

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ GIAO THÔNG VẬN TẢI
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



GIAO THÔNG THÔNG MINH
BÁO CÁO BÀI TẬP NHÓM 9

NỘI DUNG: SUMO-GUI

Giảng viên hướng dẫn: Đỗ Bảo Sơn

Nhóm thực hiện: Nhóm 9

Thành viên:

Nguyễn Tiến Đạt (nhóm trưởng)

Nguyễn Quốc Khánh

Trần Thế Anh

Nguyễn Tùng Dương

Lớp: 70DCTT21

Hà Nội, 2021

PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC CÁC THÀNH VIÊN TRONG NHÓM

Họ và tên	Công việc	Tiến độ
Nguyễn Tiến Đạt (nhóm trưởng)	Tìm hiểu về tương tác với Chế độ xem	Hoàn thành
Trần Thế Anh	Tìm hiểu về thay đổi giao diện / hình dung của mô phỏng	Hoàn thành
Nguyễn Quốc Khánh	Tìm hiểu về hiểu những gì bạn thấy	Hoàn thành
Nguyễn Tùng Dương	Tìm hiểu về giới thiệu, mô tả sử dụng và sự ảnh hưởng đến quá trình mô phỏng	Hoàn thành

Mục lục

Danh mục hình ảnh.....	1
Danh mục bảng biểu.....	2
1. Giới thiệu.....	3
2. Mô tả sử dụng.....	3
3. Tương tác với Chế độ xem.....	4
3.1. Điều hướng cơ bản.....	4
3.2. Điểm ngắt.....	5
3.3. Các phím tắt bàn phím.....	5
3.4. Thuộc tính đối tượng / Chức năng nhấp chuột phải.....	6
3.5. Chọn đối tượng.....	7
3.6. Định vị đối tượng.....	7
4. Sự ảnh hưởng đến quá trình mô phỏng.....	8
4.1. Chuyển đổi đèn giao thông:.....	8
4.2. Đóng và mở các đường viên và làn đường:.....	8
4.3. Mở rộng lưu lượng giao thông:.....	8
4.4. Thiết lập hệ số tốc độ phương tiện:.....	8
4.5. Thiết lập xác suất Rerouter:.....	8
4.6. Bắt đầu hoặc dừng phương tiện:.....	9
4.7. Loại bỏ phương tiện:.....	9
5. Hiểu những gì bạn thấy.....	9
5.1. Bên phải đường:.....	9
5.2. Quyền đi đường.....	10
5.2.1. Màu mặc định.....	10
5.2.2. Tô màu theo mã quyền.....	11
5.2.3. Hiện thị quyền cho một loại xe cụ thể.....	11

5.3. Kết nối.....	11
5.3.1 Kiểm tra các thành phần được kết nối	12
5.3.2. Màu sắc theo khả năng tiếp cận.....	12
6. Thay đổi giao diện/ hình dung của mô phỏng	12
6.1. Cài đặt hình ảnh hóa thông thường	13
6.2. Cài đặt hình ảnh hóa xe cộ	14
6.3. Cài đặt Hình ảnh hóa Viên / Làn đường	17
6.4. Chèn hình dạng và POI	22
6.5. Hiển thị hình nền.....	22
6.6. Tính trong suốt	24
Tài liệu tham khảo	25

Danh mục hình ảnh

Hình 2.1: Giao diện ban đầu của sumo-gui	3
Hình 3.1: Giao diện điều chỉnh Viewpoint.....	4
Hình 6.1: Giao diện thanh menu chế độ xem.....	13
Hình 6.2: Giao diện thay đổi tùy chỉnh giao diện/hình dung của mô phỏng	13
Hình 6.3: GUI đề can	23
Hình 6.4: Ví dụ về hình nền (decal)	24

Danh mục bảng biểu

Bảng 6.1: Sơ đồ hóa hình dạng phương tiện	14
Bảng 6.2: Sơ đồ và ranh giới màu xe	15
Bảng 6.3: Sơ đồ màu làn đường	17
Bảng 6.4: Các sơ đồ phân chia làn đường.....	20

GIỚI THIỆU SUMO-GUI

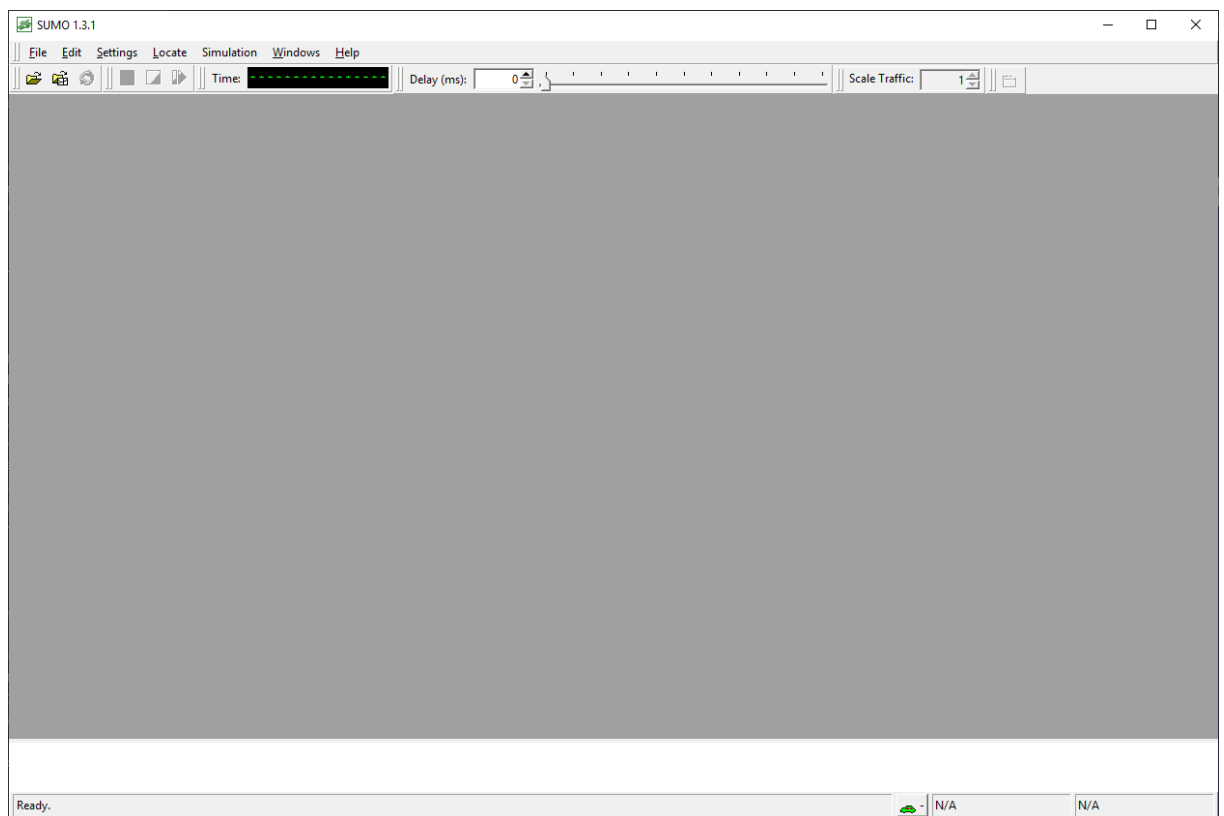
1. Giới thiệu

Sumo-gui về cơ bản là ứng dụng tương tự như sumo, chỉ được mở rộng bởi giao diện người dùng đồ họa.

- Mục đích: Mô phỏng một kịch bản được xác định.
- Hệ thống: Portable (Linux/Windows được thử nghiệm); mở một cửa sổ.
- Đầu vào (bắt buộc): Tập cấu hình SUMO.
- Đầu ra : sumo-gui tạo ra đầu ra tương tự như sumo.
- Ngôn ngữ lập trình: C++.

2. Mô tả sử dụng

- Là một ứng dụng dựa trên cửa sổ, sumo-gui được bắt đầu bằng một cú nhấp chuột kép với nút chuột trái trên Windows, trên Linux có thể chỉ bằng một cú nhấp chuột. Sau đó, một cửa sổ trống sẽ hiển thị, tương tự như cửa sổ được hiển thị trong hình ảnh.




Hình 2.1: Giao diện ban đầu của sumo-gui


- Sử dụng "File > Open simulation..." ở mục menu hoặc bằng cách sử dụng biểu tượng "open" (📂), bạn sẽ có thể tải tập cấu hình sumo hiện có, nếu nó có phần mở rộng thích hợp ".sumocfg". Bây giờ bạn có thể bắt đầu mô phỏng bằng cách nhấn nút

“play” (▶) . Mô phỏng có thể bị dừng bằng cách sử dụng nút "stop" (■) và tiếp tục bằng cách nhấn nút "play" (▶) một lần nữa. Khi dừng lại, các bước đơn lẻ cũng có thể được thực hiện bằng cách nhấn nút "single step" (⏮).

- Nếu mô phỏng đang chạy, số thời gian (giây) đang chạy ở mô phỏng hiện tại sẽ được hiển thị ở trường "digital digits", ngay cạnh "Time:"


() , màn hình có thể được chuyển giữa hiển thị <seconds> và <hour:minute:seconds>.


- Bên cạnh màn hình thời gian là kiểm soát độ trễ

() . Điều này cho phép bạn làm chậm mô phỏng bằng cách chờ đợi số mili giây nhất định giữa các bước mô phỏng.

Ghi chú:

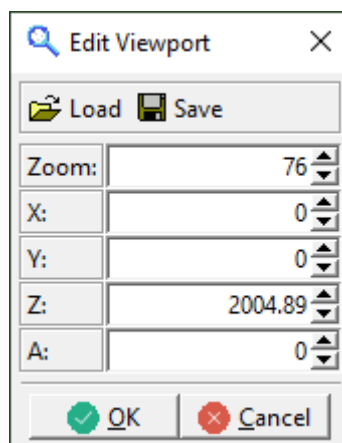
Theo mặc định, độ trễ được đặt thành 0. Điều này có thể dẫn đến một mô phỏng chạy quá nhanh để xem bất kỳ phương tiện nào. Tăng giá trị chậm trễ nếu điều này xảy ra.

- Bên cạnh việc tải cấu hình mô phỏng, cũng có thể tải mạng bằng cách sử dụng "File->Open Network..." trong mục menu hoặc bằng cách sử dụng biểu tượng "Open network" (). Xin lưu ý rằng thông thường **sumo-gui** giả định các mạng có phần mở rộng ".net.xml", nhưng cũng chấp nhận các dạng mở rộng khác.


- Cả hai mô phỏng đã tải hoặc mạng đã tải có thể được tải lại bằng nút "Reload" () hoặc mục menu "File->Reload".




3. Tương tác với Chế độ xem


3.1. Điều hướng cơ bản



Hình 3.1: Giao diện điều chỉnh Viewpoint

Di chuyển chuột lên và xuống trong khi nhấn nút chuột phải sẽ thay đổi độ phóng đại của mạng. Cũng có thể thay đổi mức thu phóng bằng cách sử dụng con lăn chuột (giữ <SHIFT> sẽ tăng tốc độ thu phóng và giữ <CTRL> sẽ giảm tốc độ thu phóng). Thu phóng được tập trung vào giữa màn hình hoặc vào vị trí con trỏ. Có thể chọn kiểu thu phóng bằng nút .

Bạn cũng có thể kiểm soát phần nào của mạng có thể nhìn thấy bằng cách đặt trực tiếp tọa độ mạng sẽ nằm ở tâm màn hình cùng với thu phóng (với giá trị 100 toàn bộ mạng sẽ phù hợp với màn hình). Có thể thay đổi các cài đặt này bằng cách mở trình chỉnh sửa khung nhìn bằng nút . Từ trình chỉnh sửa này, có thể lưu cài đặt hiện tại () hoặc tải những cài đặt đã lưu trước đó ( trong trình chỉnh sửa chế độ xem).

Nhấn nút trung tâm () từ thanh menu ở trên cùng của chế độ xem, sẽ đặt lại chế độ xem để mạng hoàn chỉnh được hiển thị.

3.2. Điểm ngắt

Mô phỏng có thể được dừng tự động để cho phép điều tra các điểm cụ thể kịp thời. Các điểm ngắt có thể được đặt thông qua bất kỳ phương pháp nào sau đây:

- Qua menu Edit-> Breakpoints.
- Bằng cách cài đặt tùy chọn - điểm ngắt TIME1, TIME2, ...
- Bằng cách tải các Tập cấu hình với thông tin về điểm ngắt.

3.3. Các phím tắt bàn phím

Có thể truy cập các mục menu khác nhau thông qua phím tắt. Những điều này được ghi trực tiếp trong menu. (nghĩa là Ctrl-l Ctrl-e mở bộ định vị cạnh, Ctrl-d thực hiện một bước mô phỏng duy nhất). Các phím tắt bổ sung được liệt kê bên dưới:

- Ctrl-LeftClick: chuyển đổi trạng thái lựa chọn của đối tượng dưới con trỏ.
- Phím mũi tên: di chuyển chế độ xem.
- Ctrl + Các phím mũi tên: di chuyển chế độ xem ít hơn.
- PageUp / PageDow: di chuyển chế độ xem lên / xuống (rất nhiều).
- Shift + PageUp / PageDow: di chuyển chế độ xem sang trái / phải (rất nhiều).
- +/-, Bàn phím +/-: phóng to / thu nhỏ.

- Trang chủ / Trang chủ bàn phím: chế độ xem gần đây hơn.
- F9: mở hộp thoại cài đặt chế độ xem.
- Shift-LeftClick:
- + Xe: bắt đầu theo dõi.
- + Rerouter: thay đổi tuyến đường.

3.4. Thuộc tính đối tượng / Chức năng nhấp chuột phải


Nhấp chuột phải vào các đối tượng mô phỏng cung cấp quyền truy cập vào thông tin bổ sung:

- Sao chép ID đối tượng.
- Hộp thoại tham số đối tượng (mục menu Hiển thị Tham số).
- Thông tin vị trí (x, y và vĩ độ, kinh độ).
- Chọn / bỏ chọn đối tượng.

Các đối tượng sau có thể được truy cập bằng cách nhấp chuột phải:

- Xe cộ (một số thuộc tính chỉ khả dụng khi sử dụng một mô hình mô phỏng cụ thể, tức là MESO hoặc mô hình hành lang con).

- Người.
- Làn đường.
- Các đường giao nhau.
- Đèn giao thông (bằng cách nhấp vào các thanh màu xanh lá cây / đỏ).
- Mô phỏng (bằng cách nhấp vào nền nơi không có đối tượng nào khác). Cũng có thể

truy cập bằng cách nhấp vào nút .

Các chức năng bổ sung sau có sẵn bằng cách nhấp chuột phải:

- Theo dõi chuyển động (xe và người).

Ghi chú:

- Theo dõi có thể bị vô hiệu hóa thông qua nhấp đúp hoặc thông qua menu ngữ cảnh.
- Kích hoạt hình ảnh hóa bổ sung (người và phương tiện).

- Chọn phương tiện giao nhau (phương tiện). Yêu cầu các phương tiện tô màu theo lựa chọn để hiển thị.
- Cấm giao thông (lề và làn đường).
- Chuyển đổi chương trình (đèn giao thông).
- Đặt giới hạn tốc độ (dấu hiệu tốc độ thay đổi).


3.5. Chọn đối tượng

Sumo-gui cho phép lựa chọn các phần tử mạng tùy ý như các cạnh, làn đường và đường giao nhau, có thể được lưu vào tệp (và cũng được tải từ tệp) để xử lý thêm. Lựa chọn được thực hiện bằng cách chọn "Add to Selected" từ menu ngữ cảnh (nhấp chuột phải) của phần tử hoặc bằng cách nhấp chuột trái vào phần tử trong khi nhấn phím "Control".

Các phần tử đã chọn có thể được lưu / tải và xem trong hộp thoại "Edit Selected" có sẵn từ menu chỉnh sửa.

Hầu hết các đối tượng mạng có thể được tô màu theo trạng thái lựa chọn của chúng (màu theo lựa chọn) và các phần tử mạng đã chọn có thể được thao tác như một nhóm trong netedit.

3.6. Định vị đối tượng

Tất cả các đối tượng mô phỏng có thể được định vị dựa trên ID của chúng bằng cách sử dụng hộp thoại định vị . Bằng cách nhấp vào nút này, một menu phụ để chọn loại đối tượng sẽ được mở ra. Có các loại sau:

- Giao lộ.
- Làn đường.
- Phương tiện giao thông.
- Người.
- Đèn giao thông.
- Cơ sở hạ tầng bổ sung để phát hiện hoặc ảnh hưởng đến lưu lượng truy cập.
- Điểm ưa thích (PoI).
- Đa giác.

Sau khi chọn loại đối tượng, một hộp thoại sẽ mở ra, cung cấp hộp văn bản để nhập ID đối tượng. Tìm kiếm đối tượng bắt đầu sau khi các ký tự đầu tiên được nhập cho đến khi tìm thấy ID đối tượng bắt đầu bằng các ký tự này. Sau khi được chọn trong danh sách đối tượng, dạng xem có thể được căn giữa vào đối tượng đó.

Nút Ẩn không được chọn (Hide unselected), giới hạn danh sách đối tượng đối với các đối tượng được chọn của loại đó.

4. Sự ảnh hưởng đến quá trình mô phỏng

Hiện tại, chỉ có một số tương tác hạn chế có thể được thực hiện từ GUI. Điều này sẽ thay đổi trong tương lai.

4.1. Chuyển đổi đèn giao thông:

Bằng cách nhấp chuột phải vào các thanh màu tại một giao lộ, một menu bật lên cho phép chuyển đổi giữa tất cả các gói tín hiệu đã được tải. Chương trình tắt đặc biệt luôn có sẵn và có thể được sử dụng để chuyển giao lộ thành giao lộ ưu tiên.

4.2. Đóng và mở các đường viên và làn đường:

Bằng cách nhấp chuột phải vào một làn đường, mỗi làn đường (hoặc cạnh tương ứng) có thể được đóng lại cho tất cả các phương tiện giao thông (ngoại trừ cơ quan cấp vClass và bỏ qua) bằng cách chọn tùy chọn Đóng làn hoặc Đóng cạnh. Theo cùng một cách, các làn hoặc lề có thể được mở lại cho lưu thông bằng cách chọn Mở lại làn hoặc Mở lại lề.

4.3. Mở rộng lưu lượng giao thông:

Đầu vào “Scaling Traffic” trong thanh menu trên cùng cho phép điều chỉnh lưu lượng giao thông lên và xuống. Tần suất/xác suất của bất kỳ luồng có tải nào cũng được chia tỷ lệ theo tỷ lệ và bất kỳ phương tiện mới nào cũng sẽ được chia tỷ lệ.

4.4. Thiết lập hệ số tốc độ phương tiện:

Khi theo dõi một chiếc xe (Shift-Click vào tùy chọn menu ngữ cảnh Xe hoặc Xe 'Start Tracking'), một thanh trượt Tốc độ mới sẽ được hiển thị. Thanh trượt này cho phép thiết lập speedFactor thành các giá trị từ 0 đến 2.

4.5. Thiết lập xác suất Rerouter:

Shift-Click vào biểu tượng định tuyến lại hoặc các mũi tên chỉ hướng sẽ đặt 100% xác suất thành một trong các tuyến đường khả dụng. Nhấp nhiều lần sẽ chuyển qua các tuyến đường và đặt lại 100% cho một tuyến đường.

4.6. Bắt đầu hoặc dừng phương tiện:

Từ menu ngữ cảnh của phương tiện, phương tiện hiện tại có thể dừng lại (tại vị trí sớm nhất có thể với mức giảm tốc tối đa). Nếu chiếc xe hiện đang dừng, nó cũng có thể được thực hiện để hủy bỏ điểm dừng hiện tại.

4.7. Loại bỏ phương tiện:

Từ menu ngữ cảnh xe, có thể xóa xe hiện tại khỏi mô phỏng.

4.8. Tương tác theo kế hoạch









Trong tương lai, nhiều tương tác hơn được lên kế hoạch cho mô phỏng khám phá:







- Tự động thay đổi các tùy chọn mô phỏng (tức là - tỷ lệ, - thời gian để dịch chuyển tức thời,).
- Thêm lưu lượng truy cập.
- Thay đổi thông số loại xe hoặc phương tiện.
- Thử nghiệm các lệnh gọi hàm TraCI.

5. Hiểu những gì bạn thấy

5.1. Bên phải đường:

Ở cuối mỗi làn đường và ở đầu đường giao nhau có một vạch màu nhỏ cho biết bên phải đường. Khi có nhiều làn đường mục tiêu từ một làn đường, thanh được chia thành các phần nhỏ hơn, mỗi phần chỉ ra các quy tắc cho một kết nối. Các màu được xác định như sau:

-  Đèn giao thông, đèn pha xanh, phương tiện được quyền ưu tiên.
-  Đèn giao thông, đèn pha xanh, phương tiện phải nhường một số dòng suối.
-  Đèn giao thông, pha đỏ, xe phải chờ.
-  Đèn giao thông, pha đỏ / vàng, cho biết sắp tới pha xanh, xe phải chờ.
-  Đèn giao thông, pha vàng, xe nên dừng lại nếu có thể.
-  Đèn giao thông, tắt nhấp nháy, xe phải nhường đường.
-  Đèn giao thông, không có tín hiệu, phương tiện được quyền ưu tiên.
- Không kiểm soát, phương tiện có quyền của đường.
-  Không kiểm soát, phương tiện phải nhường một số suối.

-  Quy tắc không kiểm soát, phải trước trái sau, tất cả các phương tiện đều nhường làn đường đi vào ngoài cùng bên phải.
-  Không kiểm soát, biển báo dừng / có kiểm soát, mũi tên rẽ phải, phương tiện phải dừng lại rồi nhường đường.
-  Không kiểm soát, liên tục dừng, tất cả các phương tiện phải dừng lại và sau đó lái xe theo thứ tự đến.
-  Không kiểm soát, dây kéo, xe phải thực hiện ghép dây kéo.
-  Ngõ cụt, xe có thể không lái đến đó.
-  Ngõ cụt đáng ngờ, có gờ ra nhưng xe có thể không tiếp tục đi đâu được.

Ghi chú:

Nếu một chiếc xe đang phanh trong mô phỏng, cũng có thể xác định trực tiếp chiếc xe của kẻ thù có trách nhiệm (nếu có) bằng cách thực hiện các bước sau:






- Đặt màu xe thành màu bằng cách lựa chọn.
- Bấm chuột phải vào phương tiện đang phanh và sau đó bấm Chọn Kẻ thù Sau đó, phương tiện của kẻ thù sẽ có màu với màu lựa chọn (thường là màu xanh lam).






5.2. Quyền đi đường

Quyền đi đường là một công cụ quan trọng để xây dựng các kịch bản đa phương thức. Để hiểu rõ hơn về cấu hình mạng lưới đường, có nhiều cách khác nhau để hỗ trợ tô màu theo quyền.

5.2.1. Màu mặc định

Bảng phối màu mặc định (thống nhất) nhằm mục đích tô màu đường theo cách thực tế và cũng hiển thị một số quyền truy cập cơ bản. Màu sắc của đường có những ý nghĩa sau:

-  Đường đi bộ (allow="pedestrian").
-  Làn xe đạp (allow="bicycle").
-  Làn xe buýt (allow="bus").
-  Đường thủy (allow="ship").
-  Ngõ đóng (allow="authority").

-  Vạch cấm (disallow="all" on all lanes).
-  Bờ vực xanh ở netedit (disallow="all").
- Bờ vực xanh vô hình trong sumo-gui (disallow="all").
-  Đường ray trên đường.
-  Bất cứ thứ gì khác không cho phép hành khách.
-  ột số thức khác.

5.2.2. Tô màu theo mã quyền

Mỗi tập hợp các kết hợp truy cập có thể được biểu diễn bằng một mã số duy nhất. Mã cho mỗi làn có thể được truy xuất từ hộp thoại tham số làn (mã quyền). Mã cho phép phối màu làn đường cho phép chỉ định một màu riêng lẻ cho mỗi mã. Điều này có thể được sử dụng để tô màu tùy ý theo nhu cầu của người dùng (bảng màu mặc định có thể được coi là trường hợp đặc biệt của loại màu này).

5.2.3. Hiện thị quyền cho một loại xe cụ thể

Để điều tra kết nối trong mạng, việc đánh dấu nhanh các làn đường cho phép một loại xe cụ thể thường rất hữu ích. Điều này có thể được thực hiện từ menu chính bằng cách chọn *Edit->Select lanes which allow ...-> loại xe mong muốn*.

Điều này thay đổi lựa chọn hiện tại thành tập hợp tất cả các làn đường cho phép loại xe được chỉ định và cũng thay đổi bảng màu thành màu theo lựa chọn. Tất cả các làn đường cho phép loại xe đã chọn sẽ được hiển thị bằng màu xanh lam (theo mặc định).

5.3. Kết nối

Để xem tất cả các kết nối, hãy kích hoạt tùy chọn hiển thị đường giao nhau. Hiện thị kết nối làn đường với làn đường. Màu của các đường kết nối tương ứng với Quyền của các màu.

- Mỗi kết nối tại giao lộ có một chỉ số duy nhất bắt đầu từ 0 và đi theo chiều kim đồng hồ xung quanh giao lộ. Các chỉ số này có thể được hiển thị bằng cách sử dụng tùy chọn hiển thị đường giao nhau. Hiện thị chỉ số đường giao nhau liên kết (Show link junction index).

- Mỗi kết nối được điều khiển bởi đèn giao thông có một chỉ số duy nhất liên quan đến đèn giao thông đó. Theo mặc định, mỗi đèn giao thông điều khiển một giao lộ và

các chỉ số này giống với chỉ số giao lộ liên kết được đề cập ở trên. Ngoài ra, người dùng có thể tùy chỉnh tự do các chỉ số (ví dụ: để xác định các nhóm tín hiệu). Các chỉ số này được hiển thị bằng cách sử dụng tùy chọn hiển thị đường giao nhau. Hiển thị chỉ số tls liên kết (Show link tls index).

5.3.1 Kiểm tra các thành phần được kết nối


Bạn có thể hiển thị tất cả các thành phần mạng có thể truy cập được từ một làn đường cụ thể bằng cách nhấp chuột phải vào một làn đường và sau đó sử dụng tùy chọn menu 'chọn có thể tiếp cận (select reachable)'. Một menu mới sẽ mở ra, nơi bạn phải chọn loại xe để kiểm tra. Sau khi chọn loại xe, tất cả các làn đường có thể đến được sẽ được thêm vào phần chọn làn đường và chế độ tô màu cạnh sẽ được đặt thành 'màu theo lựa chọn'. Do đó, tất cả các làn đường có thể tới được sẽ có màu xanh lam và tất cả các làn đường không thể tới được sẽ có màu xám.

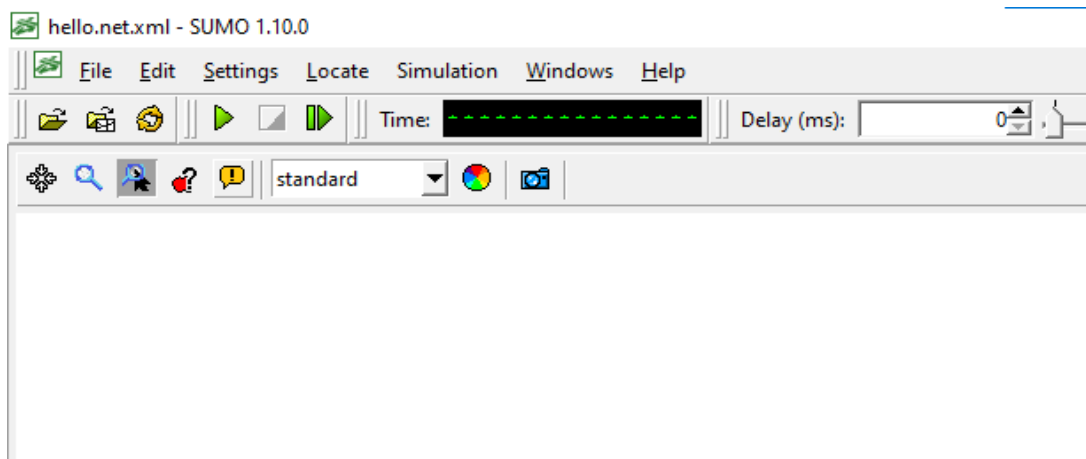
5.3.2. Màu sắc theo khả năng tiếp cận

Sau khi sử dụng chức năng 'select reachable', bạn cũng có thể đặt chế độ tô màu cạnh thành 'màu theo khả năng tiếp cận'. Thao tác này sẽ tô màu từng cạnh theo thời gian di chuyển từ điểm gốc. Các tùy chọn màu sau đây rất hữu ích trong vấn đề này:





- Hiệu chỉnh lại Rainbow: Định cấu hình màu sắc cho phạm vi dữ liệu về thời gian di chuyển gặp phải.
- 'Hide below threshold' (0): tô màu các cạnh không thể truy cập là xám vì giá trị của chúng được đặt thành -1. (phải được kích hoạt trước khi sử dụng 'Recalibrate Rainbow').
- 'Show edge color value': hiển thị thời gian di chuyển thực tế cho mỗi cạnh.
- Vô hiệu hóa 'constant text size' cho 'show edge color value': tránh làm lộn xộn màn hình khi thu nhỏ.

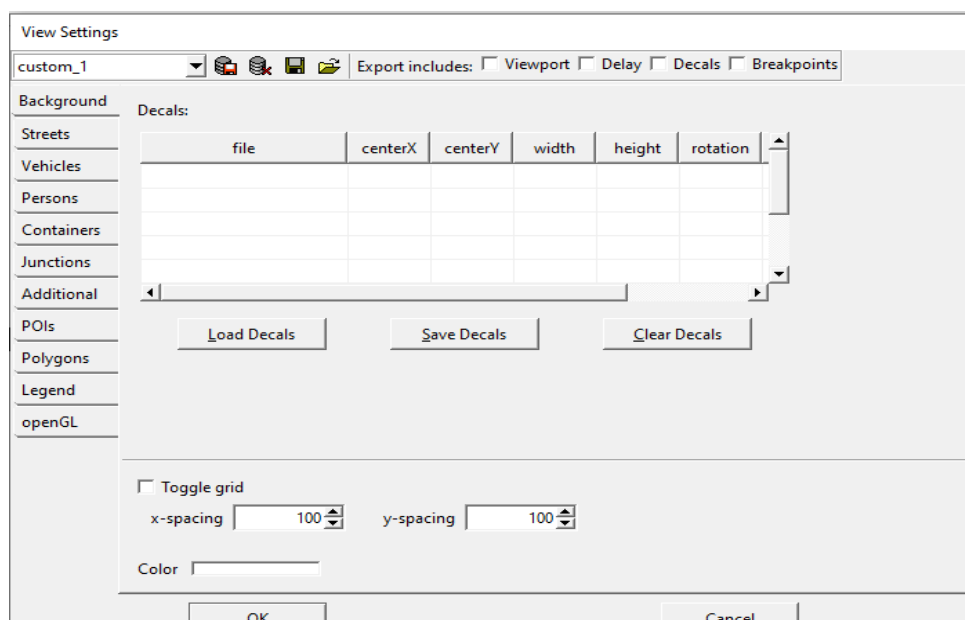
6. Thay đổi giao diện/ hình dung của mô phỏng

Chế độ này cho phép thay đổi và tùy chỉnh hình thức và hình ảnh mô phỏng. Để mở cài đặt hiển thị, hãy sử dụng  trong thanh menu ở đầu chế độ xem.



Hình 6.1: Giao diện thanh menu chế độ xem

Để tùy chỉnh mô phỏng, người ta có thể thực hiện các thay đổi, ví dụ như màu nền, đường phố và ngoại hình xe cộ cũng như hình dung các POI. Hơn nữa, người ta có thể lưu () và xóa () cài đặt vào sổ đăng ký hoặc xuất () các tệp cài đặt được tạo tùy chỉnh và tải lại cài đặt xem trước . Vì vậy, người ta có thể sử dụng các tệp cài đặt yêu thích khác nhau cho bất kỳ mô phỏng nào.



Hình 6.2: Giao diện thay đổi tùy chỉnh giao diện/hình dung của mô phỏng

6.1. Cài đặt hình ảnh hóa thông thường

Các cài đặt riêng biệt tồn tại cho các đối tượng mô phỏng khác nhau như xe, làn đường, người và máy dò. Một số tùy chọn tồn tại cho tất cả (hoặc hầu hết) các đối tượng này:

- Tùy chọn kích thước:
 - Phóng đại bằng cách : Vẽ các đối tượng lớn hơn để hiển thị chúng rõ ràng hơn.
 - Kích thước tối thiểu : Không vẽ các đối tượng dưới kích thước tối thiểu.
 - Vẽ với kích thước không đổi khi thu nhỏ : Tự động tăng kích thước bản vẽ khi thu nhỏ để giữ cho kích thước hình ảnh không đổi.
- Tùy chọn ID:
 - Hiển thị ID : Cho phép vẽ các ID đối tượng.
 - Kích thước văn bản không đổi : chuyển đổi xem kích thước văn bản trực quan có giữ nguyên khi phóng to hay không.
 - Kích thước : Kích thước của ID được vẽ.
 - Màu sắc : Màu của ID được vẽ.
 - Nền : Màu nền của ID đã vẽ.
 - Hiển thị tên : Hiển thị tên tùy chọn (sử dụng thuộc tính "tên" hoặc "tên" <param>).
- Tùy chọn màu: Tô màu theo một số thuộc tính và thay đổi giá trị / dải màu:
 - Hiển thị giá trị màu: hiển thị giá trị số được sử dụng để tô màu (tùy chọn cấu hình văn bản đối với ID).

6.2. Cài đặt hình ảnh hóa xe cộ

Bảng 6.1: Sơ đồ hóa hình dạng phương tiện

Tên	Sự miêu tả
Triangle	Tất cả các phương tiện đều có hình tam giác
boxes	Tất cả các phương tiện đều có hình vuông
Simple shapes	Tất cả các loại xe đều có hình dạng ô tô đơn giản
Raster images	Tất cả các phương tiện được vẽ bằng một bitmap đã tải được xác định cho loại của chúng bằng thuộc tính imgFile(sử dụng các hình dạng đơn giản làm dự phòng)

Bảng 6.1: Sơ đồ và ranh giới màu xe

Tên	Đơn vị	Miêu tả
given vehicle/type/route color	-	Màu được đưa ra trong định nghĩa phương tiện với dự phòng để nhập và sau đó là màu của tuyến đường
uniform	-	Tất cả các phương tiện đều có màu đồng nhất
given/assigned vehicle color	-	Màu sắc được đưa ra trong định nghĩa xe
given/assigned type color	-	Màu được đưa ra trong định nghĩa loại xe
given/assigned route color	-	Màu được đưa ra trong định nghĩa lộ trình xe
depart position as HSV	-	Vị trí khởi hành của mỗi xe, liên quan đến trung tâm mạng, được sử dụng để tô màu cho xe. Hướng sẽ được sử dụng là H (ue), khoảng cách từ tâm là S (bảo hòa), V (alue) luôn là 1.
arrival position as HSV	-	Vị trí đến của mỗi xe, liên quan đến trung tâm mạng, được sử dụng để tô màu cho xe. Hướng sẽ được sử dụng là H (ue), khoảng cách từ tâm là S (bảo hòa), V (alue) luôn là 1.
direction/distance as HSV	-	Hướng và khoảng cách giữa vị trí xuất phát và đến của xe được sử dụng để tạo màu cho xe. Hướng sẽ được sử dụng là H (ue), khoảng cách từ tâm là S (bảo hòa), V (alue) luôn là 1.
by speed	m/s	Tốc độ xe hiện tại
by action step	-	Hành động ở bước hiện tại, điểm dừng tiếp theo hoặc cách khác
by waiting time	s	Thời gian xe dừng lại
by accumulated waiting time	s	Tổng thời gian mà một chiếc xe đã dừng gần đây (mặc định: trong vòng 300 giây qua.)

Tên	Đơn vị	Miêu tả
by time since last lanechange	s	Thời gian kể từ lần chuyển làn cuối cùng. Màu sắc cũng cho biết hướng của sự thay đổi làn đường cuối cùng (các giá trị âm cho biết sự thay đổi ở bên phải).
by max speed	m/s	Vận tốc tối đa của xe
by CO2 emissions	g/s	Lượng CO2 do xe thải ra
by CO emissions	g/s	Lượng khí CO hiện tại do xe thải ra
by PMx emissions	g/s	Lượng PMx hiện tại do xe thải ra
by NOx emissions	g/s	Lượng NOx hiện tại do xe thải ra
by HC emissions	g/s	Lượng HC hiện tại do xe thải ra
by fuel consumption	l/s	Nhiên liệu tiêu thụ
by electricity consumption	kWh/s	Lượng điện tiêu thụ (chỉ dành cho xe điện)
by noise emissions	dbA	Tiếng ồn do phương tiện giao thông tạo ra
by reroute number	count	Số lần phương tiện này đã định tuyến lại
by selection	-	Màu sắc các phương tiện được chọn và không được chọn khác nhau
by offset from best lane	count	Số lần chuyển làn ngay lập tức mà xe phải thực hiện để đi theo tuyến đường của mình
by acceleration	m/s ²	Gia tốc xe hiện tại
by time gap	s	Thời gian va chạm với xe dẫn đầu với vận tốc không đổi
by depart delay	s	Sự khác biệt của thời gian chèn thực tế và thời gian khởi hành dự định

Tên	Đơn vị	Miêu tả
by time loss	s	Tổng thời gian mất do lái xe chậm hơn mong muốn kể từ khi khởi hành
by stop delay	s	Sự chậm trễ khởi hành cho điểm dừng phương tiện công cộng tiếp theo (hoặc hiện tại) (với thời gian xác định 'cho đến')
by stop arrival delay	s	Sự chậm trễ đến cho điểm dừng phương tiện công cộng tiếp theo (hoặc hiện tại) (với thời gian 'đến' được xác định)
by lateral speed	m/s	Tốc độ bên của xe
by param (numerical)	value	Giá trị số của chiếc xe, do thiết bị hoặc mô hình tham số
random	-	Màu xe ngẫu nhiên
by angle	-	Màu sắc theo góc hướng của xe

Ngoài hình dạng và màu xe, người ta có thể hiển thị đèn nháy và đèn phanh, khoảng cách tối thiểu và tên xe. Tên phương tiện sẽ luôn được thu nhỏ theo kích thước đã chọn, bất kể bạn chọn bước thu phóng nào.

6.3 Cài đặt Hình ảnh hóa Viên / Làn đường

Bảng 6.2: Sơ đồ màu làn đường

Tên	Đơn vị	Sự miêu tả
uniform	-	Tất cả các cạnh đường được vẽ bằng cùng một màu. Làn đường dành cho xe đạp được vẽ bằng màu nâu, vỉa hè có màu xám và các làn đường bị cấm (không cho phép các loại xe) trong suốt.
by selection (lane-/streetwise)	-	Các làn đường đã chọn được vẽ khác với những làn đường không được

by permission code	-	Tất cả các làn đường được tô màu theo hạng xe cho phép. Mã cho mỗi làn có thể được truy xuất từ hộp thoại tham số làn (mã quyền).
by allowed speed (lanewise)	m/s	Vận tốc tối đa cho phép trên làn đường này
by current occupancy (lanewise, brutto)	% / 100	Theo số lượng địa điểm được bao phủ bởi các phương tiện (bao gồm minGap)
by current occupancy (lanewise, netto)	% / 100	Theo số lượng địa điểm được bao phủ bởi các phương tiện (không bao gồm minGap)
by first vehicle waiting time (lanewise)	s	Vào thời điểm chiếc xe đầu tiên trên làn đường chờ
by lane number (streetwise)	-	Theo số làn đường mà cạnh này có
bởi khí thải CO ₂	g / s	Lượng CO ₂ thải ra trung bình trên một mét làn đường
bởi khí thải CO	g / s	Lượng CO thải ra trung bình trên một mét làn đường
bởi phát thải PM _x	g / s	Lượng PM _x trung bình phát ra trên một mét làn đường
bởi phát thải NO _x	g / s	Lượng NO _x phát ra trung bình trên một mét làn đường
bởi khí thải HC	g / s	Lượng HC phát ra trung bình trên một mét làn đường
by fuel consumption	l / s	Lượng nhiên liệu tiêu thụ trung bình trên một mét làn đường

by electricity consumption	kWh / s	Lượng điện tiêu thụ trung bình trên một mét làn đường
by noise emission	dBa	Tiếng ồn do các phương tiện giao thông trên làn đường tạo ra
by global travel time	S	Thời gian di chuyển trên cạnh đó được tải từ tệp trọng lượng
by global speed percentage	%	Bằng một phần nhỏ của tốc độ tối đa mà cạnh cho phép dựa trên thời gian di chuyển từ tệp trọng lượng được tải
by given length/geometrical length		Hệ số mà chiều dài hình học khác với chiều dài cạnh do người dùng chỉ định
by angle		Góc của cạnh được đo từ đầu đến cuối (không bao gồm hình học ở giữa)
by loaded weight		Theo giá trị được tải bằng cách sử dụng các tùy chọn - weight-files, - weight-thuộc tính
by priority		Theo mức độ ưu tiên bên phải sử dụng trong quá trình xây dựng mạng
by height at start	M	Theo tọa độ z ở đầu làn đường
by height at segment start	m	Theo tọa độ z ở đầu mỗi đoạn hình học
by inclination	%	Theo sự thay đổi độ cao trung bình giữa đầu và cuối làn mỗi m

by segment inclination	%	Theo sự thay đổi trung bình về chiều cao giữa đầu và cuối của mỗi đoạn hình học
by average speed	m/s	Bằng tốc độ trung bình của các phương tiện trên làn đường
by average relative speed	%	Tính theo tốc độ trung bình của các phương tiện trên làn đường tính theo phần trăm tốc độ cho phép

Bảng 6.3: Các sơ đồ phân chia làn đường

Tên	Đơn vị	Sự miêu tả
by selection (lane-/streetwise)	-	Các làn đường đã chọn được vẽ khác với những làn đường không được
by allowed speed (lanewise)	m/s	Vận tốc tối đa cho phép trên làn đường này
by current occupancy (lanewise, brutto)	% / 100	Theo số lượng địa điểm được bao phủ bởi các phương tiện (bao gồm minGap)
by current occupancy (lanewise, netto)	% / 100	Theo số lượng địa điểm được bao phủ bởi các phương tiện (không bao gồm minGap)
by first vehicle waiting time (lanewise)	S	Vào thời điểm chiếc xe đầu tiên trên làn đường chờ
by lane number (streetwise)	-	Theo số làn đường mà cạnh này có
bởi khí thải CO2	g / s	Lượng CO2 thải ra trung bình trên một mét làn đường

Tên	Đơn vị	Sự miêu tả
bởi khí thải CO	g / s	Lượng CO thải ra trung bình trên một mét làn đường
bởi phát thải PM _x	g / s	Lượng PM _x trung bình phát ra trên một mét làn đường
bởi phát thải NO _x	g / s	Lượng NO _x phát ra trung bình trên một mét làn đường
bởi khí thải HC	g / s	Lượng HC phát ra trung bình trên một mét làn đường
bởi mức tiêu thụ nhiên liệu by fuel consumption	l / s	Lượng nhiên liệu tiêu thụ trung bình trên một mét làn đường
bằng cách tiêu thụ điện by electricity consumption	kWh / s	Lượng điện tiêu thụ trung bình trên một mét làn đường
bằng cách phát ra tiếng ồn by noise emission	dBa	Tiếng ồn do các phương tiện giao thông trên làn đường tạo ra
theo thời gian du lịch toàn cầu by global travel time	NS	Thời gian di chuyển trên cạnh đó được tải từ tệp trọng lượng
by global speed percentage	%	Bằng một phần nhỏ của tốc độ tối đa mà cạnh cho phép dựa trên thời gian di chuyển từ tệp trọng lượng được tải
by given length/geometrical length		Hệ số mà chiều dài hình học khác với chiều dài cạnh do người dùng chỉ định

Tên	Đơn vị	Sự miêu tả
theo góc độ by angle		Góc của cạnh được đo từ đầu đến cuối (không bao gồm hình học ở giữa)
theo trọng lượng tải by loaded weight		Theo giá trị được tải bằng cách sử dụng các tùy chọn - weight-files , - weight-thuộc tính
theo mức độ ưu tiên by priority		Theo mức độ ưu tiên bên phải sử dụng trong quá trình xây dựng mạng
theo tốc độ trung bình by average speed	m/s	Bằng tốc độ trung bình của các phương tiện trên làn đường
theo tốc độ tương đối trung bình by average relative speed	%	Tính theo tốc độ trung bình của các phương tiện trên làn đường tính theo phần trăm tốc độ cho phép

Ngoài tô màu làn đường / cạnh, người ta có thể hiển thị đường viền làn đường, đề can liên kết, đường ray, tên cạnh, tên đường, tên cạnh bên trong và ẩn các đầu nối macro. Tên cạnh cũng như đường phố và tên cạnh trong sẽ luôn được thu nhỏ theo kích thước đã chọn, bất kể bạn chọn bước thu phóng nào.

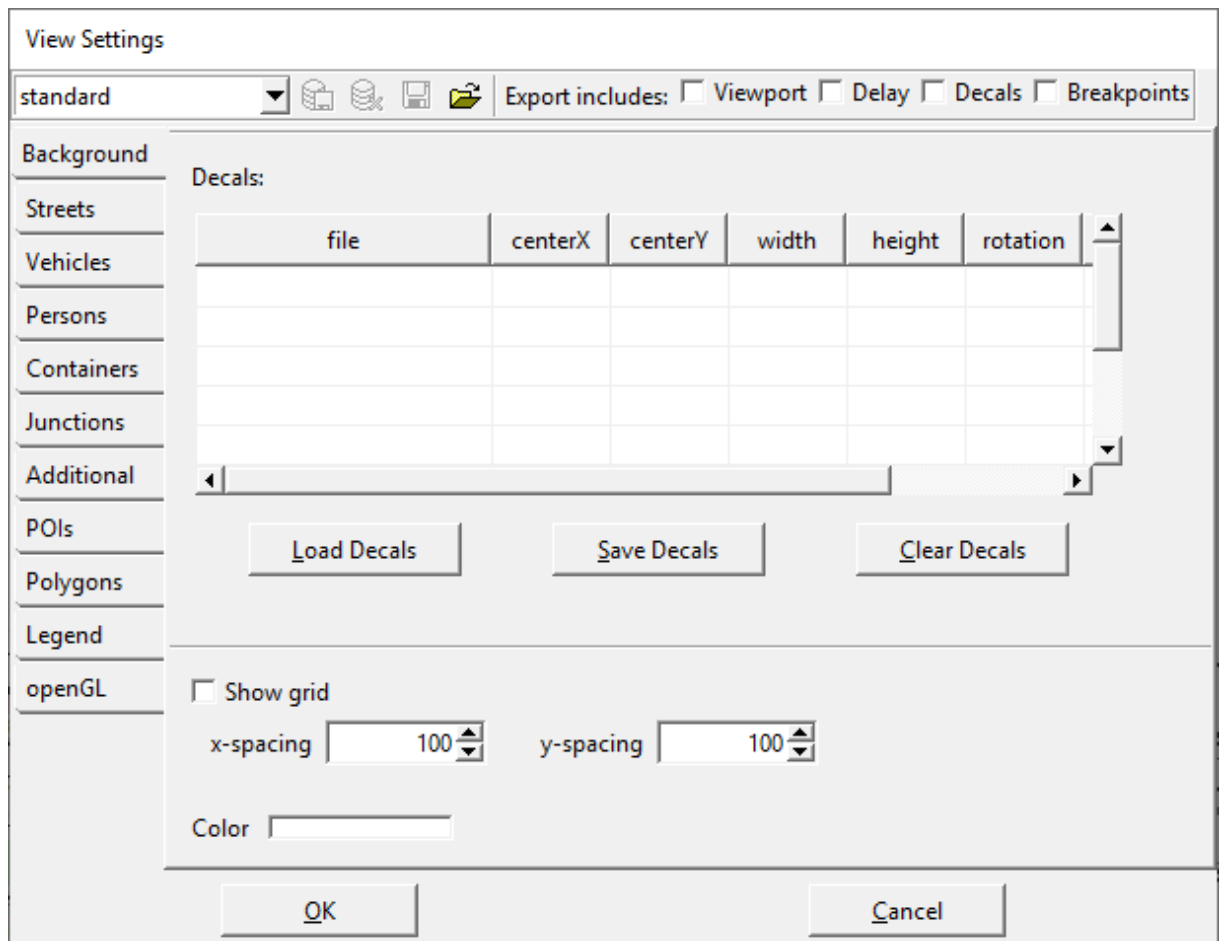
6.4. Chèn hình dạng và POI

Các hình đa giác và Điểm ưa thích (POI) có thể được tải trong tệp cấu hình *.sumocfg* hoặc tương tác thông qua tùy chọn *Open Shapes* trong *File* -menu.

Hình dạng và POI có thể được định vị dựa trên ID duy nhất của chúng và hình dạng của chúng cũng có thể được tùy chỉnh.

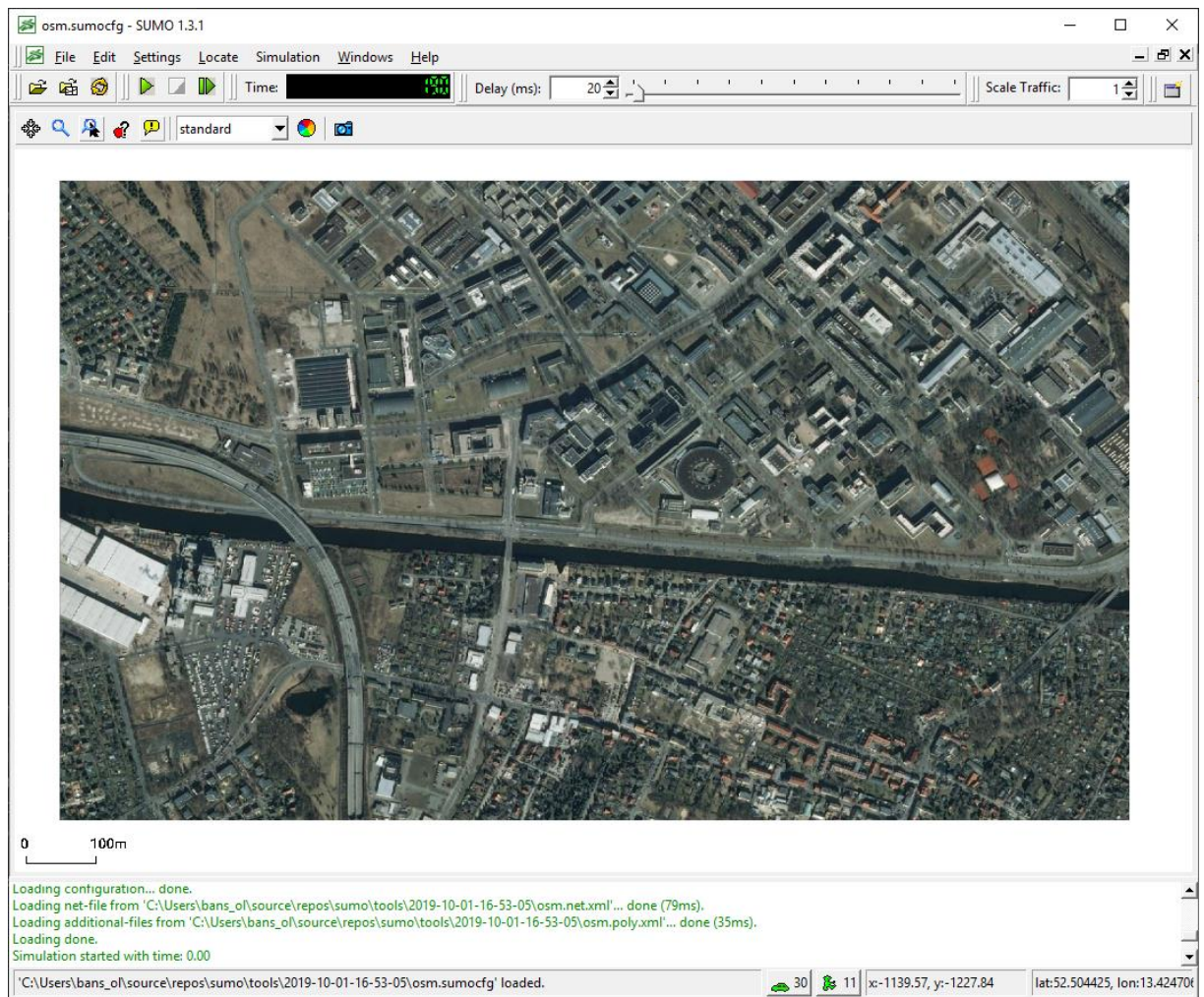
6.5. Hiển thị hình nền

Ngoài việc thay đổi diện mạo của các cấu trúc mô phỏng, người ta cũng có thể tải thêm ảnh nền ("decals") vào sumo-gui.



Hình 6.3: GUI để can

Bây giờ, nếu bạn nhập vào hàng đầu tiên của cột "picture file", bạn sẽ có thể nhập đường dẫn đầy đủ của tệp hình ảnh. Việc xác nhận đường dẫn bằng cách nhấn RETURN sẽ buộc sumo-gui tải và hiển thị tệp bên dưới mạng lưới đường, như thể hiện trong hình:



Hình 6.4: Ví dụ về hình nền (decal)

Hiện tại, sumo-gui có thể tải các tệp .gif, .png, .jpeg và .bmp. Nếu được tạo với sự hỗ trợ của gdal, các định dạng khác như .tif cũng có thể sử dụng được.

Sau khi căn chỉnh đề can, bạn có thể lưu chúng bằng nút "Lưu đề can" (Save Decals) trong hộp thoại. Theo đó, các đề can đã lưu trước đó có thể được tải bằng cách nhấn nút "Nạp đề can" (Load Decals).

6.6. Tính trong suốt

Tất cả các tệp hình ảnh trong hiển thị đều hỗ trợ tính trong suốt. Đối với xe cộ, chất độc và đa giác, độ trong suốt này có thể được đặt động bằng cách thay đổi màu sắc thông qua TraCI và thiết lập kênh alpha.

Tất cả các đối tượng có bộ màu của chúng (thông qua tệp đầu vào hoặc cài đặt trực quan hóa) đều hỗ trợ các giá trị màu (Đỏ, Xanh lá cây, Xanh lam, Alpha).

Tài liệu tham khảo

<https://sumo.dlr.de/docs/sumo-gui.html>