

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



**GIAO THÔNG THÔNG MINH**  
**BÁO CÁO BÀI TẬP NHÓM 8**

**ĐỀ TÀI: GIỚI THIỆU SUMO**



Giáo viên hướng dẫn: Đỗ Bảo Sơn

Nhóm thực hiện: Nhóm 8

Thành viên:  
Trần Mạnh Hùng  
Nguyễn Văn Quyết  
Lê Thị Thương  
Nguyễn Duy Tiến

Lớp: 70DCTT21

Hà Nội, 2021

# Lời mở đầu

Hiện nay, với tốc độ đô thị hoá nhanh chóng ở nước ta, người dân đổ dồn về các thành phố lớn như Hà Nội, Sài Gòn, Hồ Chí Minh... để làm việc, học tập và dẫn đến việc đi lại nhiều làm hệ thống giao thông ở các thành phố này rơi vào tình trạng quá tải. Tình trạng ùn tắc giao thông vào giờ cao điểm trở thành một vấn đề hết sức nan giải. Để giải quyết vấn đề này, các cấp chính quyền đề xuất mở rộng nâng cao hay tạo ra các con đường mới nhằm mục đích giảm tải gánh nặng giao thông. Câu hỏi đặt ra cho các cơ quan là cần phải mở rộng hay cải tạo những con đường nào? Và sau khi thực hiện, tình trạng ùn tắc có được giải quyết triệt để không?

Để trả lời câu hỏi này, một trong những phương pháp hiệu quả, cần thiết và tiết kiệm ngân sách nhất là thực hiện trước quá trình mô phỏng giao thông trên máy tính. Được biết tới phần mềm SUMO hỗ trợ mô phỏng giao thông là kết quả nghiên cứu và phát triển công cụ hỗ trợ mô hình hoá và mô phỏng hệ thống giao thông trong thực tế, nhóm chúng em đã tìm hiểu và nghiên cứu về ứng dụng này. Dưới đây là các thông tin cũng như những kiến thức mà chúng em đã cập nhật tóm tắt về phần mềm SUMO.

## Mục Lục

Chương 1: Giới thiệu .....	5
1.1 Khái niệm .....	5
1.2. Đặc trưng.....	5
Chương 2: Câu lệnh .....	7
2.1. Dòng lệnh .....	7
2.2. Tùy chọn ứng dụng .....	7
2.3. Kiểu Dữ liệu được Tham chiếu.....	8
2.4. Loại tệp được tham chiếu.....	8
2.5. Các chương trình tiếp theo .....	9
Chương 3: Kỹ năng máy tính.....	9
Chương 4: Cài đặt phần mềm .....	17
1. Windows .....	17
2. Linux .....	17
3. macOS .....	18
4. Thông qua Docker.....	20
5. Tùy chọn.....	21
6. Tệp Cấu hình .....	22
7. Tùy chọn Phổ biến .....	24
8. Tạo và Đọc Tệp.....	25
9. Gợi ý về cách sử dụng XML.....	26
10. Viết tệp .....	26
11. Giá trị thời gian .....	26
Chương 5: Hướng dẫn mô phỏng đơn .....	27
giản.....	27
1. Giới thiệu.....	27
2. Tạo Mạng trong netedit.....	28
3. Tạo đường dẫn.....	31
4. Thêm xe.....	32

5. Hình dung trong sumo-gui .....	33
-----------------------------------	----

## Danh mục hình

Hình 3.1: Mô phỏng sumo rất cơ bản.....	11
Hình 3.2: Chỉnh sửa các biến môi trường hệ thống.....	13
Hình 3.3: Path.....	14
Hình 5.1: Tạo mạng trong netedit.....	28
Hình 5.2: Chain.....	29
Hình 5.3: Chèn nút.....	29
Hình 5.4: Sau khi chèn nút.....	30
Hình 5.5: Chọn demend.....	31
Hình 5.6: Sau khi chọn demend.....	32
Hình 5.7: Thêm xe.....	33
Hình 5.8: Chạy thử.....	34

# Chương 1: Giới thiệu

## 1.1 Khái niệm

"Simulation of Urban MObility", viết tắt là "SUMO", là một mô phỏng giao thông đa phương thức, vi mô, mã nguồn mở. Nó cho phép mô phỏng cách một nhu cầu giao thông nhất định bao gồm các phương tiện đơn lẻ di chuyển qua một mạng lưới đường nhất định. Mô phỏng cho phép giải quyết một tập hợp lớn các chủ đề quản lý giao thông. Nó hoàn toàn là vi mô: mỗi chiếc xe được mô hình hóa một cách rõ ràng, có một tuyến đường riêng và di chuyển riêng lẻ qua mạng. Mô phỏng là xác định theo mặc định nhưng có nhiều tùy chọn khác nhau để đưa ra tính ngẫu nhiên.

## 1.2. Đặc trưng

Bao gồm tất cả các ứng dụng cần thiết để chuẩn bị và thực hiện mô phỏng lưu lượng (nhập mạng và tuyến đường, DUA, mô phỏng)

### - Mô Phỏng

- +Chuyển động xe liên tục theo không gian và thời gian
- +Các loại xe khác nhau
- +Đường nhiều làn có chuyển làn
- +Các quy tắc về quyền ưu tiên khác nhau, đèn tín hiệu giao thông
- +Giao diện người dùng đồ họa openGL nhanh chóng
- + Quản lý các mạng có khoảng 10.000 cạnh (đường phố)
- +Tốc độ thực thi nhanh (lên đến 100.000 bản cập nhật xe / s trên máy 1GHz)
- +Khả năng tương tác với ứng dụng khác tại thời điểm chạy
- +Kết quả đầu ra dựa trên toàn mạng, dựa trên cạnh, dựa trên xe và dựa trên máy dò
- +Hỗ trợ các chuyến đi liên phương thức dựa trên người

### -Nhập mạng

- +Nhập VISUM, Vissim, Shapefiles, OSM, RoboCup, MATsim, OpenDRIVE và Mô tả XML

+Các giá trị bị thiếu được xác định thông qua phương pháp heuristics

-Lộ trình

+Các tuyến đường vi mô - mỗi phương tiện có một tuyến đường riêng +Các thuật toán chỉ định người dùng động khác nhau

-Tính di động cao

+Chỉ sử dụng C ++ tiêu chuẩn và thư viện di động

+Các gói dành cho các bản phân phối Linux chính của Windows tồn tại -Khả năng tương tác cao thông qua việc chỉ sử dụng dữ liệu XML

-Mã nguồn mở (EPL 2.0)

Ví dụ sử dụng:

Kể từ năm 2001, gói SUMO đã được sử dụng trong bối cảnh của một số dự án nghiên cứu trong nước và quốc tế. Các ứng dụng bao gồm:

- đánh giá đèn giao thông

-lựa chọn tuyến đường và định tuyến lại

-đánh giá các phương pháp giám sát giao thông

-mô phỏng thông tin liên lạc xe cộ

-dự báo giao thông

Phần mềm bao gồm các gói:

Tên ứng dụng	Mô tả ngắn
mo	Mô phỏng hiển vi không có hình ảnh trực quan; ứng dụng dòng lệnh
mo-gui	Mô phỏng hiển vi với giao diện người dùng đồ họa
tconvert	Nhà nhập khẩu mạng và máy phát điện; đọc mạng lưới đường bộ từ các định dạng khác nhau và chuyển đổi chúng thành định dạng SUMO

Tên ứng dụng	Mô tả ngắn
tedit	Một trình biên tập mạng đồ họa.
tgenerate	Tạo mạng trừu tượng cho mô phỏng SUMO
arouter	Tính toán các tuyến đường nhanh nhất thông qua mạng, nhập các loại mô tả nhu cầu khác nhau. Thực hiện DUA

## Chương 2: Câu lệnh

### 2.1. Dòng lệnh

Nếu bạn gặp phải một cái gì đó như thế này:

```
netconvert --visum=MyVisumNet.inp --output-file=MySUMONet.net.xml
```

Bạn nên biết rằng đây là một cuộc gọi trên đường dây lệnh. Cũng có thể có một '\' ở cuối một dòng. Điều này chỉ ra rằng bạn phải tiếp tục gõ mà không nhấn trở lại (bỏ qua cả '\' và dòng mới sau đây). Ví dụ sau đây có nghĩa là hoàn toàn giống như ví dụ trên:

```
netconvert --visum=MyVisumNet.inp \
--output-file=MySUMONet.net.xml
```

### 2.2. Tùy chọn ứng dụng

Tên tùy chọn dòng lệnh thường được tô màu in this way. Giá trị của họ <LIKE THIS>.<LIKE THIS> .

Ví dụ XML

Các yếu tố và thuộc tính XML được hiển thị suchlike this. Giá trị của chúng, nếu biến, <LIKE THIS> .

Các ví dụ đầy đủ về Tập XML được hiển thị như sau:

```
<myType>
  <myElem myAttr1="0" myAttr2="0.0"/>
  <myElem myAttr1="1" myAttr2="-500.0"/>
</myType>
```

### 2.3. Kiểu Dữ liệu được Tham chiếu

- *<BOOL>*: một giá trị boolean, sử dụng "t" hoặc "đúng" và "f" hoặc "sai" để mã hóa
- *<INT>*: giá trị số nguyên, có thể là âm
- *<UINT>*: giá trị số nguyên chưa được ký, phải  $\geq 0$
- *<FLOAT>*: số điểm nổi
- *<TIME>*: thời gian, được đưa ra trong vài giây; các phân số được cho phép, ví dụ: "12.1"
- *<STRING>*: bất kỳ chuỗi nào, nhưng chỉ sử dụng ký tự ASCII
- *<ID>*: một chuỗi không được chứa các ký tự sau: '#'

#### Thận trọng

Danh sách các ký tự không được phép không đầy đủ

- *<FILE>* or *<FILENAME>*: đường dẫn (tương đối hoặc tuyệt đối) đến tệp; xem thêm #Referenced Style Tệp
- *<PATH>*: đường dẫn (tương đối hoặc tuyệt đối) (thường là đến một thư mục)
- *<COLOR>*: a quartet of floats separated by ',' (*<FLOAT>*, *<FLOAT>*, *<FLOAT>*, *<FLOAT>*), describing the red, green, blue and alpha element from 0.0 to 1.0 (the alpha component is optional), in addition the list can contain integers in the range 0-255. Please note that the separator must be a comma and no spaces are allowed. Colors can also be identified using a unique string with an HTML color code or one of the primary colors ("red", "green", "blue", "yellow", "cyan", "magenta", "black", "white", "gray"). The value of "random" will assign a random color.
- *<2D-POSITION>*: two floats separated by ',' (*<FLOAT>*, *<FLOAT>*), describing x- and y-offset, respectively. z is 0 implicitly
- *<3D-POSITION>*: three floats separated by ',' (*<FLOAT>*, *<FLOAT>*, *<FLOAT>*), describing x-, y- and z-offset, respectively
- *<To >*: A list of 2D or 3D locations separated by ' '. That is (*<2D-POSITION>* *<2D-POSITION>*, *<3D-POSITION>*)
- *<2D-BOUNDING\_BOX>*: four floats separated by ',' (*<FLOAT>*, *<FLOAT>*, *<FLOAT>*, *<FLOAT>*), describing x-minimum, y-minimum, x-maximum and y-maximum and y-maximum
- *<PROJ\_DEFINITION>*: a string containing the projection definition as used by proj.4; please note that you must embed the definition string in the quote

### 2.4. Loại tệp được tham chiếu

- *<NETWORK\_FILE>*: SUMO network file built by netgenerate or netconvert



- *<ROUTES\_FILE>*: a SUMO route file built by duarouter or jtrrouter or manually
- *<TYPE\_FILE>*: SUMO edge type file, hand-built or downloaded
- *<OSM\_FILE>*: OpenStreetMap file exported from OpenStreetMap

## 2.5. Các chương trình tiếp theo

Dấu ngoặc '[' và ']' chỉ ra rằng thông tin kèm theo là tùy chọn. Dấu ngoặc '<' và '>' cho biết một biến - chèn giá trị của riêng bạn vào đây.

*<SUMO\_HOME>* *all the way you have saved your SUMO package.*

# Chương 3: Kỹ năng máy tính

## 3.1. Giới thiệu

Để làm việc với SUMO, một vài kỹ năng máy tính cơ bản là cần thiết (vì người dùng Linux có lẽ đã quen thuộc với những điều này, tất cả các lời giải thích đều đề cập đến MS-Windows):

Sử dụng Trình soạn thảo Văn bản

SUMO yêu cầu các tệp cấu hình và tệp dữ liệu để thực hiện thích hợp. Các tệp này có thể được tạo và chỉnh sửa bằng trình soạn thảo văn bản.

Trên Windows, bạn có thể mở trình soạn thảo văn bản cơ bản theo cách sau:

Start->Windows Accessories->Notepad

Hoặc bằng cách nhấn phím Win + R và nhập notepad

Notepad là một trình soạn thảo văn bản rất cơ bản. Bạn có thể tăng sự thoải mái và năng suất của mình bằng cách chuyển sang một trình chỉnh sửa có nhiều tính năng hơn. Hãy xem xét Notepad ++ hoặc vim và cũng thấy sự so sánh này của trình soạn thảo văn bản

Ghi

Các tệp được SUMO sử dụng có tên hội nghị kết thúc bằng .xml và các biến thể của .sumocfg (chúng được gọi là phần mở rộng tệp). Thực hiện bấm đúp trong Windows Explorer có thể sẽ không mở trình soạn thảo văn bản yêu thích của bạn. Hoặc mở tệp từ bên trong trình soạn thảo văn bản của bạn hoặc tìm hiểu cách thay đổi liên kết tệp.

Làm việc với Tệp và Thư mục

Để làm việc với các tệp khác nhau cần thiết cho SUMO, bạn phải có khả năng tìm thấy chúng trên hệ thống tệp của mình. Để bắt đầu tìm hiểu về cách sử dụng Windows Explorer tại đây hoặc tại đây.

### Đang chạy Chương trình từ Dòng Lệnh

SUMO bao gồm nhiều chương trình riêng biệt cho các nhiệm vụ liên quan đến mô phỏng khác nhau (tham chiếu đến tất cả các chương trình riêng biệt có thể được tìm thấy ở đây và danh sách các Công cụ bổ sung ở đây). Chỉ *sumo-gui* (*sumo-gui.exe*) và *netedit* (*netedit.exe*) mới có giao diện người dùng đồ họa (GUI). Tất cả các chương trình khác phải được gọi từ dòng lệnh.

Lúc đầu, bạn phải mở đường lệnh. Trên Windows, bạn phải bắt đầu "cmd.exe" (Start->Windows System->Command prompt). Bạn cũng có thể nhấn phím Win + R và nhập cmd hoặc tìm cmd trong hộp tìm kiếm Windows, trên Thanh tác vụ.

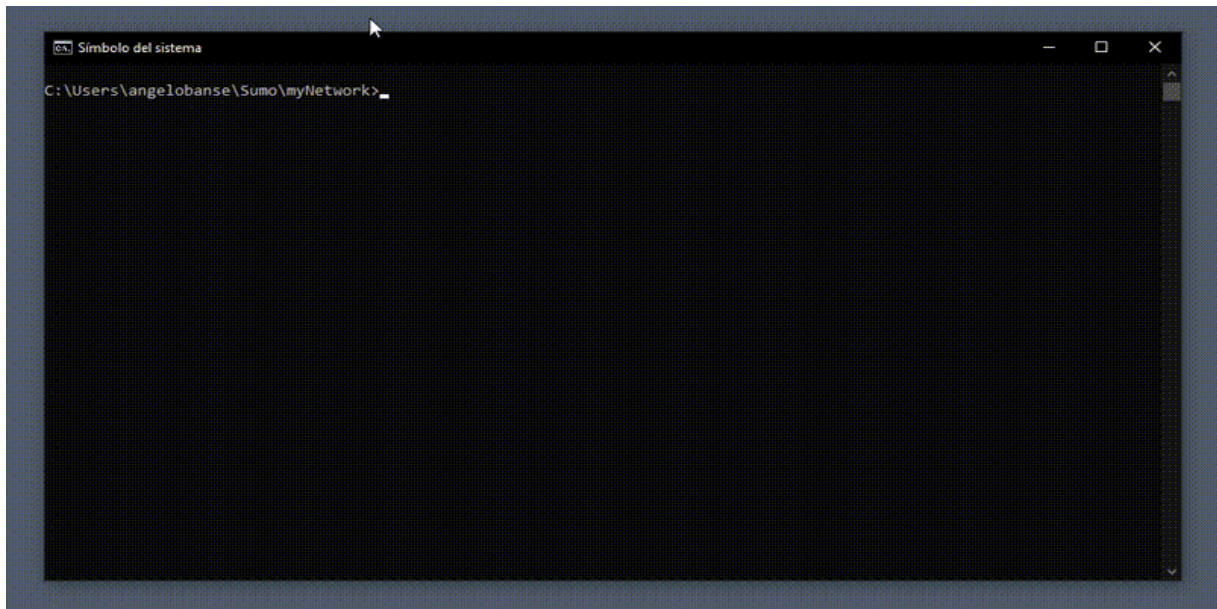
Một cửa sổ màu đen sẽ xuất hiện. Đây là đường chỉ huy của anh. Vì phiên bản 0.12.3, bạn cũng có thể bấm đúp vào dòng lệnh bắt đầu tệp.bat (xem thêm bên dưới) để mở một dòng lệnh với các biến môi trường hữu ích (nó có thể được tìm thấy trong cùng một thư mục với tất cả các thực thi sumo khác). Khi sử dụng Linux, bạn phải bắt đầu một thiết bị đầu cuối (như xterm).

Dòng lệnh cho phép bạn bắt đầu chương trình bằng cách nhập tên của chương trình theo sau là các tùy chọn chương trình. Vì điều này có thể được tự động hóa, nó có khả năng thoải mái hơn cho các nhiệm vụ lặp đi lặp lại hơn là sử dụng GUI. Lệnh trông như thế này

```
netconvert --node-files=hello.nod.xml --edge-files=hello.edg.xml --output-  
file=hello.net.xml
```

Ở đây *netconvert* là tên của chương trình và phần còn lại của các tùy chọn bộ lệnh cho chương trình này.

Thực thi dòng lệnh (trong trường hợp này là mô phỏng *sumo* rất cơ bản) được hiển thị trong gif sau:



Hình 3.1: Mô phỏng sumo rất cơ bản

Các phần dưới đây sẽ đủ để giúp bạn bắt đầu sử dụng SUMO. Để biết thêm thông tin về dòng lệnh, hãy xem Basics/Using the Command Line Applications. Ngoài ra hãy xem ở đây.

### SUMO 0.12.3 trở lên

Trong bản phát hành SUMO của bạn (tất cả các tệp sumo và thư mục bạn đã tải xuống) có một thư mục bin. Thư mục này chứa một tệp hàng loạt có tên start-command-line.bat. Tệp hàng loạt này bắt đầu một dòng lệnh và đảm bảo rằng bạn có thể thực hiện các chương trình SUMO.

1. thực hiện *dòng lệnh bắt đầu.bat* bằng cách bấm đúp
2. dẫn hướng đến thư mục chứa cấu hình và tệp mạng của bạn bằng cd lệnh (thay đổi thư mục)
3. nhập một lệnh như

```
netconvert --node-files=hello.nod.xml --edge-files=hello.edg.xml --output-  
file=hello.net.xml
```

và nhấn enter

### SUMO\_HOME

Nhiều công cụ yêu cầu biến môi trường SUMO\_HOME được đặt thành thư mục cơ sở của cài đặt sumo. Đây là thư mục chứa các thư mục *thùng* và *công cụ*. Thiết lập các biến môi trường được giải thích dưới đây.

Ghi

Biến này cũng được sử dụng để tìm các tệp lược đồ xsd để xác thực đầu vào . Nếu biến không được thiết lập, các tệp lược đồ được tải xuống từ internet và điều này có thể tệ nếu máy chủ sumo.dlr.de không thể tiếp cận được.

Cấu hình Thiết đặt Đường dẫn

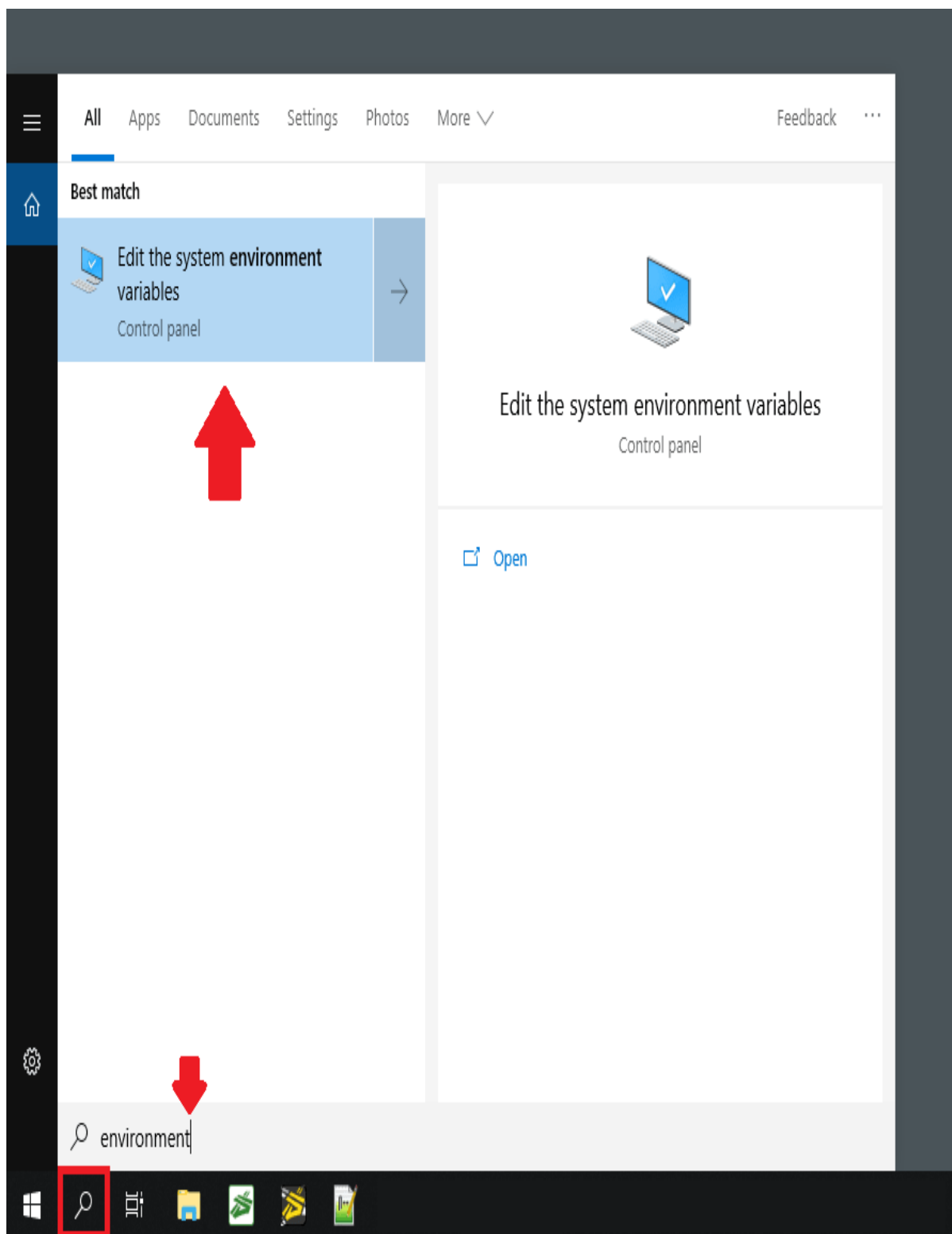
Để chạy các chương trình từ dòng lệnh một cách thoải mái, bạn phải cấu hình biến PATH của mình và biến SUMO\_HOME

Windows

Ghi

Nếu bạn đã cài đặt SUMO qua windows .msi tệp trình cài đặt, điều này sẽ được thực hiện tự động.

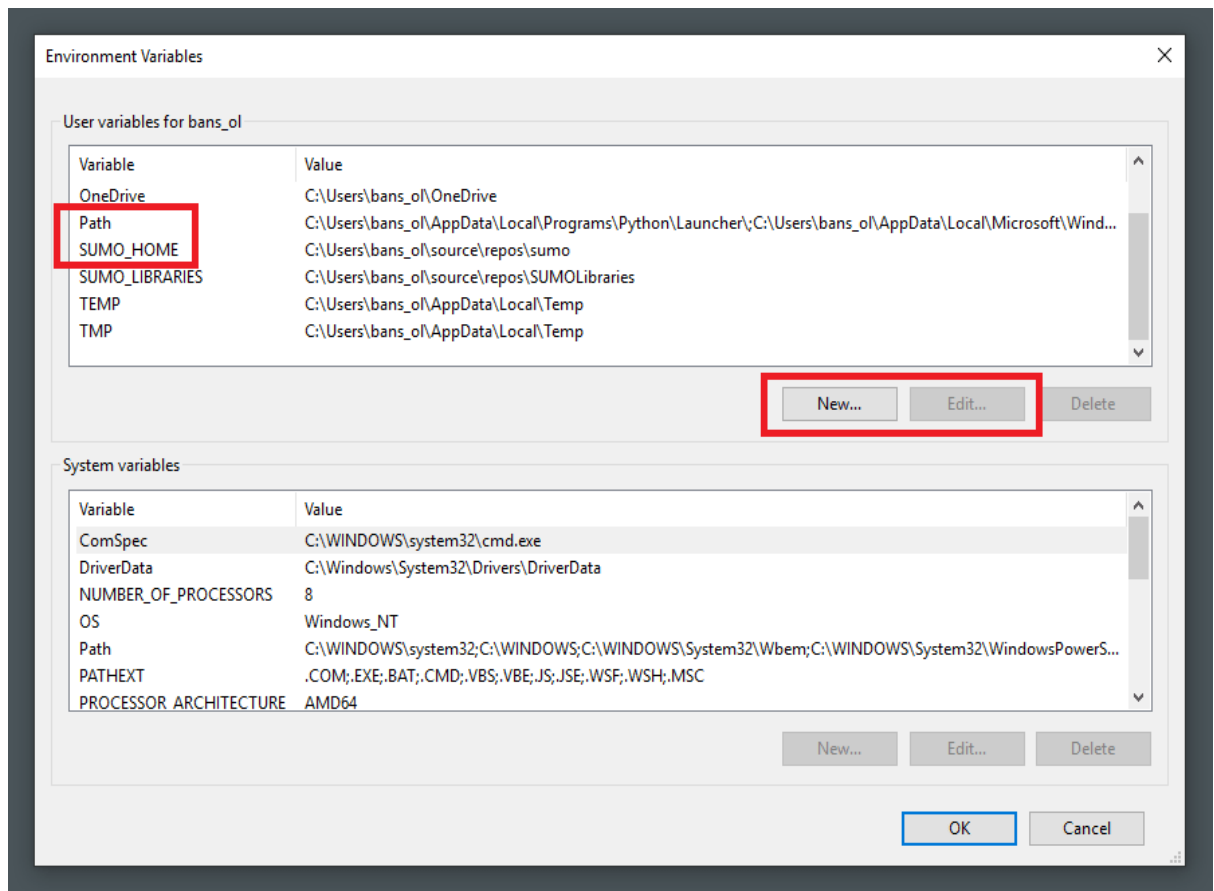
1. Trên hộp tìm kiếm Windows (trên Thanh tác vụ) tìm kiếm *môi trường*. Kết quả khớp tốt nhất nên là tùy chọn "Chỉnh sửa các biến môi trường hệ thống". Mở nó ra.



Hình 3.2: *Chỉnh sửa các biến môi trường hệ thống*

2. Một cửa sổ nhỏ sẽ xuất hiện. Dưới biến người dùng chọn PATH

(hoặc Path - Biến môi trường Windows là trường hợp không nhạy cảm) và bấm *Sửa*. Nếu không có biến như vậy tồn tại, bạn phải tạo nó bằng Nút *Mới*



Hình 3.3: Path

3. Thêm ;C:\Program Files\sumo-1.10.0\bin đến cuối giá trị PATH (không xóa các giá trị hiện có!)
4. Bên dưới *biến người dùng*, bây giờ chọn SUMO\_HOME và bấm *Sửa*. Nếu không có biến như vậy tồn tại, bạn phải tạo nó bằng Nút *Mới*
5. Đặt C:\Program Files\sumo-1.10.0 làm giá trị của biến SUMO\_HOME

Ghi

Thay thế C:\Program Files\sumo-1.10.0\ bằng thư mục sumo của bạn.

Thận trọng

Bạn phải đóng và mở lại bất kỳ cửa sổ dòng lệnh hiện có nào để cài đặt biến mới có hiệu quả.

Linux

Giải pháp tạm thời

Để đặt biến môi trường tạm thời, bạn có thể dùng lệnh sau trong thiết bị đầu cuối của mình:

```
export SUMO_HOME="/your/path/to/sumo/"
```

Điều này đặt biến môi trường được sử dụng bởi bất kỳ chương trình hoặc tập lệnh nào bạn bắt đầu trong phiên vỏ hiện tại của mình. Điều này không ảnh hưởng đến bất kỳ phiên shell nào khác và chỉ hoạt động cho đến khi bạn kết thúc phiên.

Ghi

Thay thế /your/path/to/sumo/ bằng thư mục sumo của bạn.

Giải pháp vĩnh viễn

Để đặt biến môi trường vĩnh viễn, hãy làm theo các bước sau:

1. Mở trình khám phá tệp bạn chọn và đi tới /home/YOUR\_NAME/.
2. Mở tệp có tên .bashrc với trình soạn thảo văn bản mà bạn chọn. (Bạn có thể phải bật hiển thị các tệp ẩn trong trình khám phá tệp của mình)
3. Đặt mã này export SUMO\_HOME="/your/path/to/sumo/" ở đâu đó trong tệp và lưu. (Không xóa bất kỳ nội dung hiện có!)
4. Khởi động lại máy tính của bạn. (Ngoài ra, đăng xuất khỏi tài khoản của bạn và đăng nhập lại.)

Biến môi trường bây giờ sẽ được sử dụng bởi bất kỳ chương trình nào bạn bắt đầu từ dòng lệnh với tài khoản người dùng hiện tại của bạn.

Ghi

Thay YOUR\_NAME bằng tên người dùng của bạn; Thay thế /your/path/to/sumo/ bằng thư mục sumo của bạn.

Sử dụng phiên bản SUMO đóng gói sẵn

Khi sử dụng phiên bản sumo đi kèm với trình quản lý gói của bạn (tức là apt), biến SUMO\_HOME phải được đặt vào đường dẫn cơ sở của thư mục công cụ. Trên Ubuntu, đây là

```
/usr/share/sumo
```

macOS

Trước tiên, bạn cần xác định loại vỏ nào(bash hoặc zsh)mà bạn hiện đang làm việc. Trong thiết bị đầu cuối, nhập ps -p \$\$ (điều này sẽ cho phép bạn xem dưới CMD mà vỏ bạn đang sử dụng). Vỏ mặc định trong macOS Catalina là zsh.

đối với ZSH

Trong Thiết bị đầu cuối, thực hiện các bước sau:

```
open ~/.zshrc
```

Điều này sẽ mở tệp .zshrc trong TextEdit. Thêm dòng sau vào tài liệu đó:

```
export SUMO_HOME="/your/path/to/sumo"
```

Hãy chắc chắn thay thế /your/path/to/sumo bằng đường dẫn *thực tế* của bạn đến sumo.

Lưu tài liệu đó trong TextEdit. Bây giờ bạn cần áp dụng các thay đổi bằng cách nhập:

```
source ~/.zshrc
```

trong nhà ga. Anh xong rồi! Để kiểm tra xem biến môi trường có được đặt chính xác hay không, bạn có thể in nó vào thiết bị đầu cuối:

```
echo $SUMO_HOME
```

Và bạn sẽ có thể có được con đường được thêm vào gần đây ở đó.

cho Bash

Trong Thiết bị đầu cuối, thực hiện các bước sau:

```
open ~/.bash_profile
```

Điều này sẽ mở tệp *.bash\_profile* trong TextEdit. Thêm dòng sau vào tài liệu đó:

```
export SUMO_HOME="/your/path/to/sumo"
```

Hãy chắc chắn thay thế /your/path/to/sumo bằng đường dẫn *thực tế* của bạn đến sumo.

Lưu tài liệu đó trong TextEdit. Bây giờ bạn cần áp dụng các thay đổi bằng cách nhập:

```
source ~/.bash_profile
```

trong nhà ga. Anh xong rồi! Để kiểm tra xem biến môi trường có được đặt chính xác hay không, bạn có thể in nó vào thiết bị đầu cuối:

```
echo $SUMO_HOME
```

Và bạn sẽ có thể có được con đường được thêm vào gần đây ở đó.

Mẹo dùng Dòng Lệnh

Sao chép và Dán

Các phím nóng tiêu chuẩn để sao chép và dán không hoạt động trong dòng lệnh. Bạn có thể truy nhập menu chỉnh sửa để sao chép/dán bằng cách bấm chuột phải vào cửa sổ dòng lệnh. Để tăng sự tiện lợi, bạn cũng có thể bấm chuột phải vào thanh tiêu đề của cửa sổ dòng lệnh và chọn thuộc tính. Sau đó chọn hộp chỉnh sửa nhanh dưới tab tùy chọn. Bây giờ bạn có thể chọn văn bản bằng nút chuột trái và sao chép nó bằng cách nhấp chuột phải. Một cú nhấp chuột phải khác được sử dụng để dán văn bản đã sao chép.

Lặp lại các lệnh trước đó



Nhấn các nút *mũi tên lên* - và *xuống* cho phép bạn di chuyển qua lịch sử của các lệnh đã nhập trước đó. Bạn có thể chỉnh sửa các lệnh này hoặc đơn giản là nhấn *enter* để thực hiện lại chúng.

## Chương 4: Cài đặt phần mềm

### 1. Windows

Có bốn gói nhị phân khác nhau cho Windows tùy thuộc vào nền tảng (32 so với 64 bit) bạn có và những gì bạn muốn làm với SUMO. Nếu bạn muốn cài đặt nó cục bộ và có quyền quản trị viên trên máy tính của mình, bạn nên tải xuống và thực hiện một trong các trình cài đặt (tốt nhất là 64 bit). Nếu bạn cần một phiên bản "di động" hoặc không có quyền quản trị, hãy sử dụng zip chính xác, trích xuất nó vào một thư mục mong muốn bằng cách sử dụng 7Zip, Winzip hoặc một công cụ tương tự. Mỗi gói chứa các nhị phân, tất cả các dll cần thiết, các ví dụ, công cụ và tài liệu ở định dạng HTML.

- Trình cài đặt 64 bit: sumo-win64-1.10.0.msi
- Tải 64 bit zip: sumo-win64-1.10.0.zip
- Trình cài đặt 32 bit: sumo-win32-1.10.0.msi
- Tải 32 bit zip: sumo-win32-1.10.0.zip

Trong thư mục cài đặt, bạn sẽ tìm thấy một thư mục có tên là "bin". Tại đây, bạn có thể tìm thấy các thực thi (chương trình). Bạn có thể nhấp đúp vào sumo-gui và xem các ví dụ nằm trong tài liệu / ví dụ. Tất cả các ứng dụng khác (duarouter, dfrouter, v.v.) phải được chạy từ dòng lệnh. Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc này cũng có một đường chỉ huy bắt đầu.bat thiết lập toàn bộ môi trường cho bạn. Nếu bạn cảm thấy không chắc chắn về dòng lệnh, vui lòng đọc Basics/Basic\_Computer\_Skills#Running\_Programs\_from\_the\_Command\_Line.

Nếu bạn muốn xây dựng hàng đêm chạy máu hoặc cần các bài kiểm tra hoặc tệp nguồn, bạn có thể tải xuống chúng từ trang Tải xuống.

Để xây dựng SUMO từ nguồn xem tòa nhà SUMO dưới Windows.

### 2. Linux

Nếu bạn chạy debian hoặc ubuntu, SUMO là một phần của phân phối thường xuyên và có thể được cài đặt như sau:

```
sudo apt-get install sumo sumo-tools sumo-doc
```

Nếu bạn cần một phiên bản ubuntu cập nhật hơn, nó có thể được tìm thấy trong một ppa riêng biệt, được thêm vào như sau:

```
sudo add-apt-repository ppa:sumo/stable
```

```
sudo apt-get update
```

và sau đó một lần nữa

```
sudo apt-get install sumo sumo-tools sumo-doc
```

Nhi phân được sắp xếp sẵn cho các bản phân phối khác nhau như openSUSE và Fedora có thể được tìm thấy tại các kho lưu trữ này cho các phiên bản Linux nhị phân. Những kho lưu trữ này cũng chứa các bản dựng hàng đêm. Trong trường hợp hệ thống của bạn không được liệt kê ở đây hoặc bạn cần sửa đổi các nguồn, bạn phải xây dựng SUMO từ các nguồn.

### 3. macOS

SUMO có thể dễ dàng cài đặt trên macOS bằng cách sử dụng Homebrew. Nếu bạn chưa cài đặt homebrew, bạn có thể làm như vậy bằng cách gọi lệnh te theo lệnh trong thiết bị đầu cuối macOS:

```
/bin/bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/master/install.sh)"
```

Vui lòng đảm bảo cài đặt homebrew của bạn được cập nhật:

```
brew update
```

Nếu bạn muốn sử dụng sumo-gui và/hoặc netedit, bạn cần cài đặt XQuartz theo yêu cầu:

```
brew install --cask xquartz
```

Sau đó, bạn có thể cài đặt bản phát hành ổn định mới nhất của SUMO với các lệnh sau:

```
brew tap dlr-ts/sumo
```

```
brew install sumo
```

Để hoàn thiện thiết lập của bạn, vui lòng đảm bảo đặt biến môi trường SUMO\_HOME và đặt nó chỉ vào thư mục cài đặt SUMO của bạn. Tùy thuộc vào vỏ của bạn, bạn có thể đặt biến này trong .bashrc hoặc .zshrc. Để đặt biến này trong .bashrc bạn có thể dùng các lệnh sau.

```
touch ~/.bashrc; open ~/.bashrc
```

Chỉ cần chèn dòng mới sau đây ở cuối tệp:

```
export SUMO_HOME=/your/path/to/sumo
```

trong đó `/your/path/to/sumo` là con đường được nêu trong phần cảnh báo của lệnh `brew install sumo` Khởi động lại Thiết bị đầu cuối (hoặc chạy `source ~/.bashrc` và kiểm tra biến mới được thêm vào:

```
echo $SUMO_HOME
```

Sau khi cài đặt, bạn cần đăng xuất / để X11 bắt đầu tự động, khi gọi một ứng dụng dựa trên gui như `sumo-gui`. (Ngoài ra, bạn có thể khởi động X11 bằng tay bằng cách nhấn `cmd-space` và nhập `XQuartz`).

Ngoài ra, SUMO cung cấp các gói ứng dụng macOS gốc cho các ứng dụng đồ họa của mình, vì vậy chúng có thể được thêm vào dock macOS. Có một thùng bia riêng biệt sẽ sao chép các gói này vào thư mục Applications

```
brew install --cask sumo-gui
```

Trong trường hợp quá trình này thất bại, nó cũng có thể đạt được thủ công bằng cách sao chép các gói ứng dụng này từ `$SUMO_HOME/build/osx/sumo-gui` `$SUMO_HOME/build/osx/netedit` và `$SUMO_HOME/build/osx/osm-web-wizard` vào thư mục /Applications Một lựa chọn khác là tải xuống các công cụ khởi chạy ứng dụng từ đây.

Các gói ứng dụng này xác định vị trí cài đặt SUMO của bạn bằng cách đánh giá cài đặt biến `$SUMO_HOME` của bạn và bắt đầu các chương trình cho phù hợp. Nhiều cài đặt SUMO có thể được sử dụng bằng cách thay đổi biến `$SUMO_HOME`

### Ghi

Khi sử dụng các trình khởi chạy này lần đầu tiên, macOS có thể cần bạn cho phép chúng chạy.

Khắc phục sự cố macOS

### Lỗi phân đoạn trên macOS Catalina

Nếu bạn gặp lỗi phân đoạn trên macOS Catalina, vui lòng làm theo các bước sau (xem Vấn đề 6242).

1. Gỡ cài đặt chai cáo Catalina: `brew uninstall --ignore-dependencies fox`
2. Chỉnh sửa bia Công thức của cáo: `brew edit fox`
3. Bình luận hoặc xóa dòng sau: `sha256 "c6697be294c9a0458580564d59f8db32791beb5e67a05a6246e0b969ffc068bc"`  
`=> :catalina`
4. Cài đặt chai cáo Mojave: `brew install fox`

Màn hình trông sau khi cập nhật lên XQuartz 2.8.0\_beta3

Nếu bạn gặp phải màn hình trống sau khi mở sumo-gui (xem <https://github.com/eclipse/sumo/issues/8208>), hãy thử đặt lại biến môi trường HIỂN THỊ của bạn:

```
export DISPLAY=:0.0
```

## 4. Thông qua Docker

Xây dựng và cài đặt SUMO từ nguồn không phải là một nhiệm vụ dễ dàng cho người dùng mới bắt đầu. Docker là một công cụ phổ biến để giải quyết vấn đề này. Tìm kiếm "SUMO" tại Docker Hub sẽ cho một số kết quả từ những nỗ lực hiện có tại Dockerising SUMO.

Giải pháp được đưa ra tại docker-sumo cho thấy làm thế nào để Dockerise SUMO phiên bản 0.30.0 trên đầu trang của Ubuntu 16.04. Cũng như sumo và traci, việc sử dụng sumo-gui cũng được chứng minh bằng docker-sumo để người dùng có quyền truy cập vào giao diện đồ họa của SUMO Dockerised.

### Sử dụng Ứng dụng Dòng Lệnh

Hầu hết các ứng dụng từ gói SUMO là các công cụ dòng lệnh. Hiện tại, chỉ có sumo-gui và netedit là không. Nếu bạn không biết "dòng lệnh" là gì, chúng tôi giới thiệu bạn đến trang về các kỹ năng máy tính cơ bản.

Sau đây trình bày một số đặc thù của các ứng dụng SUMO-suite.

### Sử dụng Ứng dụng SUMO từ Dòng Lệnh

Các ứng dụng SUMO là thực thi đơn giản. Bạn chỉ cần bắt đầu chúng bằng cách nhập tên của chúng từ dòng lệnh; ví dụ netgenerate được gọi bằng

netgenerate.exe  
bên dưới Windows và bởi

netgenerate  
dưới Linux.

Điều này chỉ đơn giản là bắt đầu ứng dụng(netgenerate trong trường hợp này). Vì không có tham số nào được đưa ra, ứng dụng không biết phải làm gì và chỉ in thông tin về chính nó:

Eclipse SUMO netgenerate Version 1.10.0

Build features: Linux-4.1.39-56-default Proj GDAL GUI

Copyright (C) 2001-2020 German Aerospace Center (DLR) and others; <https://sumo.dlr.de>

License EPL-2.0: Eclipse Public License Version 2 <<https://eclipse.org/legal/epl-v20.html>>

Use --help to get the list of options.

## 5. Tùy chọn

Mỗi ứng dụng có một tập hợp các tùy chọn xác định tệp nào sẽ được xử lý hoặc tạo hoặc xác định hành vi của ứng dụng. Thông thường, một ứng dụng cần ít nhất hai tham số - một tệp đầu vào và tệp đầu ra - nhưng hầu như luôn luôn nhiều tham số được sử dụng để điều khiển hạt mịn. Các tùy chọn của mỗi ứng dụng được mô tả trong mô tả của ứng dụng. Trong phần sau, nó được mô tả cách các tùy chọn được thiết lập.

### Thiết đặt Tùy chọn trên Dòng Lệnh

Có hai loại tùy chọn: các tùy chọn boolean không yêu cầu đối số và được đặt thành đúng nếu tùy chọn có mặt (nhưng chấp nhận các giá trị boolean thông thường như "đúng" và "sai" làm đối số) và các tùy chọn yêu cầu đối số. Thiết lập tùy chọn với đối số trên dòng lệnh bao gồm hai phần - tên tùy chọn và giá trị của tùy chọn. Ví dụ: nếu người ta muốn mô phỏng tải một mạng lưới đường bộ nhất định, "mynet.net.xml", những điều sau đây phải được viết:

```
--net mynet.net.xml
```

Chữ '--' ở phía trước chỉ ra rằng tên dài của tùy chọn đang theo sau ("net") trong trường hợp này. Sau một khoảng trắng, giá trị của tùy chọn phải được đưa ra. Cũng có thể sử dụng '=' thay vì khoảng trắng:

```
--net=mynet.net.xml
```

Một số tùy chọn thường được sử dụng có thể được viết tắt. Tên viết tắt của tùy chọn -net-là -n. Những điều sau đây có tác dụng tương tự như hai ví dụ trên:

```
-n mynet.net.xml
```

Xin lưu ý rằng một chữ viết tắt được chỉ định bằng cách sử dụng một '-'.

### Ghi

Không phải tất cả các chữ viết tắt đều có cùng ý nghĩa trên các ứng dụng từ SUMO-suite.

### Loại Giá trị Tùy chọn

Các ứng dụng SUMO biết loại giá trị mà họ mong đợi được thiết lập. Ví dụ: netgenerate cho phép bạn đặt số làn mặc định, tất nhiên phải là giá trị số nguyên. Trong trường hợp, một chuỗi hoặc một cái gì đó khác được đưa ra, điều này được công nhận và ứng dụng trả lời với thông báo lỗi khi khởi động. Xin lưu ý rằng điểm thập phân trong phao được mã hóa bằng dấu chấm (".").

Một trường hợp đặc biệt của các loại giá trị là danh sách, ví dụ như danh sách các tệp bổ sung để tải vào mô phỏng. Khi đưa ra nhiều hơn một tệp duy nhất, các tệp phải được chia bằng cách sử dụng ','. Điều này cũng được tính cho danh sách các loại giá trị khác, như số nguyên hoặc số điểm nổi.

## 6. Tập Cấu hình

Bởi vì danh sách các tùy chọn có thể rất dài, các tập cấu hình đã được giới thiệu. Bạn có thể thiết lập một tập cấu hình chứa tất cả tham số bạn muốn bắt đầu ứng dụng. Hơn nữa, bạn phải bắt đầu ứng dụng chỉ với tập cấu hình này được đưa ra.

Tập cấu hình là một tập XML có phần tử gốc có cấu configuration. Các tùy chọn được viết dưới dạng tên phần tử, với giá trị mong muốn được lưu trữ trong value thuộc tính (hoặc v tùy chọn `--net-file test.net.xml` đưa ra trên dòng lệnh sẽ trở thành `<net-file value="test.net.xml"/>` trong tập cấu hình. Đối với các tùy chọn boolean, giá trị phải là "đúng", "on", "yeah", "1", hoặc "x" để kích hoạt và "sai", "tắt", "không" hoặc "0" để hủy kích hoạt tùy chọn (trường hợp không quan trọng ở đây).

Đối với ví dụ trên, tập cấu hình (hãy lưu nó dưới "test.sumocfg", xem bên dưới) sẽ trông như sau:

```
<configuration>
  <input>
    <net-file value="test.net.xml"/>
    <route-files value="test.rou.xml"/>
    <additional-files value="test.add.xml"/>
  </input>
</configuration>
```

Đầu input phần được đưa ra ở trên chỉ có mục đích tài liệu và không có ý nghĩa chức năng.

Một phiên bản ít dài dòng hơn nhưng tương đương sẽ trông như thế nào:

```
<configuration>
  <n v="test.net.xml"/>
  <r v="test.rou.xml"/>
  <a v="test.add.xml"/>
</configuration>
```

Cuộc gọi thực hiện sumo theo - làm việc với cả hai phiên bản cấu hình - sẽ là:

```
sumo.exe -c test.sumocfg
```

Điều này có nghĩa là thay vì các tham số, chúng tôi chỉ cung cấp tên của tập cấu hình bằng cách sử dụng tùy chọn `--tập cấu hình <FILE> or -c <FILE>`. Nếu bạn muốn không đưa ra thêm tùy chọn nào trên dòng lệnh, bạn cũng có thể bỏ qua "-c":

```
sumo.exe test.sumocfg
```

Đặt tên Công ước cho Tập Cấu hình

Tùy thuộc vào ứng dụng được nhắm mục tiêu, các tập cấu hình có các tiện ích mở rộng khác nhau. Rất khuyến khích tuân thủ quy ước này. Để sử dụng các cấu hình

mô phỏng với sumo-gui, điều này thậm chí còn cần thiết - sumo-gui chỉ có thể đọc các câu hình mô phỏng có tên là "\*.sumocfg".

Tất cả các quy ước cho phần mở rộng câu hình có thể được tìm thấy trên trang trên phần mở rộng tệp đã sử dụng.

### Tệp Cấu hình so với Tham số Dòng Lệnh

Ngoài một tập tin cấu hình, tham số dòng lệnh tiếp theo cũng có thể được đưa ra trên dòng lệnh. Nếu một tham số được đặt trong tệp cấu hình được đặt tên cũng như được đưa ra trên dòng lệnh, giá trị được đưa ra trên dòng lệnh sẽ được sử dụng (ghi đè lên một trong tệp cấu hình). Nếu bạn muốn vô hiệu hóa tùy chọn boolean đã được bật trong tệp cấu hình, bạn cần đưa ra giá trị "giả" trên dòng lệnh một cách rõ ràng, như --verbose false

### Tạo Tệp Cấu hình, Mẫu và Schemata

Các ứng dụng của gói SUMO cho phép bạn tạo các mẫu tệp cấu hình. Có thể lưu cấu hình trống - mẫu cấu hình. Điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng --save-template <FILE>. Trong trường hợp này, cấu hình sẽ chỉ chứa các tham số chứa đầy giá trị mặc định của chúng.

Ngoài ra, có thể lưu tệp cấu hình có chứa các giá trị được đặt hiện tại. Một ứng dụng có thể bị buộc phải làm điều này bằng cách sử dụng tùy chọn -lưu-cấu hình<FILE> .

Cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng sao người ta có thể tạo ra một lược đồ XML (sử dụng tùy chọn --lưu-schema <FILE>) để xác thực các tệp cấu hình chống lại. Đối với ứng dụng SUMO, lược đồ này phải tương đương với lược đồ được tìm thấy ở <https://sumo.dlr.de/xsd/sumoConfiguration.xsd> (tương ứng cho các thực thi khác). Xin lưu ý rằng lược đồ nghiêm ngặt hơn phân tích tùy chọn SUMO vì nó chỉ xác nhận phiên bản dài dòng được đưa ra ở trên.

Trong cả hai trường hợp, nếu muốn biết thêm thông tin về các tham số, người ta cũng có thể vượt qua tùy chọn -lưu bình luận. Sau đó, một số nhận xét thêm về mỗi tham số được tạo ra.

### Biến môi trường trong Tệp Cấu hình

Có thể tham khảo các biến môi trường trong các tệp cấu hình. Cú pháp để tham khảo một biến môi trường là \${VARNAME}. Ví dụ: tệp cấu hình của bạn có thể tham chiếu một biến gọi là NETFILENAME, chứa tên của tệp mạng, với các thiết đặt cấu hình sau đây.

```
<configuration>  
  <input>
```

```
<net-file value="{NETFILENAME}.net.xml"/>
</input>
</configuration>
```

## 7. Tùy chọn Phổ biến

Các ứng dụng từ bộ SUMO chia sẻ một số tùy chọn. Chúng được đưa ra trong những điều sau đây.

### Tùy chọn Báo cáo

Sự quyết định	Sự miêu tả
<code>v&lt;BOOL&gt;</code> <code>--verbose&lt;BOOL&gt;</code>	Chuyển sang đầu ra dài dòng; <i>mặc định: giả**</i>
<code>--tùy chọn in&lt;BOOL&gt;</code>	In giá trị tùy chọn trước khi xử lý; <i>mặc định: giả**</i>
<code>-? &lt;BOOL&gt;</code> <code>-trợ giúp&lt;BOOL&gt;</code>	In màn hình này; <i>mặc định: giả**</i>
<code>- V&lt;BOOL&gt;</code> <code>--phiên bản&lt;BOOL&gt;</code>	In phiên bản hiện tại; <i>mặc định: giả**</i>
<code>- X&lt;STRING&gt;</code> <code>--xml-validation&lt;STRING&gt;</code>	Đặt sơ đồ xác thực đầu vào XML ("không bao giờ", "tự động" hoặc "luôn luôn"); <i>mặc định: tự động**</i>
<code>--xml-validation.net&lt;STRING&gt;</code>	Đặt sơ đồ xác thực đầu vào mạng SUMO ("không bao giờ", "tự động" hoặc "luôn luôn"); <i>mặc định: không bao giờ**</i>
<code>-W&lt;BOOL&gt;</code> <code>-không có cảnh báo &lt;BOOL&gt;</code>	hiệu hóa đầu ra của cảnh báo; <i>mặc định: giả**</i>
<code>-l&lt;FILE&gt;</code> <code>--log&lt;FILE&gt;</code>	Viết tất cả thư vào FILE (ngụ ý verbose)
<code>--nhật ký tin nhắn&lt;FILE&gt;</code>	Viết tất cả các thư không lỗi vào FILE (ngụ ý verbose)
<code>--nhật ký lỗi&lt;FILE&gt;</code>	Ghi tất cả các cảnh báo và lỗi vào TẬP

Các tùy chọn ghi nhật ký `--log` và `--message-log` cũng cho phép đầu ra verbose nhưng chỉ vào tệp nhất định (trừ khi `--verbose` cũng được đưa ra). Lỗi luôn được in vào bảng điều khiển (ngoài tệp nhật ký có thể).

Các tùy chọn xác thực XML cho phép xử lý lược đồ XML trong phân tích XML. Điều này thực hiện xác nhận cơ bản của đầu vào và rất được khuyến khích đặc biệt cho người mới bắt đầu vì nó dễ dàng tìm thấy lỗi chính tả trong đầu vào



mà nếu không có thể bị bỏ qua một cách âm thầm. Xác thực chỉ được thực hiện nếu lược đồ XML được khai báo trong tệp đầu vào.

### Tùy chọn Số ngẫu nhiên

Các tùy chọn này cấu hình cách xác định hạt giống của trình tạo số ngẫu nhiên. Cùng một hạt giống dẫn đến cùng một chuỗi các số ngẫu nhiên được tạo ra.

Theo mặc định, hạt giống là một giá trị cố định được mã hóa cứng. Vì vậy, miễn là tất cả các cài đặt cấu hình được giữ nguyên, đầu ra của các lần chạy mô phỏng lặp đi lặp lại sẽ giống nhau. Để thay đổi điều này, hãy sử dụng một trong các tùy chọn sau đây.

Sự quyết định	Sự miêu tả
--hạt giống<INT>	Đặt một hạt giống cụ thể cho trình tạo số ngẫu nhiên. Bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau, bạn có thể có các hoạt động mô phỏng khác nhau nhưng vẫn có thể tái tạo.
--ngẫu nhiên	Làm cho SUMO chọn một hạt giống. Nếu có sẵn hạt giống sẽ dựa trên sản lượng của / dev / urandom nếu không hạt giống sẽ được lấy từ thời gian hệ thống hiện tại. Tùy chọn này được ưu tiên hơn tùy chọn --hạt giống<INT> .

Chú ý:Ưu tiên của --ngẫu nhiên hơn --hạt giống <INT>means rằng không thể đặt --ngẫu nhiên trong một tệp cấu hình và ghi đè nó bằng --hạt giống <INT> trong dòng lệnh. Có thể có một giải pháp trong tương lai.

## 8. Tạo và Đọc Tệp

Hầu như mọi tệp các công cụ từ gói SUMO đọc hoặc tạo đều được viết bằng XML. Bạn nên làm quen với XML trước khi bắt đầu làm việc với SUMO. SUMO cho phép bạn nhập tệp từ các nguồn khác nhau, nhưng các tệp SUMO "gốc" - mô tả mạng đường bộ, mô tả tuyến đường và / hoặc nhu cầu, mô tả cơ sở hạ tầng, v.v. - là sumo cụ thể, không tuân theo bất kỳ tiêu chuẩn nào. Các tệp XML có thể được đọc và viết bằng cách sử dụng trình soạn thảo văn bản đơn giản và chúng tôi thường làm điều này. Tuy nhiên, một số công cụ khác tồn tại và có thể được tái sử dụng.

Đối với một số loại tệp được SUMO sử dụng, tồn tại xsd (XML Schema Definition). Vui lòng tham khảo trang về phần mở rộng tệp cho danh sách các định dạng tệp được mô tả.

## 9. Gợi ý về cách sử dụng XML

- Trình xem mặc định cho các tệp XML trên Windows là Internet Explorer. Nó có thể được sử dụng để xác thực các tệp XML của bạn. Cú pháp của tệp XML sẽ hợp lệ nếu Internet Explorer hoàn toàn có thể tải nó.
- Eclipse cho phép viết tài liệu XML theo một xsd nhất định (Định nghĩa Lược đồ XML).

## 10. Viết tệp

Một số tùy chọn mong đợi tên tệp(<FILE>) để ghi vào dưới dạng tham số. Khi được đưa ra tại đường chỉ huy, đường dẫn nhất định được cho là tương đối so với thư mục làm việc hiện tại. Khi được đưa ra trong một tệp cấu hình, đường dẫn tệp được cho là tương đối so với đường dẫn của tệp cấu hình. Con đường tuyệt đối tất nhiên cũng được cho phép.

Thông thường, các tệp hiện có cùng tên được ghi đè mà không có cảnh báo. Thư mục phải tồn tại, nơi tệp đầu ra sẽ được viết.

Bên cạnh việc viết vào một tệp tin, các ghi hiệu đặc biệt khác cho phép:

- ghi vào null-device (không có đầu ra nào cả): sử dụng "NUL" hoặc "/dev/null" cho tên tệp (cả hai ký hiệu nền tảng làm việc độc lập)
- ghi vào ổ cắm: sử dụng "<HOST>:<PORT>" cho tên tệp
- viết vào stdout (in trên dòng lệnh): sử dụng "stdout" hoặc "-" cho tên tệp
- viết vào stderr: sử dụng "stderr" cho tên tệp
- Chuỗi đặc biệt 'TIME' trong tên tệp sẽ được thay thế bằng thời gian bắt đầu ứng dụng

Hiện tại không thể đọc đầu vào từ ổ cắm hoặc từ stdin.

Là một cách đơn giản để sửa đổi tên tệp đầu ra, tùy chọn --tiền tố đầu ra <STRING>is cung cấp. Chuỗi nhất định sẽ được chỉ trả trước cho tất cả các tệp được viết bởi một ứng dụng.

Ghi

Nhiều nguồn ngày (tức là định nghĩa máy dò) được phép ghi vào cùng một tệp đầu ra.

## 11. Giá trị thời gian

Ra

Theo mặc định, tất cả các giá trị thời gian được viết bằng sumo là tính bằng giây. Tất cả các ứng dụng và một số công cụ python hỗ trợ tùy chọn - thời gian đọc được của con người (ngắn -H) khiến thời gian trong đầu ra được viết là "HH: MM: SS" (giờ, phút thứ hai). Thời gian trung học sẽ được viết là "HH: MM: SS. SS". Nếu thời gian viết vượt quá 24 giờ, nó sẽ được viết là "DD: HH: MM: SS" trong đó DD là số ngày.

Thiết lập tùy chọn --thời gian đọc được của con người cũng ảnh hưởng đến cách định dạng một số giá trị thời gian trong hộp thoại sumo-gui (tức là điểm ngắt).

## Nhập

Tất cả các giá trị thời gian trong các tùy chọn và đầu vào xml luôn có thể được đưa ra dưới dạng giây hoặc ở định dạng "HH:MM: SS" hoặc "DD:HH:MM: SS".

Sử dụng công cụ Python từ Dòng Lệnh

Nhiều công cụ được phân phối bởi SUMO

(trong thư mục `<SUMO_HOME>/công cụ` được viết bằng ngôn ngữ lập trình python. Để sử dụng chúng, Python 3.7 trở lên phải được cài đặt trên máy tính của bạn.

Sau đó, bạn cần đảm bảo rằng các `SUMO_HOME` biến môi trường được thiết lập. Cách dễ nhất là mở cửa sổ dòng lệnh bằng cách sử dụng dòng lệnh bắt đầu.bat.

Hơn nữa, bạn cần đảm bảo rằng máy tính của bạn biết nơi để tìm các công cụ python. Phương pháp dễ nhất (nhưng hơi cồng kềnh) là chạy công cụ bằng cách sử dụng đường dẫn đầy đủ của nó:

```
C:\Users\yourname>D:\path_to_sumo\tools\randomTrips.py ... arguments ...
```

Ngoài ra, bạn có thể thêm thư mục trong đó công cụ nằm vào PATH-Variable của bạn.

# Chương 5: Hướng dẫn mô phỏng đơn giản

## Yêu cầu

- phiên bản sumo-gui và netedit  $\geq 1.4.0$

## 1. Giới thiệu

Hướng dẫn này dành cho người dùng SUMO lần đầu. Chúng tôi sẽ xây dựng mạng lưới đơn giản nhất có thể và để một chiếc xe duy nhất lái trên đó.

Để thực hiện một mô phỏng rất cơ bản trong SUMO, cần phải có ít nhất các yếu tố sau (tệp):

- Mạng lưới
- Lộ trình
- Tập cấu hình SUMO

Trong SUMO, một mạng lưới đường phố bao gồm các nút (ngã ba) và các cạnh (đường phố kết nối các giao lộ). Trong hướng dẫn này, chúng tôi sẽ sử dụng netedit để tạo ra mạng cơ bản của chúng tôi.

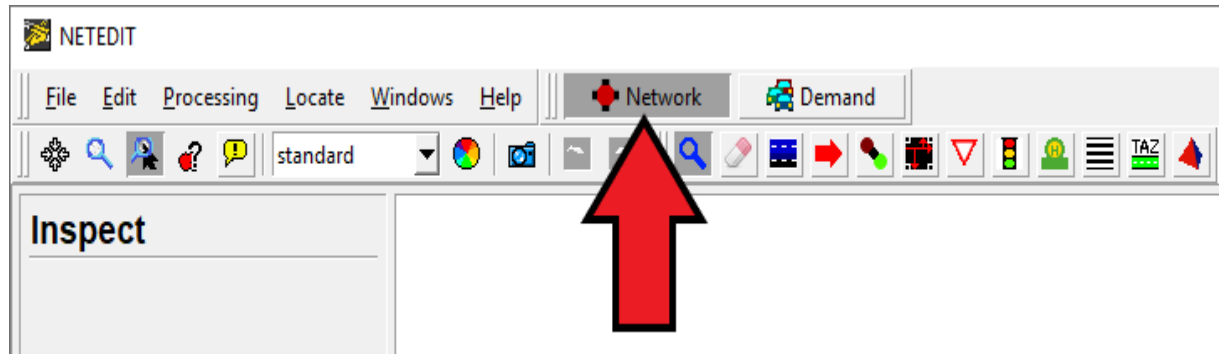
Các tuyến đường được xác định bằng cách kết nối các cạnh và chỉ định các phương tiện đi qua chúng. Trong hướng dẫn này, chúng tôi sẽ sử dụng netedit để tạo ra điều này.

Tập Cấu hình SUMO là nơi một số tùy chọn nhất định và tất cả các tệp (Mạng, Tuyến đường, v.v.) đang được liệt kê, để SUMO có thể tìm và sử dụng chúng.


## 2. Tạo Mạng trong netedit

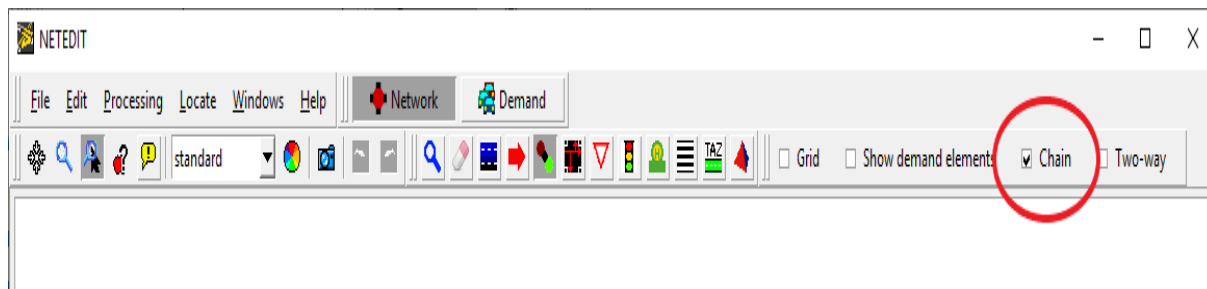
Mở netedit và tạo mạng mới bằng cách chọn *Mạng* > *New tệp* hoặc sử dụng lối tắt Ctrl + Ctrl + N

Hãy chắc chắn rằng Mạng được chọn.



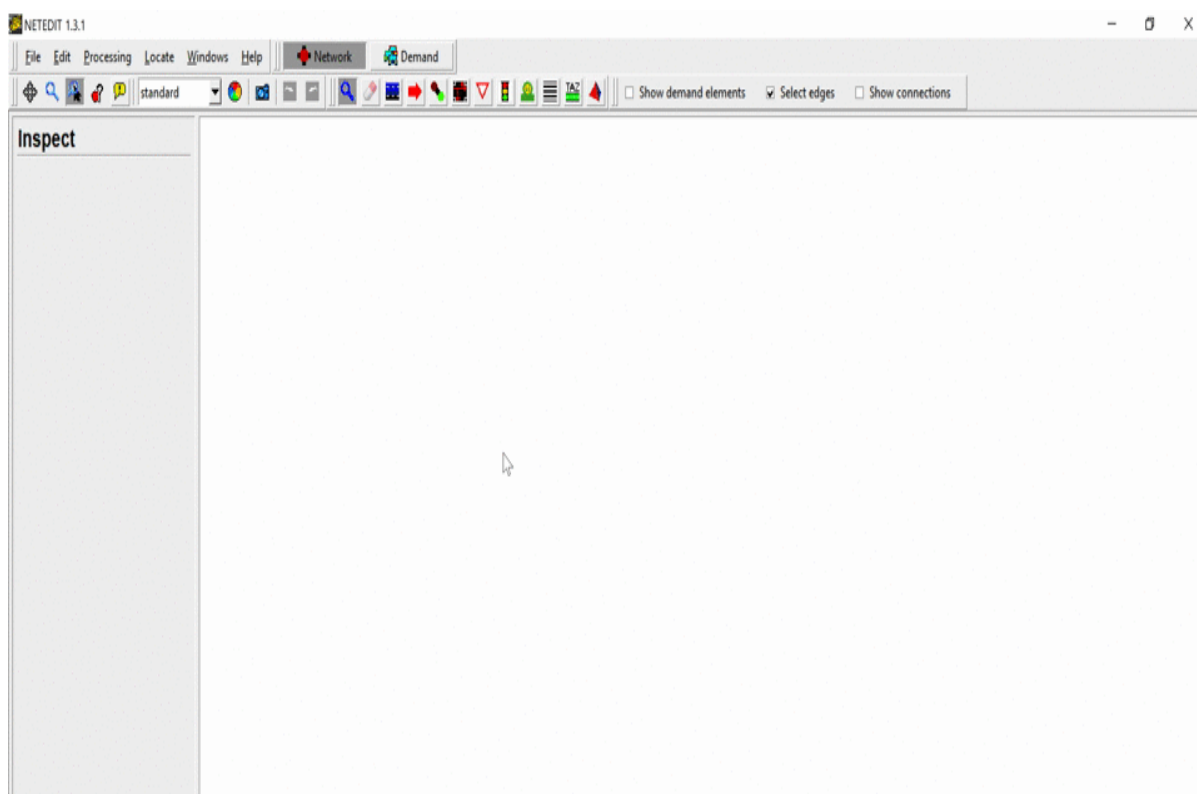
Hình 5.1: Tạo mạng trong netedit

Nhập Chế độ Cạnh bằng cách chọn chế độ *Edit->Edge*, sử dụng lối tắt E hoặc bằng cách nhấp vào nút. Trong Chế độ Cạnh, hãy đảm bảo rằng *Chuỗi* được chọn (trong các phiên bản mới hơn, *Chain* là biểu tượng sau: ). Điều này sẽ tạo điều kiện tạo ra nhiều nút và các cạnh kết nối của chúng với ít nhấp chuột hơn.



Hình 5.2: Chain

Các nút được tạo bằng cách nhấp vào khoảng trống (khi ở Chế độ Cạnh). Chèn 3 nút (còn gọi là Junctions) bằng cách nhấp vào ba vị trí khác nhau tại khoảng trống trắng. Sau khi chèn Node cuối cùng, nhấn <ESC> để chọn nút cuối cùng đó.



Hình 5.3: Chèn nút

## Mẹo

Trong netedit, bạn có thể dùng Ctrl + Z để hoàn tác

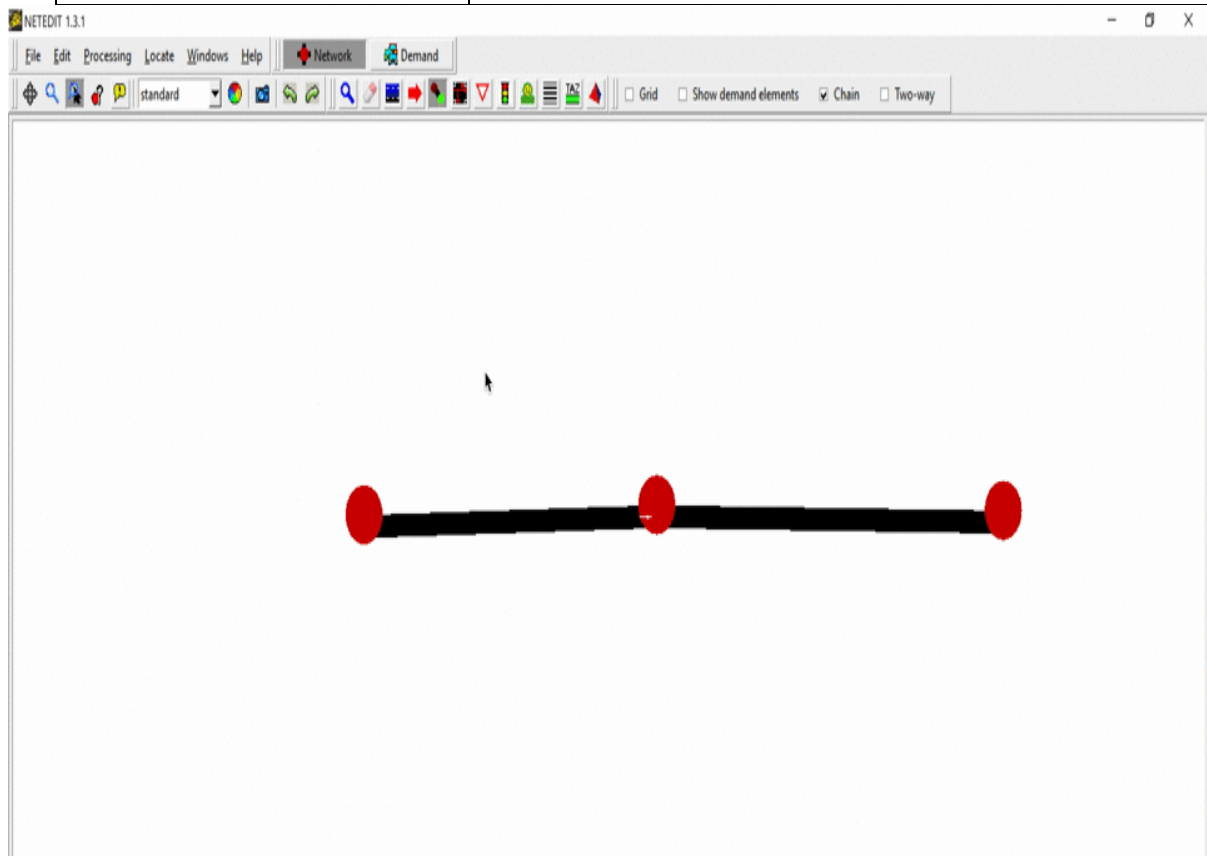
Bây giờ chúng tôi muốn đổi tên Junctions và Edges được chèn gần đây của chúng tôi (nhận được id tùy ý khi được tạo) và cũng làm cho mạng đơn giản của chúng tôi đẹp hơn, bằng cách căn chỉnh tất cả các nút. Để làm như vậy, hãy nhập Chế độ Kiểm tra bằng cách chọn Chế độ Chỉnh sửa > *Inspect*, sử dụng lối tắt I hoặc bằng cách nhấp vào 🔍 nút.

Trong chế độ Kiểm tra, bạn có thể chọn các loại yếu tố khác nhau, chẳng hạn như Nút và Cạnh. Nếu một phần tử được chọn, thuộc tính của nó sẽ xuất hiện ở phía


bên trái. Chúng ta hãy đổi tên (thay đổi id của họ) các nút thành "1", "2" và "3" (từ trái sang phải) và các cạnh thành "1to2" và "out" (cũng từ trái sang phải).

Thay thế vị trí(pos) của các nút bằng các giá trị sau:

Id	Pos
1	-100,50
2	0,50
3	100,50



Hình 5.4: Sau khi chèn nút

Mạng lưới rất cơ bản của chúng tôi đã được thực hiện! Chúng ta chỉ cần cứu nó. . Sử dụng *Tệp -> Lưu Mạng* (Ctrl + S) hoặc *Tệp -> Lưu Mạng Dưới dạng* (Ctrl + Shift + S) và đặt tên cho nó một tên thích hợp (chẳng hạn như helloWorld.net.xml).

Đừng đóng netedit chưa, nhu cầu vẫn cần phải được tạo ra.

Ghi

Trong SUMO, Networks phải có phần mở rộng tệp sau -> .net.xml (ví dụ: myNetwork.net.xml)


Thế hệ nhu cầu trong netedit

Bây giờ, chọn supermode Nhu cầu trong netedit.





Hình 5.5: Chọn demand

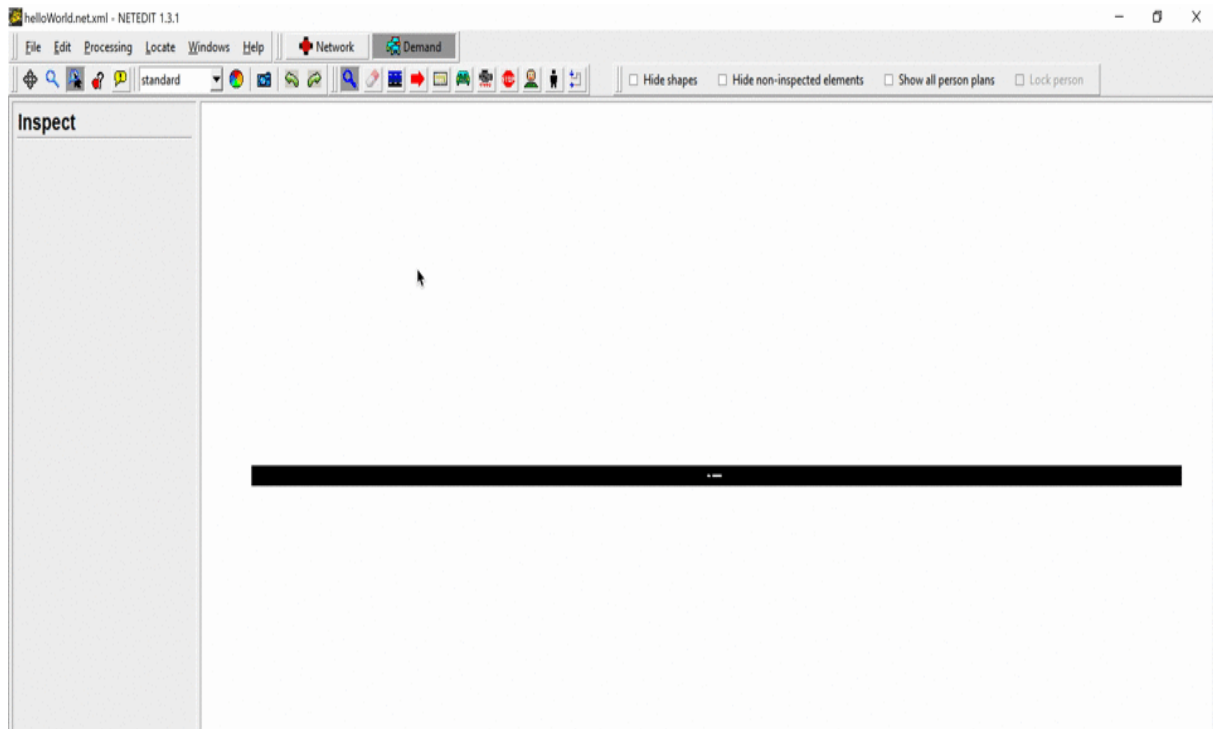
### 3. Tạo đường dẫn

Nhập Chế độ Tuyến đường bằng cách chọn Chế độ Chỉnh sửa >Route, sử dụng lối tắt R hoặc bằng cách nhấp vào  nút.

Tạo một tuyến đường đơn giản như nhấp vào Các cạnh sẽ soạn nó. Khi chọn Cạnh, màu sắc của nó sẽ thay đổi.


-  Cạnh đã chọn
-  Các cạnh có thể chọn được

Sau khi chọn tất cả các cạnh sẽ soạn tuyến đường mong muốn, hãy nhấp vào *Tạo tuyến đường*.

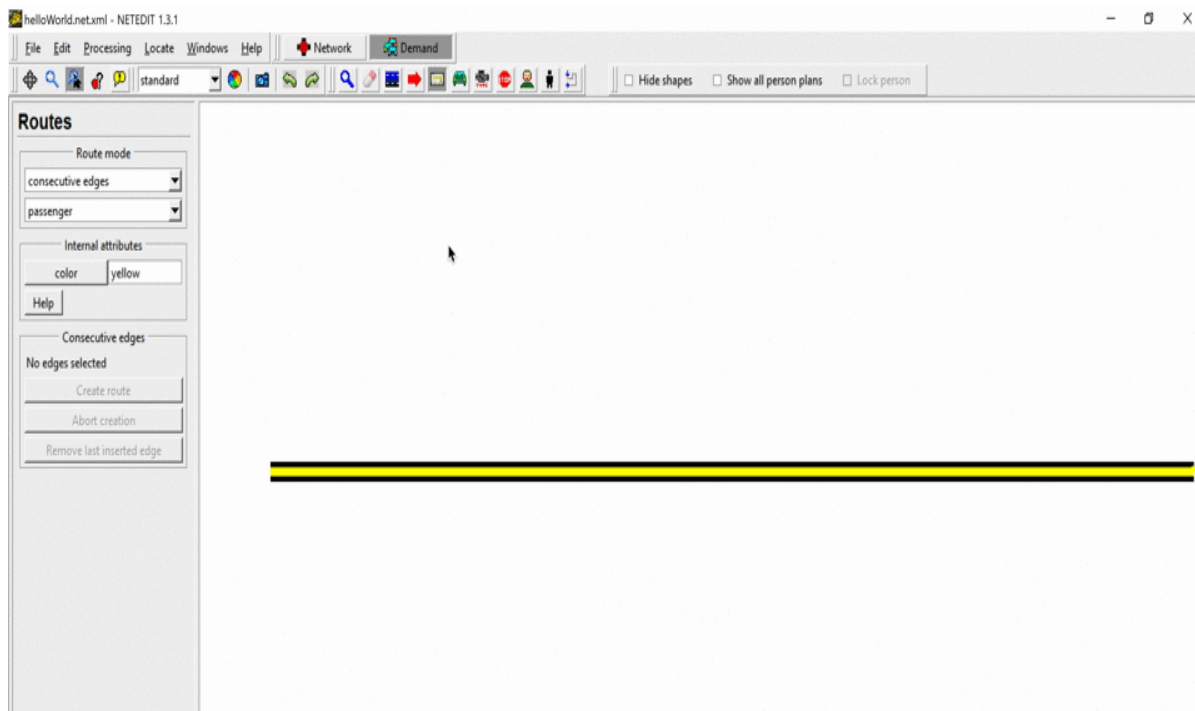


*Hình 5.6: Sau khi chọn demand*


#### 4. Thêm xe

Cuối cùng, nhập Chế độ Xe bằng cách chọn Chế độ *Edit->Vehicle*, sử dụng lối tắt V hoặc bằng cách nhấp vào  nút. Để chèn Xe, chỉ cần nhấp vào đầu tuyến đường. Một chiếc xe sẽ xuất hiện. Ở thanh bên trái, bạn có thể thay đổi các thuộc tính của xe như id và thậm chí cả màu sắc (chỉ để cho vui thay đổi nó thành màu xanh).





Hình 5.7: Thêm xe

Bây giờ lưu tệp Nhu cầu (tuyến đường + xe) . Sử dụng các yếu tố Tệp -> Yêu cầu -> Lưu các yếu tố nhu cầu (Ctrl + Shift + D) hoặc Các yếu tố Tệp -> Yêu cầu -> Lưu các yếu tố nhu cầu và đặt tên cho nó một tên thích hợp (chẳng hạn như helloWorld.rou.xml).

Đừng đóng netedit chưa.

Ghi


Tệp phân tử yêu cầu này phải có phần mở rộng tệp .rou.xml!

**Quan trọng**

Lưu tất cả các tệp liên quan đến mô phỏng (Tệp Cấu hình Mạng, Nhu cầu và SUMO) trong cùng một thư mục.


## 5. Hình dung trong sumo-gui


Chúng tôi sẽ mở sumo-gui từ netedit. Để làm như vậy, hãy đi tới *Edit -> Open in sumo-gui* (Ctrl + T). Điều này sẽ mở sumo-gui và tải các tệp và yêu cầu mạng được tạo gần đây của chúng tôi.

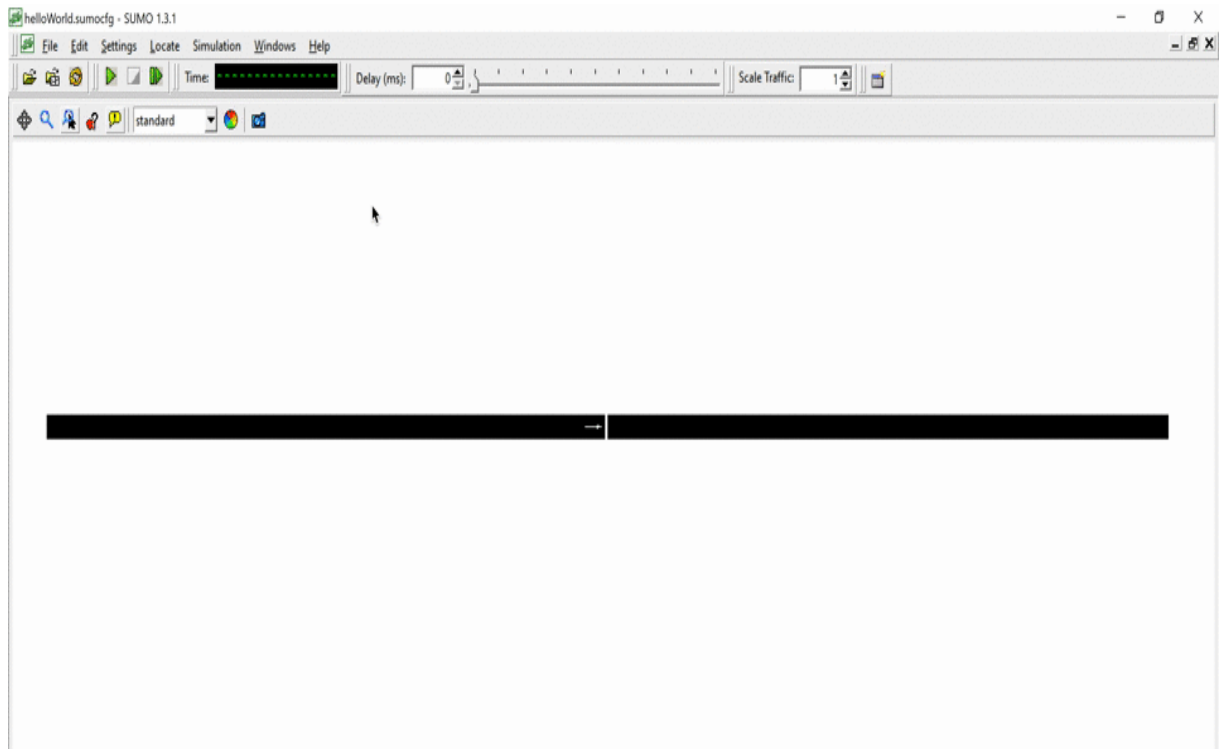
Ngay khi sumo-gui mở ra, chúng ta hãy lưu tệp cấu hình SUMO (liên quan đến mạng và tệp yêu cầu) . Tệp -> Lưu Cấu hình (Ctrl + Shift + S). Đặt cho nó một cái tên thích hợp (chẳng hạn như helloWorld.sumocfg).

Bây giờ bạn có thể đóng netedit nếu bạn muốn.

Ghi

Các tệp CẤU HÌNH SUMO có phần mở rộng tệp sau -> .sumocfg (ví dụ: *myScenario.sumocfg*)  
Trước khi bắt đầu mô phỏng, hãy đảm bảo rằng Sự chậm trễ (  ) được thiết lập để ít nhất 80 ms, nếu không, mô phỏng sẽ xảy ra rất nhanh và chúng tôi sẽ không thể nhìn thấy chiếc xe duy nhất của chúng tôi trong mạng nhỏ bé của chúng tôi.

Bấm vào Chạy  (Ctrl + A) để bắt đầu mô phỏng.



*Hình 5.8: Chạy thử*

Kể từ bây giờ, nếu chúng ta muốn chạy lại kịch bản này, chúng ta chỉ phải mở tệp Cấu hình SUMO (\*.sumocfg) bằng sumo-gui hoặc sumo.

## **Tài liệu tham khảo**

### **Các trang web**

- [1] <https://sumo.dlr.de/docs/Basics/Notation.html>.
- [2] [https://sumo.dlr.de/docs/Basics/Basic\\_Computer\\_Skills.html](https://sumo.dlr.de/docs/Basics/Basic_Computer_Skills.html).
- [3] <https://sumo.dlr.de/docs/Installing/index.html>.
- [4] [https://sumo.dlr.de/docs/Basics/Using\\_the\\_Command\\_Line\\_Applications.html](https://sumo.dlr.de/docs/Basics/Using_the_Command_Line_Applications.html)
- [5] [https://sumo.dlr.de/docs/Tutorials/Hello\\_World.html](https://sumo.dlr.de/docs/Tutorials/Hello_World.html)