

AIMSUN

Advanced Interactive Microscopic Simulator for Urban and Non-
urban Networks

Praktický přehled mikro-simulačního software

- **Úvod**
- **Praktické aplikace**
- **Schopnosti SW**
- **Požadavky na simulaci**
- **Vstupy**
- **Výstupy**
- **Omezení SW**



Úvod

■ Autor

- Transportation Simulation Systems (TSS), Barcelona, Spain
- www.aimsun.com

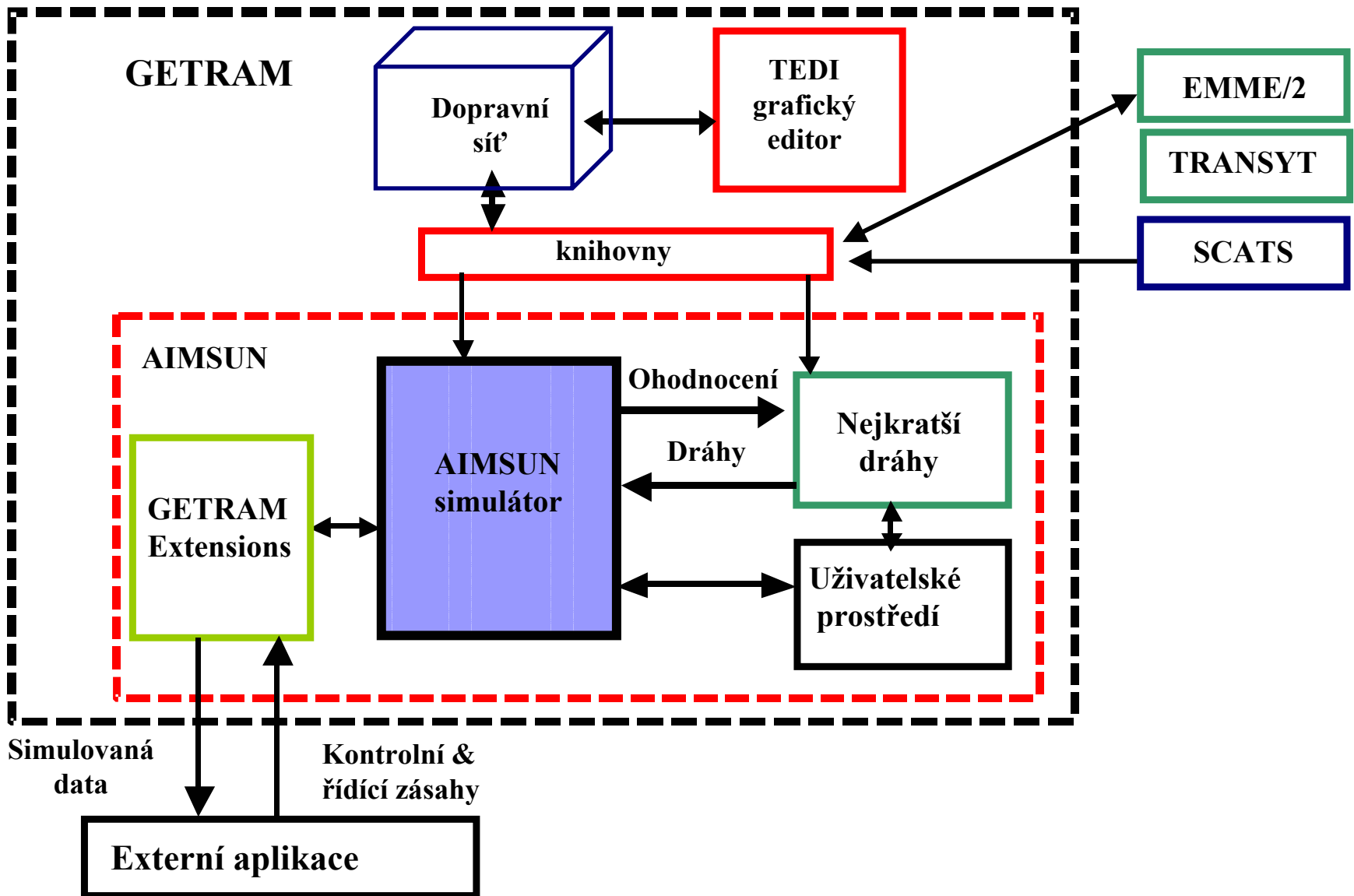
■ AIMSUN je propojen se simulačním prostředím GETRAM *Generic Environment for TRaffic Analysis and Modeling*

- Traffic Network Graphic Editor (TEDI)
- AIMSUN
- AIMSUN 3D

■ Využití

- Návrh dopravního řešení dané lokality
- Návrh designu
- Predikce

GETRAM



Mikroskopický model

■ Pohyb jednotlivých vozidel

- Pozice vozidel je modifikovaná v každé řídicí smyčce za použití logiky pro „car-following“ a „lane changing“
- Interakce mezi vozidly na neřízených křižovatkách používá pravidla přednosti jízdy a pravidel pro „gap acceptance“
- Řízené křižovatky mají explicitní řídicí algoritmy

■ Detailní reprezentace geometrie sítě

■ Modelování variability v chování řidičů a dynamiky vozidel

Schopnosti modelu

- Městské sítě, dálnice, ostatní komunikace, kruhové objezdy, křižovatky, mimoúrovňové křížení komunikací, ostatní kombinace
- Veřejná doprava
- Dopravní nehody
- Typy vozidel
 - Osobní, nákladní automobily, tramvaje, uživatelsky definované typy
- Fixní nebo dynamická volba tras
- Rozhraní
 - EMME/2
 - TRANSYT
- 3D vizualizace

Schopnosti modelu (pokračování)

- **Řízení dopravy a ITS**
 - Dopravní signalizace
 - Fixní čas, semi-actuated, fully-actuated
 - Adaptivní řízení
 - Dopravní značení
 - Ramp metering
 - Doba zelené, tok, zpoždění
 - Proměnné dopravní značení (VMS)
 - Zpráva, počáteční čas, odezva řidičů
 - Všechny druhy detektorů

Návrh modelu

- (1) Geometrie sítě
 - Parametry vozidel
- (2) Dopravní toky
 - O-D matice
 - Vstupní intenzity a procenta odbočení
- (3) Návrh řídicího algoritmu
- (4) Veřejná doprava (nepovinné)
- (5) GETRAM Extensions (nepovinné)
- Parametry pro modelování (existují přednastavené hodnoty)

Prvky modelu



■ Jízdní pruhy (Sections)

- délka, šířka, počet pruhů, omezení rychlosti, stoupání, atd.



■ Křižovatky (Junctions and Joins)

- definování dovolených směrů pro odbočení na křižovatkách, SSZ



■ Centroids

- dopravní zdroje a ústí



■ Detektory

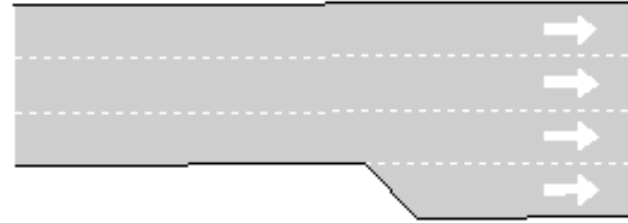


■ VMS

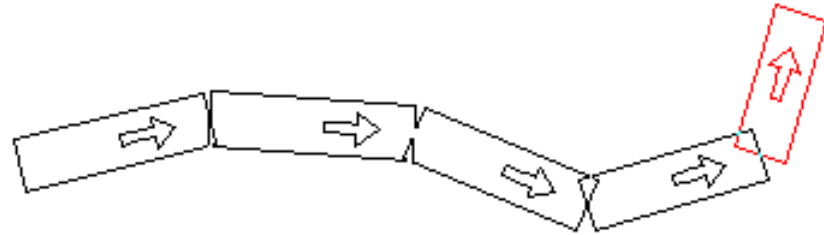


■ Metering

Sections



Polysections



Změna orientace :

Section -> Change direction

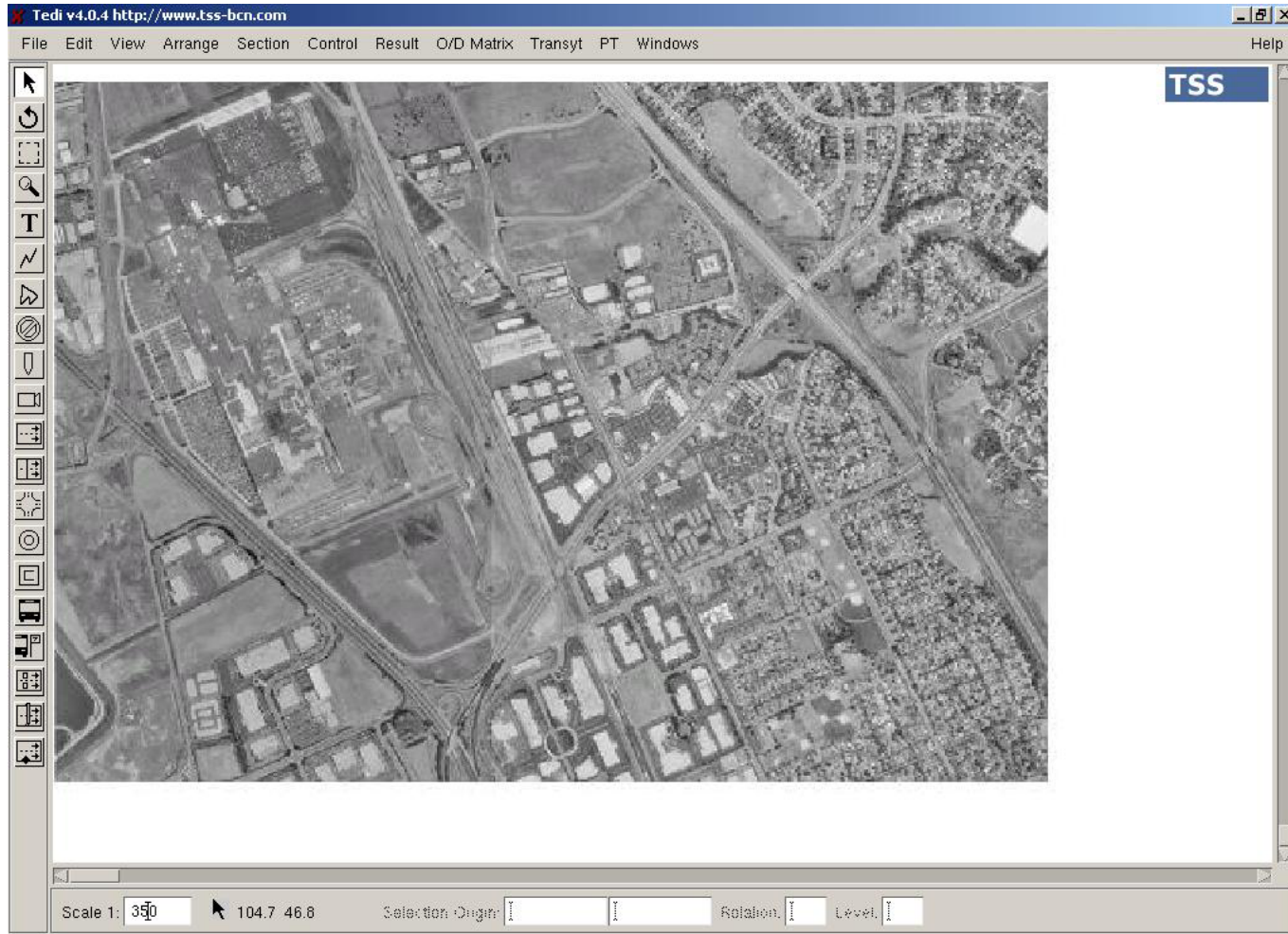
Změna počtu pruhů:

Podržením a táhnutím myši

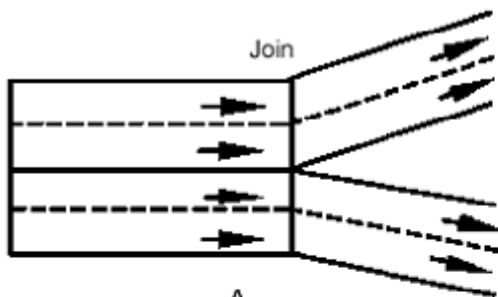
Section -> Number of lanes

Importování pozadí jako obrázků (.dwg, .jpg, .bmp, .tif ,...)

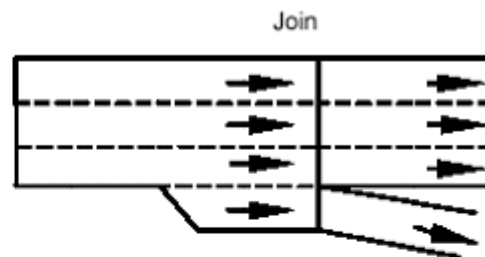
View -> Background -> Register + Loaded



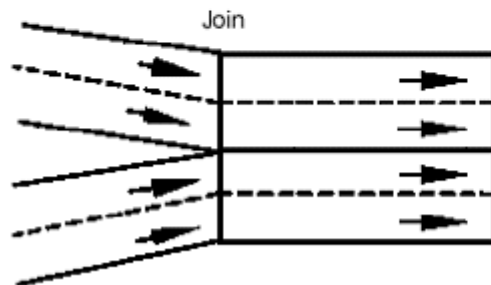
Příklady spojování a rozdělování úseků (Joins)



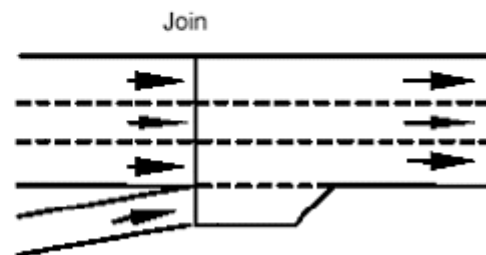
A



B



C



D

Výběrem označíme silnice které chceme spojit +
Section -> Make Join

Section - vlastnosti

Line changing:

Distance Zone 1 – vzdálenost od místa odbočení, kdy se řidič začne snažit zařadit do vhodného pruhu – je-li to vhodné

Distance Zone 2 – vzdálenost od místa odbočení, kdy se řidič zařadí do správného pruhu i za cenu zpomalení, nebo zastavení vozidla



Section: 1

Basics | Lanes

Id: 1 Name: 1

Type: arterial

Maximum speed: 55.00 Mph

Capacity: 6300.00 veh/h

Distance Zone 1: 50.00 sec.

Distance Zone 2: 15.00 sec.

On Ramp: 5.00 sec.

Yellow Box speed: 8.95 Mph

Visibility distance: 82.02 feet

User Defined Cost: 0.00

Connection speed:

Minimum speed: Mph

Auto Evacuate: yes

Altitude:

Initial: 0.00 Final: 0.00 feet

Slope percentage: 0.00 Set Percentage

Optional: 1

OK Cancel

Section - vlastnosti

Vyhrazení jízdních pruhů pro dané typy vozidel:

- Vytvoříme třídy vozidel
Edit -> Vehicle Classes
- Vozidla daného modelu zařadíme do příslušných tříd
O/D Matrix -> Vehicle types
nebo
Result -> Vehicle types
- V liště **Lanes** změním typ vozidel povolených pro daný jízdní pruh

Section: 20

Basics | Lanes

Lane Width meters

Reserved Lanes

reserved lanes on left right

compulsory optional

Allowed class of vehicles

Lane Settings

Lane	Type	Speed
1	main	

Speed Km/h

Solid Left Side

From To

Solid Right Side

From To

OK Cancel

Křižovatky - Turning Movements



Junction: 2

Basics | Signal Groups | Give Way

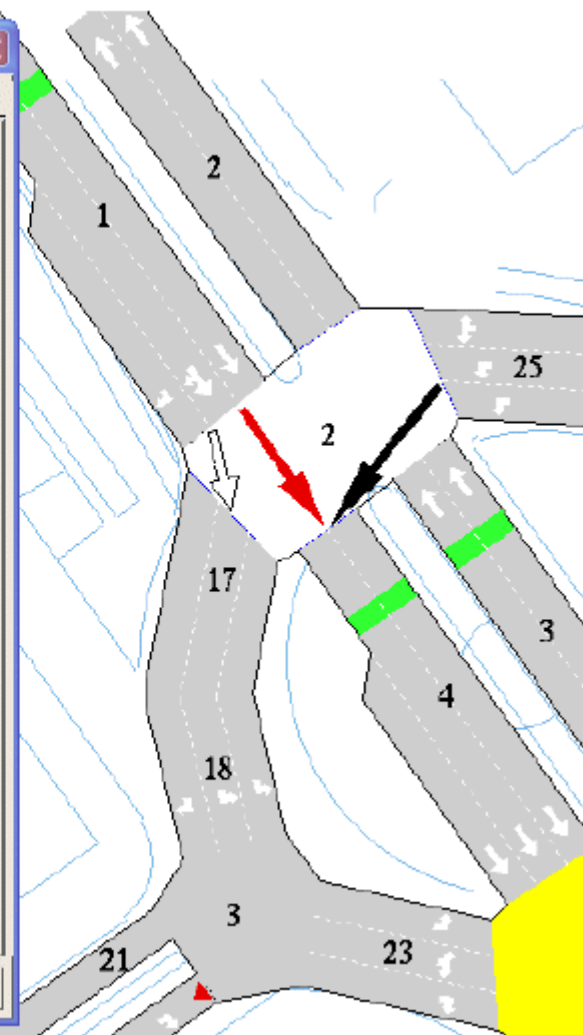
Id	Name
1	
2	
3	

Name: _____

Turns in signal group

Unassigned Turnings		Assigned Turnings	
From	To	From	To
25	2	1	4
25	4	1	17
25	17		

Buttons: New, Delete, Add, Delete, OK, Cancel



Dopravní značení:

Warning – none

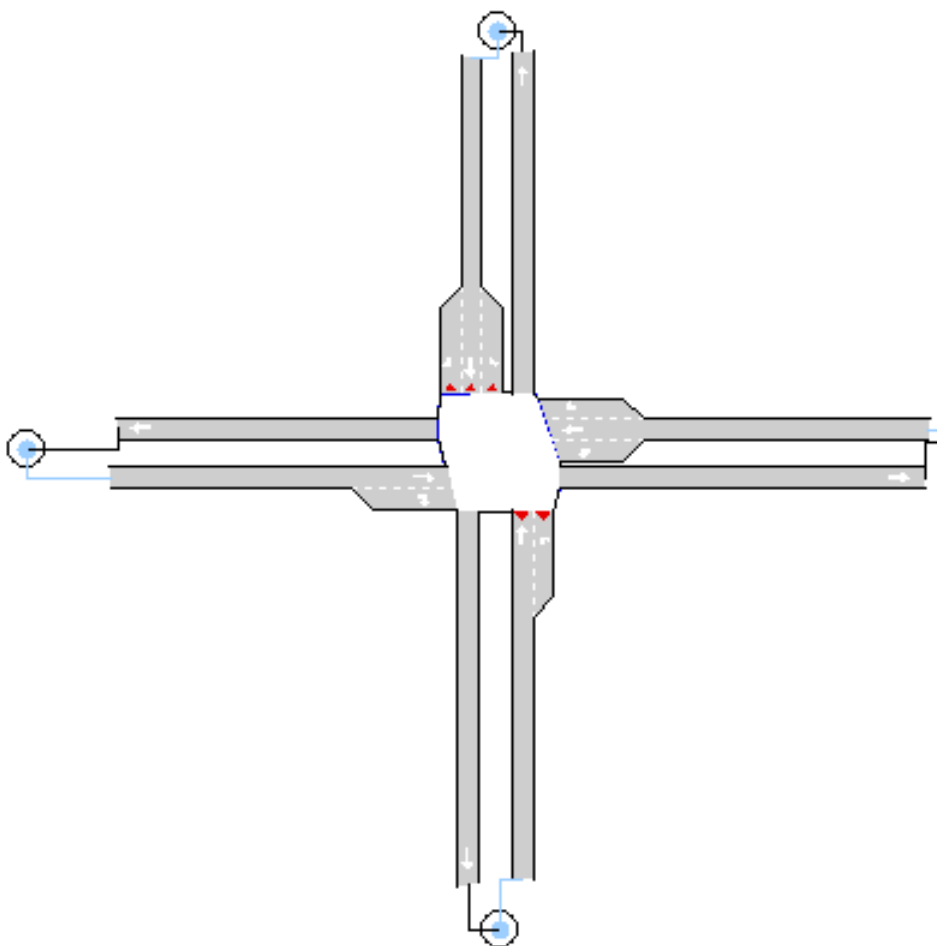
yield

stop



Centroidy

Zdroje a ústí dopravních toků



Centroid: 2

Id Name

Automatic

Use Origin Percent. Use Destination Percent.

Connections

Type	Object	Id	%	Position
To	Section	1	100.000	11.64

2. Dopravní toky

Dopravní toky generované v centroidech, vstupují do sítě sekcemi propojenými s centroidy

- **Result Based - Traffic Flows & Turning Proportions** **Result**
 - Toky jsou v dopravní síti distribuované s ohledem na turning proportions definovaných v každé sekci.
- **Route Based - O/D matrix and Shortest Paths** **O/D Matrix**
 - Toky jsou v síti distribuované s ohledem na shortest paths mezi vstupním a výstupním centroidem.

Traffic Flows and Turning Proportions

1. Otevřeme nový “Result container” a uložíme jej
Result ->New Result Container
Result ->Save Result Container
2. Definujeme třídy vozidel (pokud plánujeme, že jim povolíme/zakážeme některé jízdní pruhy)
Edit ->Vehicle Classes
3. Určíme typ vozidel – otevřeme současně okno knihovny vozidel a seznam vozidel v daném čase
Edit -> Vehicle types library
Result -> Vehicle types

Typy vozidel

Převod mezi knihovnou a modelem

The screenshot shows two windows side-by-side, illustrating the process of moving vehicle types from a library to a model.

Vehicle Types (LIBRARY) window:

- Vehicle Types list: bustrus, bus_1, car, **car1** (selected)
- Buttons: New, Delete, Duplicate, To Model
- Name: car1
- Attributes table:

Name	Mean	Devia.	Min.	Max.	Units
Length	11.81	0.00	11.81	11.81	feet
Width	5.25	0.00	5.25	5.25	feet
Max Desired Speed	55.92	0.00	55.92	55.92	Mph
Max Acceleration	8.20	0.00	8.20	8.20	ft/s ²
Normal deceleration	11.48	0.00	11.48	11.48	ft/s ²
Max deceleration	22.97	0.00	22.97	22.97	ft/s ²
Speed Acceptance	1.00	0.00	1.00	1.00	
Min Distance Veh	3.28	0.00	3.28	3.28	feet
Give Way time	0.00	0.00	0.00	0.00	sec.
Guidance Acceptance	0.00	0.00	0.00	0.00	

Guided vehicles: 0.00 Cruising Tolerance: 2.62 ft/s²

Vehicle Types (MODEL) window:

- Vehicle Types list: **car** (selected), truck
- Buttons: New, Delete, Duplicate, To Lib
- Name: car
- Attributes table:

Name	Mean	Devia.	Min.	Max.	Units
Length	13.12	3.28	11.48	18.04	feet
Width	6.56	0.00	6.56	6.56	feet
Max Desired Speed	62.14	12.43	49.71	93.21	Mph
Max Acceleration	9.19	0.00	9.19	9.19	ft/s ²
Normal deceleration	13.12	0.00	13.12	13.12	ft/s ²
Max deceleration	26.25	0.00	26.25	26.25	ft/s ²
Speed Acceptance	1.00	0.00	1.00	1.00	
Min Distance Veh	3.28	1.00	2.28	4.28	feet
Give Way time	25.00	15.00	10.00	30.00	sec.
Guidance Acceptance	0.00	0.00	0.00	0.00	

Guided vehicles: 0.00 Cruising Tolerance: 2.62 ft/s²

Define “State”

1. Definujeme „State“ daného „Result container“ a uložíme jej

Result ->New State
(new x default)

Result ->Save State

2. Určíme intenzitu dopravního toku v daném stavu

Result -> Section

Sections In 'Initial'

1	first section
2	second section
3	third section
5	fifth section
6	sixth section

Show All Sections

Section

Entrances	Vehicle Types
10	car
2	truck

Entrance and Vehicle Type

Entrance flow : 150.0 veh/h

Turnings

Dest	Prob	Speed	Total	Stopped
22	0.200	40.0	5.0	0.0
4	0.800	40.0	5.0	0.0

Turning Probability: 0.200

Average Speed: 40.0 Km/h

Total Vehicles: 5.0

Stopped Vehicles: 0.0

Origin - Destination Matrix

1. Vytvoříme novou OD matici a uložíme ji
O/D Matrix ->New O/D Matrix
O/D Matrix ->Save O/D Matrix
2. Určíme typ vozidel -
 analogicky jako u „Result Container“-sl. 20
O/D Matrix ->Vehicle types
Edit -> Vehicle types library
3. Definujeme pro daný časový úsek
 konstantní OD matici - počet vozidel, která
 v tomto čase projedou dopravní sítí ze
 vstupního centroidu (O) do ústí (D).
O/D Matrix ->Statements
4. Ukončíme editaci OD matice
O/D Matrix ->Close O/D Matrix

Statements in 'OD matrix'

Time Period
 From: 00 : 00 To: 01 : 00 (hh:mm) 1 intervals Set ...

Vehicle Type all Time Interval all

O/D Matrix (Origin in Rows, Destination in Columns)

	1	4	7	8	Total
2		244.0	788.0	280.0	1312.0
3	308.0	68.0	440.0		816.0
5	332.0		148.0	112.0	592.0
6	580.0	216.0		204.0	1000.0
Total	1220.0	528.0	1376.0	596.0	3720.0

Multiply By All Row Col Cell

Export... Import...

3. Řídící algoritmy (CONTROL PLAN)

■ Řízení

- Typ řízení
- Signální skupiny (aggregované turning movements)
- Fáze a jim přiřazené signální skupiny
- Trvání jednotlivých fází
- Offset
- Parametry pro actuated control

■ Neřízené

- Pravidla – „Dej přednost v jízdě“, „Stop“
- Parametry pro gap acceptance model

■ Ramp metering

- Řídící parametry (doba zelené, tok, zpoždění)

Typy řízení křižovatek

- Neřízené (Uncontrolled)
- S pevným signálním plánem (Fixed)
- Vnější řízení (External)
- Actuated
- SCATS

1. Vytvoříme nový kontrolní plán a uložíme jej

Control ->New Control

Control ->Save Control

2. Nastavíme fáze cyklu SSZ

Control ->Junctions

Control ->Metering

3. Ukončíme editaci kontrolního plánu

Control ->Close Control

Control Plan: 08h00m

Id	Name	Type	Status
1		UNC	Edited
2	Europe N	FIX	Edited
3		UNC	Edited

Junction
 Type: Fixed Offset: 0.00 s Show F.O Calc
 Yellow Time: 2.00 secs Rest in Red Single Entry

Phases Preemption

Id	Type	Min	Duration	Max
1	P	38.00	38.00	38.00
2	P	4.00	4.00	4.00
3	P	24.00	24.00	24.00
4	P	4.00	4.00	4.00

Basics Actuated External

Duration: 38.00 Interphase
 Min: 38.00 Max: 38.00

Signal Groups

Active Signal Groups		Active Turnings	
Group Id		From	To
1		1	4
2		1	17
3		3	2

2 - Nastavení fází cyklu SSZ

Graphic Phases

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Ring 1
1(49.0) 2(3(34.0)

SGroup 1
1(49.0)

SGroup 2
3(34.0)

Show Id Show Duration (in seconds)

Control Plan: control1756

Id	Name	Type	Status	Close
51		FIX	Edited	
53		FIX		
66		UNC		

Junction

Type: Fixed Offset: 0.00 s **Show** P.O. Calc

Yellow Time: 0.00 secs Rest in Red Single Entry

Phases: Preemption

Id	Type	Min	Duration	Max	New	Delete	Up	Down
1	P	49.00	49.00	49.00				
2	I	6.00	6.00	6.00				
3	P	54.00	54.00	54.00				
4	I	3.00	3.00	3.00				

Basic selected Detectors

Duration: 49.00 Interphase

Min: 49.00 Max: 49.00

Signal Groups

Group Id	From	To
1	122	43
2	122	414

Vstupy do simulace

Veřejná doprava (nepovinné)

- Linky veřejné dopravy
 - Trasa
 - Vyhrazené j.p.
 - Zastávky
 - Typ vozidel (bus, tram, ...)
- Jízdní řády
 - Frekvence odjezdů
 - Pevný jízdní řád

PublicLine: 25

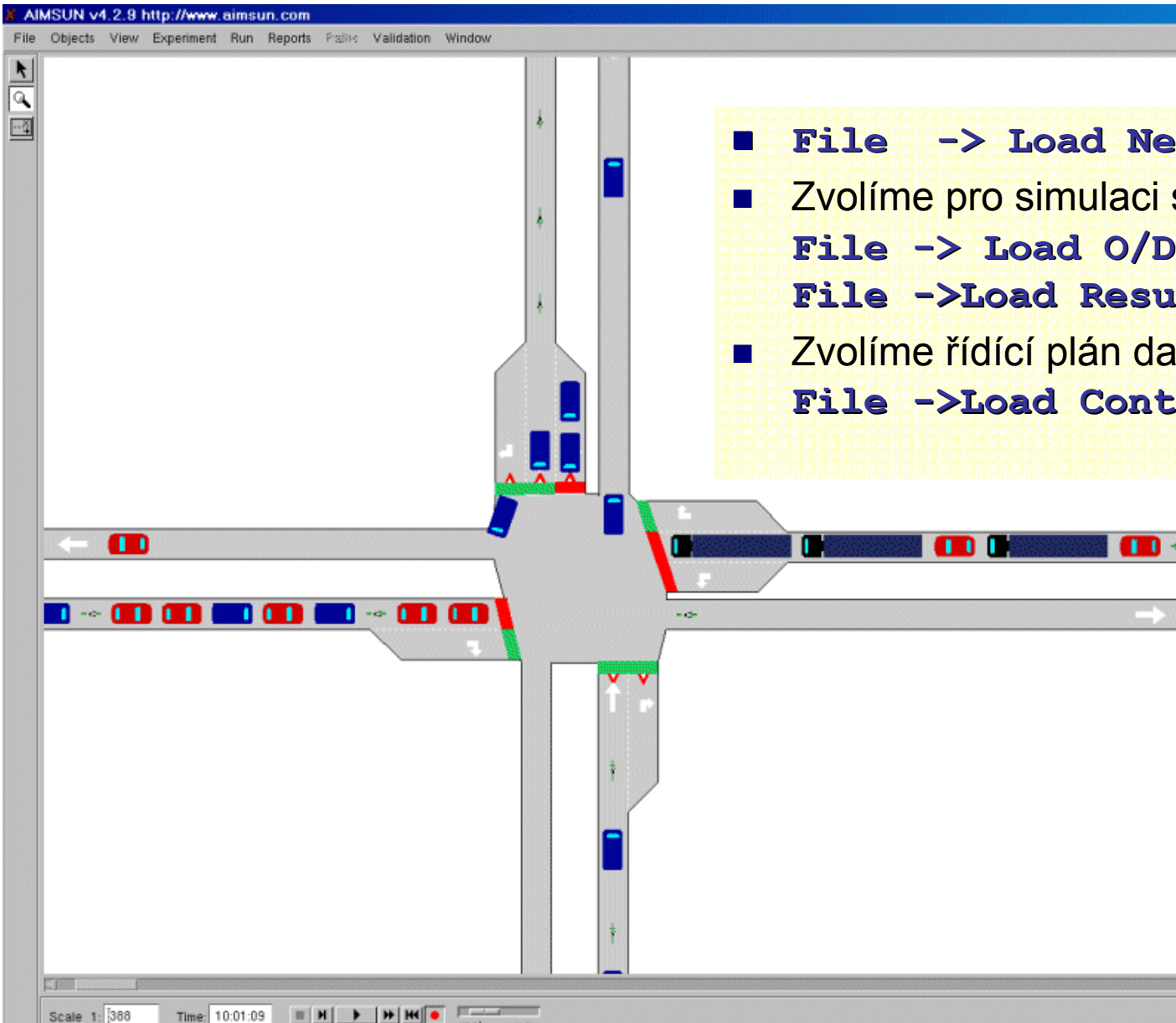
Basics | Time Tables

Id: 25 Name: Line 2

#Stops	Assigned	Section Id	Name
		207	
		208	
		209	
		210	
1	26	211	
		212	
		213	
		214	
		215	
		216	
		248	
		1	
		244	
		245	
		176	
		180	
		181	
1	27	182	

Buttons: Assign Step, Release Step, Clear, Delete, OK, Cancel

AIMSUN - SIMULACE

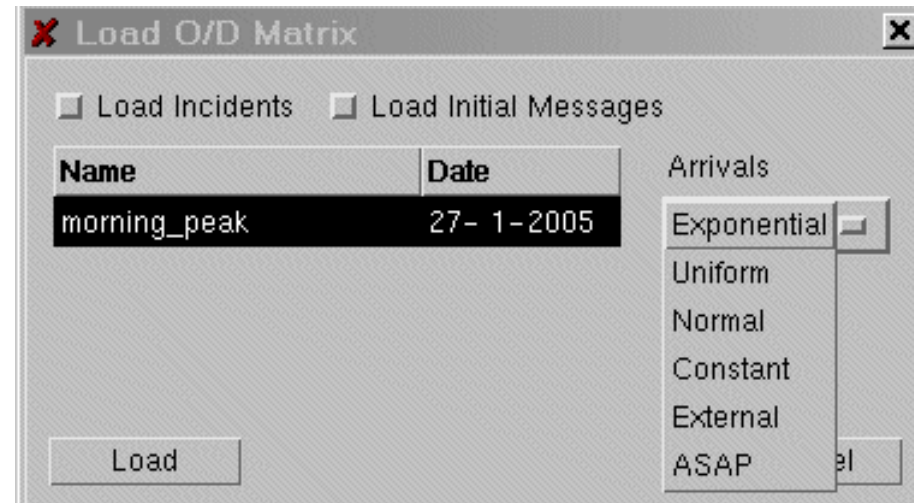


Generování přepravních vztahů

Rozdělení příjezdů

Rozdělení intervalů mezi příjezdy určujeme při nahrávání dopravních toků

- Exponenciální
 - Route based modeling
- Rovnoměrné
 - Result based modeling
- Normální
- Konstantní
- Jiné modely
 - ASAP („as soon as possible“)
 - Externí (GETRAM Extensions)



Vstupní parametry simulace

■ Datum simulace

- Initial time-End time (musí souhlasit s počátečním časem pro simulaci dopravních toků-O/D Matrix, Result)
- Warm-up period - zaplnění sítě před vlastní simulací

Run Time Dialog

Default Load Save

Simulated Date : 01-nov-2000

Simulated Initial Time : 08 : 00 : 00 (hh:mm:ss)

Warm-up period : 00 : 00 : 00 (hh:mm:ss)

Simulated End Time : 09 : 00 : 00 (hh:mm:ss)

Redrawing Frequency: 1 Simulation Step
(m or 1/n)

Ok Cancel

Statistics

Gather Statistics

Periodic

Time Interval: 00 : 05 : 00 (hh:mm:ss)

Flush Data

Store Output

General Sections O/D Matrix Streams PT Lines

Vehicle Types

Deviations

System

Sections

O/D Matrix

Streams

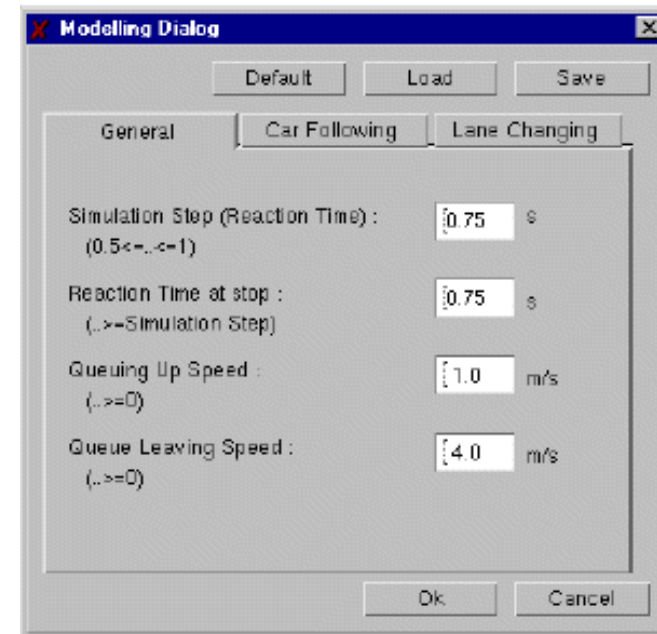
Public Transport

TRANSYT Pred.

Default Load Save OK Cancel

Vstupní parametry simulace

- **Globální** (**Experiment -> Modeling**)
 - **Simulation Step** - doba odezvy řidiče
 - **Queuing Up Speed** - jestliže rychlost klesne pod tuto hranici, předpokládáme, že vozidla stojí ve frontě.
 - **Queuing Leaving Speed** - vozidlo stojící ve frontě, jejichž rychlost se zvýší nad tuto hodnotu považujeme za vozidla rezignující na frontu
 - **Car-following model**
 - Maximální počet vozidel, maximální vzdálenost, ...
 - **Lane changing model**
 - Praviděp. předjíždění, ...
- **Lokální**
 - Omezení rychlosti, rychlost zatáčení, viditelnost na křižovatkách, „distance zone“, ...
- **Parametry vozidel**



Výstupy simulace

■ **Statistické údaje na úrovni:**

Sítě, O/D matice, toku vozidel (soustava sekcí), sekce, odbočení, typu vozidel

- Mean Flow, Density
- Mean Speed
- Travel Time, Delay Time
- Stop Time and Number of Stops
- Queue Length (Mean and Maximum)
- Total Travel Length
- Fuel Consumed and Pollution Emitted

■ **Ukládání simulačních výsledků**

■ **ASCII soubory**

- Databáze (např. Microsoft Access, Excel)

■ **Uživatelsky definované časové intervaly, vícenásobné běhy**

■ **Porovnání dvou časových řad (validace)**

- Grafy a statistické indikátory
- Dopravní tok měřený na detektorech v modelu versus skutečná data z detektorů

Výstupy simulace

Nastavíme statistiky a lokality, které budeme sledovat

Experiment -> Output -> Statistics

Výstupy - databáze, grafy

Report -> Current Report -> Statistics
Current Graphics

