuzungen. Um das Verhalten der Fahrzeuge zu bestimmen, verwendete ich einige existierende Modelle. Ein solches Modell ist das Intelligent-Driver-Modell, welches die Beschleunigung eines Fahrzeuges in Abhängigkeit von seinen Nachbarn berechnet. Ein weiteres Beispiel ist der Dijkstra-Algorithmus, mit dem die Fahrzeuge „eigenständig“ den schnellsten Weg vom Start zum Ziel finden können. Ebenfalls implementiert habe ich eine grafische Darstellung (GUI), damit man die einzelnen Fahrzeuge auf den Strassen beobachten kann.

Betreuung

Alber Kern

Datum

05.04.2025

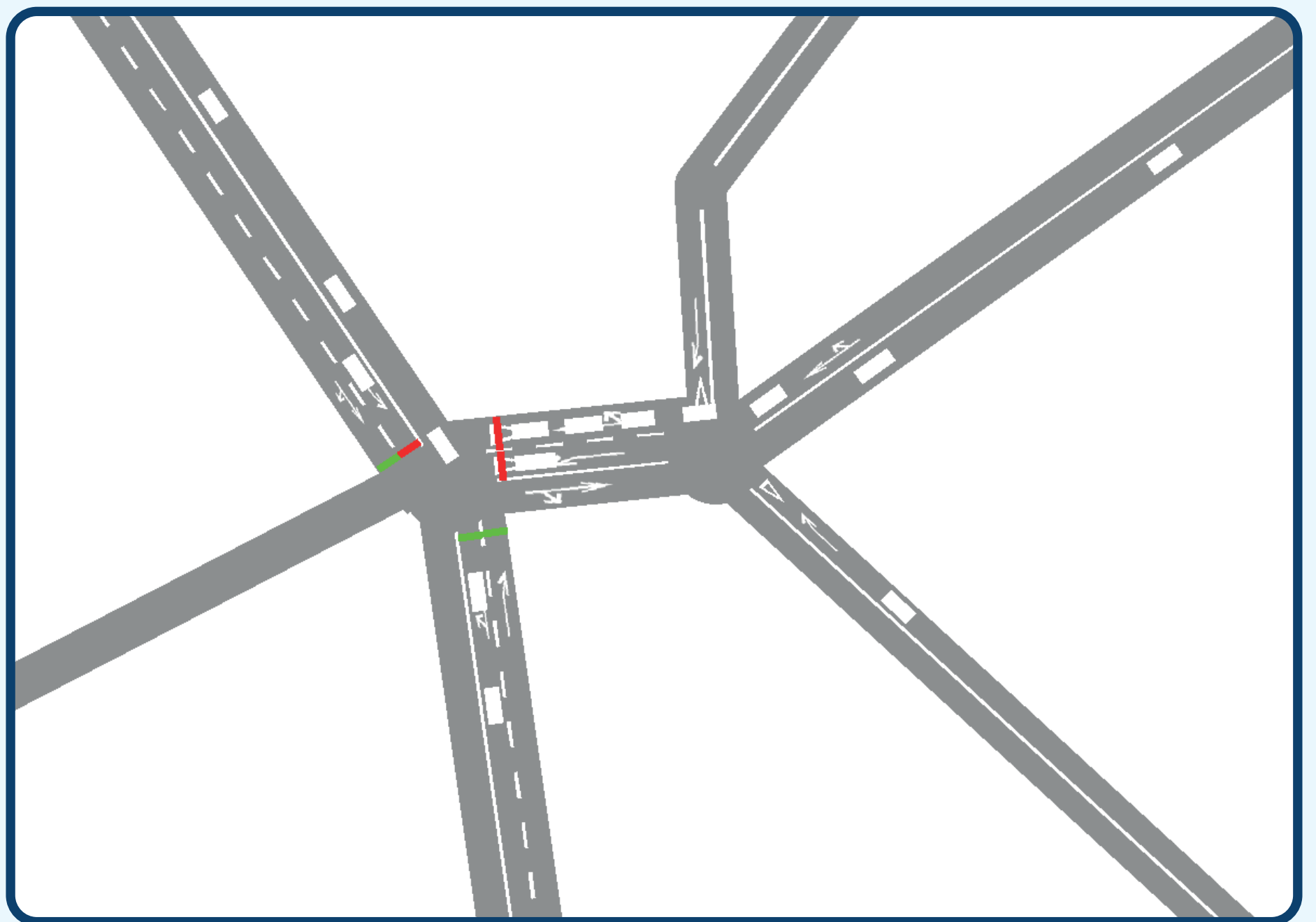


Abb. 1: Simulation mit mehreren Strassen, Kreuzungen und Lichtsignalen. Die Fahrzeuge sind als weisse Rechtecke erkennbar.

Resultat

Mithilfe des GIS-Browsers habe ich alle benötigten Daten für das Strassennetz und das Verkehrsaufkommen der Stadt Wetzikon gesammelt und in meine Simulation übertragen. Es zeigte sich, dass das Strassennetz an gewissen Problemstellen bereits nach wenigen Minuten überlastet war, insbesondere auf den Achsen Aathal-Hinwil und Pfäffikon-Hinwil. Aus Zeitgründen bin ich erst nach Abgabe meiner Arbeit dazu gekommen, Änderungen am Strassennetz vorzunehmen. Dazu gehören u. a. ein neuer Kreis, eine Umfahungsstrecke und eine Tempo-30-Zone. Die Anpassungen führten nur teilweise zu Verbesserungen. Für den professionellen Anwendungsbereich gibt es bereits viele ausgereifte Programme zur Verkehrssimulation, mein Programm könnte aber noch erweitert und z. B. im Bildungsbereich eingesetzt werden.

Bedienung der Simulation

Pfeiltasten:	Verschieben
Mausrad:	Skalieren
Leertaste:	Simulation pausieren
Taste R:	Simulation wechseln
Taste S:	Simulation beschleunigen (bis 32x)

Über diesen QR-Code können Sie das Python-Programm inkl. der benötigten Dateien herunterladen.



Kantonsschule Zürcher Oberland