

## PSE Verkehrssimulation

### Aufgabenblatt 3: Verkehrsnetze in XML

Ausgegeben 27.11.2008, Abgabe 10.12.2008 12:00 Uhr

## Netzdateien in XML

In den vorherigen Aufgaben haben Sie sich bereits mit der Grundlogik eines mikroskopischen Verkehrssimulators beschäftigt und eine Visualisierung für feste Verkehrsnetze entwickelt. Sie sind jetzt bereits in der Lage einfache Straßennetze ohne spezielle Behandlung von Kreuzungen zu simulieren. Die Netze sind allerdings bisher fest im Programm verdrahtet. Als nächstes wollen wir das flexibler gestalten.

## Aufgabe 5 „Netzdateien in XML“

Das von Ihnen auf Aufgabenblatt 2 entwickelte Verfahren um Verkehrsnetze zu erstellen, ist etwas zu starr und unpraktisch. Es ist vielmehr eine flexible Lösung notwendig, beliebige große und komplizierte Verkehrsnetze einzulesen und zu verarbeiten.

Für kleine und mittelgroße Verkehrsnetze bietet sich hier das XML-Format an. Es ist übersichtlich und kann leicht verarbeitet werden. Ihre Aufgabe ist es nun Ihren Simulator um eine XML-Komponente zu erweitern und auf diese Weise die Flexibilität zu erhöhen.

- Erstellen Sie einen XML-Parser für die Netzdateien. Dieser Parser wird in der Lage sein, sämtliche Netzdateien einzulesen, die im Laufe des Praktikums zur Verfügung gestellt werden.

Die Grundstruktur der XML-Netzdatei ist im Folgenden gegeben.

```
<NetFile>
  <Node>
    <id></id>
    <name></name>
    <x></x>
```

```
    <y></y>
  </Node>
  ...
  <Link>
    <id></id>
    <source></source>
    <destination></destination>
    <length></length>
    <lanes></lanes>
    <velocity></velocity>
  </Link>
  ...
  <Turn>
    <from></from>
    <via></via>
    <to></to>
  </Turn>
  ...
</NetFile>
```

Eine Netzdatei kann – theoretisch – beliebig viele Knoten und Links (Strecken) beinhalten. Eine Netzdatei für den verkehrsplanerischen Einsatz enthält natürlich zahlreiche weitere Informationen. Für unsere Zwecke reichen allerdings diese drei Elemente aus. Für detaillierte Informationen zu den einzelnen Attributen sei auf die Folien der Besprechung verwiesen.

Es existieren zwei grundlegende Parsertechnologien für XML, DOM und SAX. Einen kurzen Überblick haben Sie in der Besprechung zu diesem Aufgabenblatt erhalten. Weitere Informationen finden Sie bspw. unter [1] und [2]. Überlegen Sie sich gut, welche Technologie für unseren Einsatz am sinnvollsten ist. Achten Sie beim Einlesen der Daten auf eine Überführung in effiziente Speicherstrukturen, u.a. was deren Speicherbedarf und die Zugriffszeiten angeht.

In der Datei `example_ring.xml` ist eine einfache Ringstraße definiert (siehe Abbildung 1). Versuchen Sie aber auch, sich selbst eine solche Straße zu definieren, um schon mit der Syntax der XML-Datei vertraut zu werden und mit Szenarien unterschiedlicher Größe spielen zu können.

**(Hinweis:** Es erfolgt jetzt noch keine Behandlung des Verhaltens an Kreuzungen! Fahrzeuge überqueren Kreuzungen ohne Beachtung anderer Verkehrsteilnehmer. Gleichwohl sind aber die Abbiegebeziehungen *unbedingt* einzuhalten!)

- Begründen Sie kurz, warum Sie sich für eine der beiden Parser-Technologien entschieden haben. Geben Sie diese Begründung schriftlich ab.
- Erzeugen Sie nun in Ihren Verkehrsnetzen zufällig Fahrzeuge und lassen Sie sie gemäß des Nagel-Schreckenberg-Modells fahren.

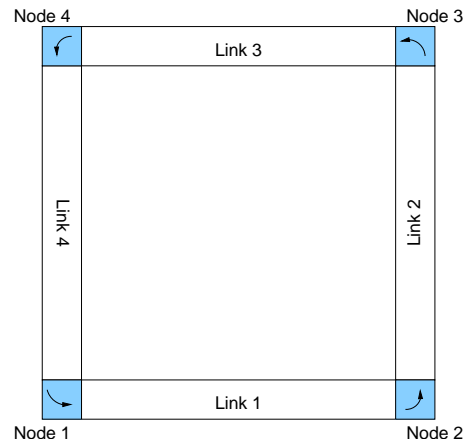


Abbildung 1: Ringstraße

Viel Spaß!

- d) Definieren Sie sich einfache Szenarien mit deren Hilfe Sie Ihren Simulator evaluieren können.
- e) Erstellen Sie ein Testszenario, bei dem deutlich wird, dass die Abbiegebeziehungen funktionieren. Geben Sie dieses Szenario ab.
- f) Stellen Sie sicher, dass Sie auch große Verkehrsnetze (effizient) einlesen und darstellen können. Verwenden Sie hierzu die Beispielnetze, die wir Ihnen zur Verfügung stellen und generieren Sie sich mindestens eines selbst.
- g) Die Maximalgeschwindigkeit für Autos sei in Zukunft 10, was einer Geschwindigkeit von 100 km/h entsprechen soll. Überlegen Sie sich, was dies für einen einzelnen Simulationsschritt bedeutet, insbesondere wie lange ein einzelner Simulationsschritt in Echtzeit ist. Geben Sie Ihre Überlegungen mit ab.
- h) Versuchen Sie das Stadtnetz von Karlsruhe (`ka.xml`) einzulesen. Was fällt Ihnen auf? Wie lange dauert es das Netz einzulesen und aufzubauen? Passen Sie ggf. Ihren Parser dahingehend an, dass dieser Vorgang beschleunigt werden kann.

## Literatur

- [1] *A Technical Introduction to XML*,  
<http://www.xml.com/pub/a/98/10/guide0.html>, 1998
- [2] *Working with XML: The Java/XML Tutorial*,  
<http://java.sun.com/xml/tutorial/intro.html>, 2006