

OPEN TRACK

Моделирование железнодорожных сетей

Проект исследования «Объектно-ориентированное моделирование в железнодорожном деле» швейцарского федерального института планирования транспорта и транспортных систем в Цюрихе поставил цель разработать ориентированное на пользователя на разных компьютерных платформах готовое к применению руководство, с помощью которого самые разные вопросы железнодорожного предприятия благодаря моделированию могут получить ответ. Отсюда возник продукт *OpenTrack* – Моделирование железнодорожных сетей, которое на сегодняшний день используется железнодорожной администрацией, в железнодорожной промышленности, в инженерных фирмах, а также в высших учебных заведениях.

Компоненты инструментов моделирования изображены на рисунке 1. Предопределенные поезда движутся по граничным условиям данных расписания по определенным рельсовым путям. Моделирование рассчитывает с точностью до секунды движение всех поездов и воспроизводит точное поведение устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Данные, собранные в процессе моделирования, могут быть позднее изображены в соответствующих результатах (графические расписания движения поездов, диаграммы занятости, статистики задержек и т.д.)

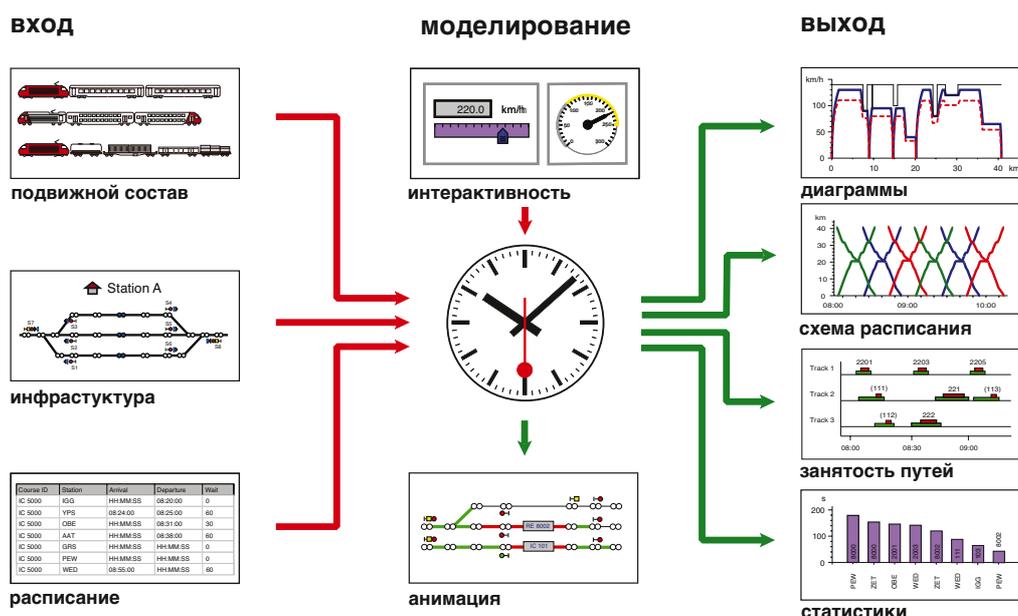


Рис. 1 Компоненты инструментов моделирования

Подвижной состав

По каждому локомотиву описаны технические: моторизация, вес, длина и т.д. База данных в виде так называемого депо управляет зарегистрированными единицами тягового подвижного состава. Для эффективно движущегося поезда во время моделирования прикомандировываются один или несколько локомотивов из депо и оснащаются соответствующими вагонами. Такие predetermined составные части поезда (напр. Локомотив Re 460, 13 стандартных вагонов IV и вагон с кабиной управления) могут быть использованы в любое время и для самых различных рейсов, так как они так же могут быть затребованы из базы данных.

Данные железнодорожной сети

Железнодорожная сеть описывается в форме математического графика (количество узлов и краев). Схема может быть графически зафиксирована и управляться посредством редактора схемы путей. Таким образом, к разным элементам графика могут быть добавлены свойства. Так, например, у объектов может быть указана длина, угол наклона, максимальная скорость для разных категорий поездов и многое другое. Кроме этого могут быть изменены и другие объекты железнодорожной инфраструктуры, такие как сигналы, станции, маршруты. Рисунок 2 показывает часть железнодорожной сети одной станции.

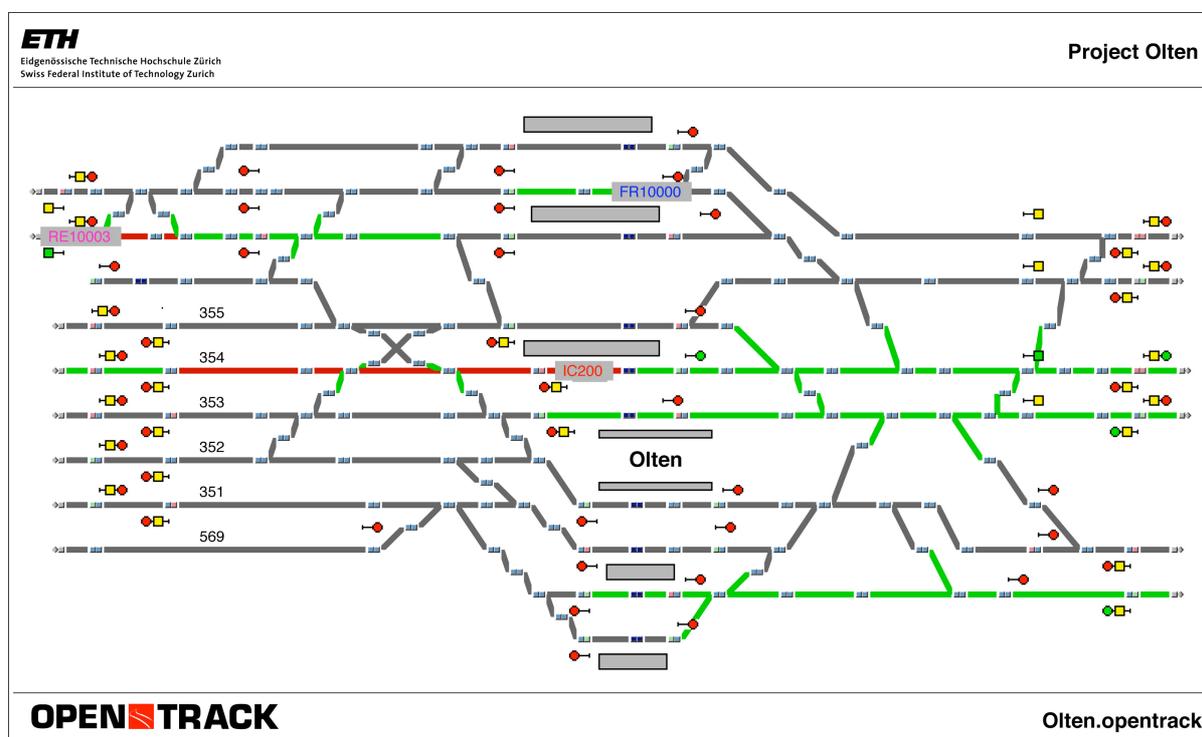


Рисунок 2. Схема путей одной станции.

Анализ

OpenTrack предлагает разные виды анализа, полученные в результате моделирования: анализ по поезду, по станции или по маршруту. По анализу по поезду предлагается расчет ускорения по проследованному расстоянию, скорость по этой дистанции (рис. 4) и всякие препятствия (закрытые сигналы, опаздывающие поезда с согласованными расписаниями). По маршруту показываются графические расписания поездов (рис. 3) и занятость путей, а по станции фиксируются графики исполненного движения, транзитное время и занятость путей на станции (рис.5).

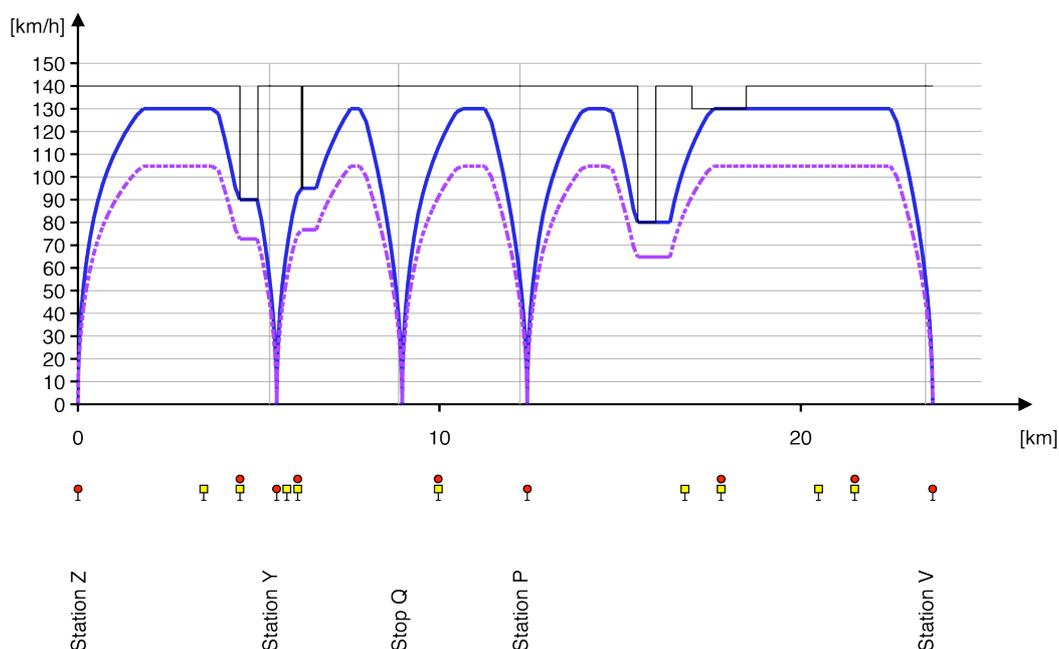


Рис. 4 Диаграмма скорости / маршрута

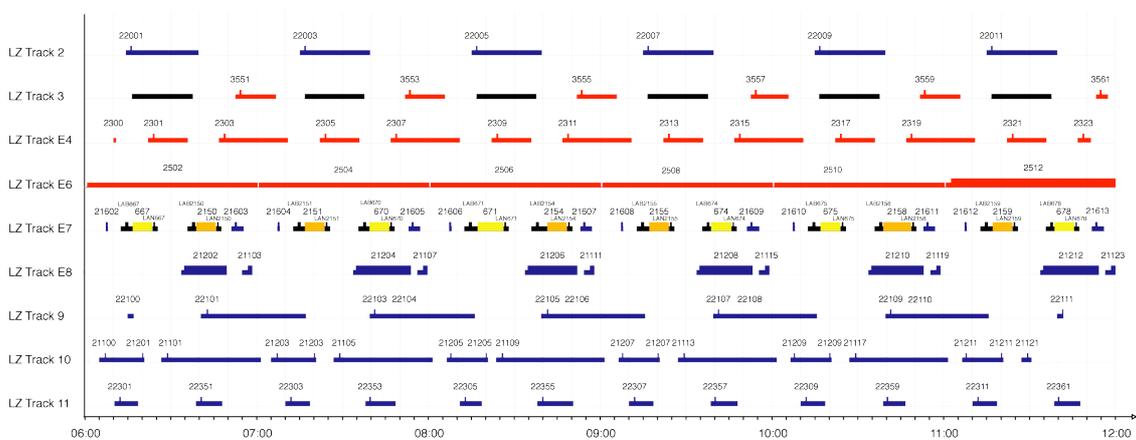


Рис. 5 Занятость путей на станциях

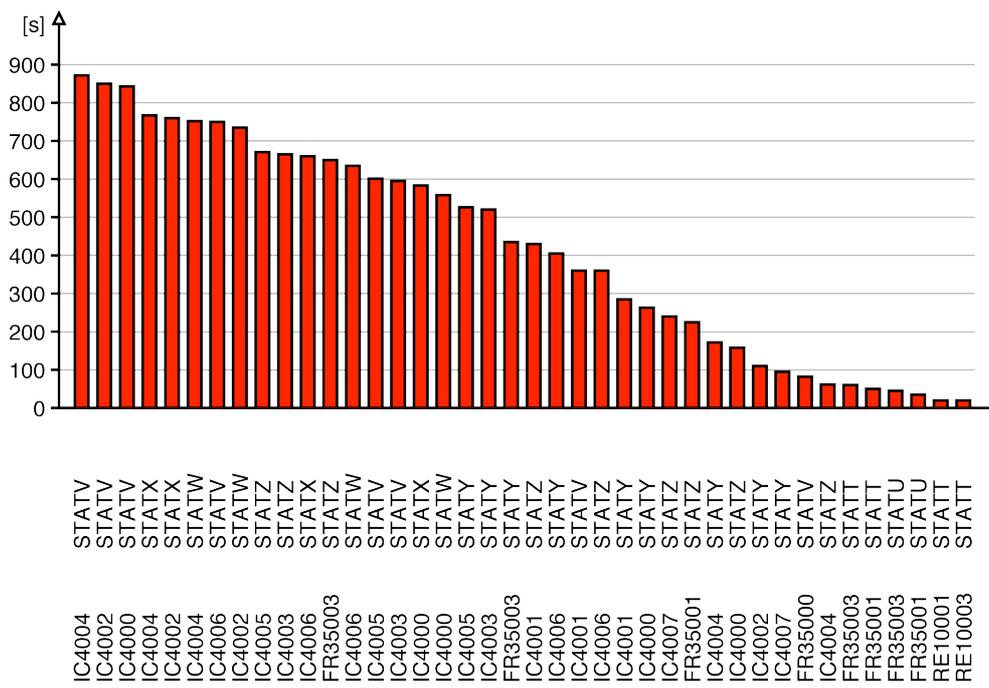


Рис. 6 Статистика задержки

Все анализы могут быть изображены как в графической, так и текстовой форме. Рисунок 6 показывает гистограмму статистики задержки, на рисунке 7 изображено в виде текста ASCII сравнение фактических и ожидаемых данных. Этот текст может быть прочитан в Excel.

Course	Station	Arr. Planned [HH:MM:SS]	Dep. Planned [HH:MM:SS]	Arr. Actual [HH:MM:SS]	Dep. Actual [HH:MM:SS]	Arr. Del. [s]	Dept. Del. [s]
18021	ZMUS	07:04:00	07:05:20	HH:MM:SS	07:07:00	0	100
18021	ZMUO	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:07:26	0	0
18021	ZSTH	07:09:00	07:10:30	07:09:04	07:10:30	4	0
18021	ZHOT	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:11:40	0	0
18021	STET	07:14:00	07:14:00	HH:MM:SS	07:13:52	0	-8
18021	NGUT	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:14:20	0	0
18021	CHRI	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:14:50	0	0
18021	DUE	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:15:22	0	0
18021	SCWE	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:16:56	0	0
18021	NAEN	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:18:16	0	0
18021	UST	07:21:00	HH:MM:SS	07:20:26	HH:MM:SS	-34	0
18022	UST	HH:MM:SS	07:37:20	HH:MM:SS	07:39:00	0	100
18022	NAEN	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:40:46	0	0
18022	SCWE	HH:MM:SS	HH:MM:SS	HH:MM:SS	07:42:06	0	0

Рис. 7 Анализы в Excel

Приложение OpenTrack

OpenTrack доступно для операционных систем Windows (XP 7,8,10) и Mac OS X.

Приложение доступно в двух разных вариантах. При полной версии OpenTrack может ходить разное количество поездов в рамках одного моделирования. При версии OpenTrack Light, которая предусмотрена для вычисления рейсов поездов, существует лимит на максимум два поезда в рамках одного моделирования.

Рисунок 8 дает пример текущего приложения OpenTrack во время моделирования. Идущие поезда выглядят как настоящие.

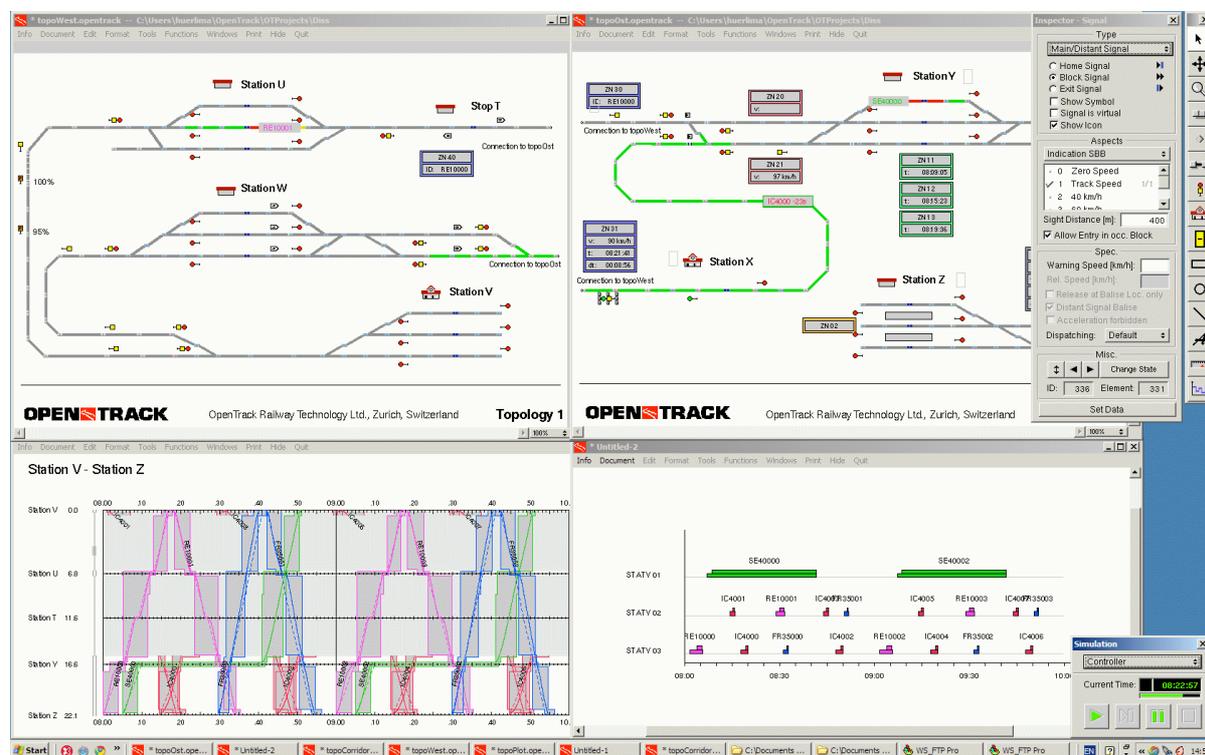


Рис. 8 Скриншот OpenTrack для Windows XP

Для получения более подробной информации

OpenTrack Железнодорожные технологии GmbH
Губельштрассе 28
CH - 8050 Цюрих
Швейцария

Тел: + 41 -44- 310 19 90
Факс: + 41 -86- 044 310 19 90
E-mail: info@opentrack.ch
Веб: <http://www.opentrack.ch>