

# **Sistema de Asistencia de Manejo para Optimización de Combustible en Buses de Transmisión Manual usando Machine Learning**



Trabajo de Fin de Carrera (MTR280)  
Facultad de Ciencias e Ingeniería  
**Pontificia Universidad Católica del Perú**

**Nombre:** Héctor David Aguirre Arista

**Profesores:** Ericka Patricia Madrid Ruiz  
Elizabeth Roxana Villota Cerna

**Asesor:** Jhon Portella Delgado

**Horario:** 10M2

**Código:** 20131733

Noviembre 2018



## Resumen

Hey! I  
have a note



# Índice

<b>Lista de Figuras</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Tablas</b>	<b>ix</b>
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1 Planteamiento de la Problemática</b>	<b>3</b>
1.1 Motivación General . . . . .	3
1.2 Motivación Específica y Propuesta de Solución . . . . .	3
<b>2 Estado del Arte</b>	<b>5</b>
2.1 Términos relacionados con el estilo de conducción . . . . .	5
2.2 Estado del arte según algoritmos usados . . . . .	6
2.2.1 Algoritmos usando reglas . . . . .	6
<b>3 My third chapter</b>	<b>7</b>
3.1 First section of the third chapter . . . . .	7
3.1.1 First subsection in the first section . . . . .	7
3.1.2 Second subsection in the first section . . . . .	7
3.1.3 Third subsection in the first section . . . . .	7
3.2 Second section of the third chapter . . . . .	8
3.3 The layout of formal tables . . . . .	8
<b>References</b>	<b>11</b>
<b>Appendix A How to install L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>	<b>13</b>
<b>Appendix B Installing the CUED class file</b>	<b>17</b>



# Lista de Figuras

2.1	Terminología estilo de conducción . . . . .	5
-----	---------------------------------------------	---





## Lista de Tablas

3.1	A badly formatted table . . . . .	9
3.2	A nice looking table . . . . .	9
3.3	Even better looking table using booktabs . . . . .	9



# Introducción

1

En la actualidad vivimos con una importante preocupación, la contaminación ambiental. Las consecuencias que podría generar en nuestro planeta pueden ser muy graves. Una de las principales causas de la contaminación ambiental es la emisión de gases de efecto invernadero. El CO<sub>2</sub> es uno de estos gases y está presente en una de las actividades más cotidianas del mundo, El transporte.

2

3

4

5

6

Esta actividad está liderada por el uso de combustibles fósiles. Y aunque los autos eléctricos han empezado a ganar terreno en el sector automovilístico, estos aún representan tan solo el 1.3% de las ventas totales de autos en el mundo. El transporte se registró como la fuente mas grande de emisión de CO<sub>2</sub> en el 2016 en Europa y Estados Unidos con el 27% y 28% de las emisiones de gases de efectos invernadero respectivamente.

7

8

9

10

11

Aquí falta  
poner la  
referencia

Revisar  
este tér-  
mino

Citar el  
comercio

citar aquí  
al reporte  
estadístico  
PNP

Por otro lado, en el Perú la seguridad "vial" es un aspecto que preocupa a muchos peruanos. En el año 2017 murieron un total de 772 debido a accidentes de tránsito. Esa no es una cifra despreciable. Las mayores causas de los accidentes de tránsito son el exceso de velocidad (32%) y la imprudencia del conductor (28%). Estas dos causas son errores humanos que tienen mucho que ver con el estilo de manejo de los conductores. Cada conductor puede ejecutar una maniobra de manera muy agresiva como calmada y la agresividad en las maniobras no solo impacta en la seguridad vial, sino también en el consumo de combustible.

12

13

14

15

16

17

18

19

La presente tesis desarrollará un sistema que sea capaz de caracterizar el estilo de conducción de un usuario y que relacione ese estilo con su consumo de combustible. Se desarrollará un estilo de conducción ideal, que no sea muy agresivo y que sea lo mas eficiente posible.

20

21

22

23



# **1. Planteamiento de la Problemática**

1

## **1.1. Motivación General**

2

## **1.2. Motivación Específica y Propuesta de Solución**

3



## 2. Estado del Arte

### 2.1. Términos relacionados con el estilo de conducción

El concepto de "Estilo de conducción" no tiene una definición estándar que sea aceptada en todo el mundo. Al contrario, este concepto involucra una serie de factores que aumentan su complejidad y complican su definición. Debido a esto se usarán los conceptos definidos en [1].

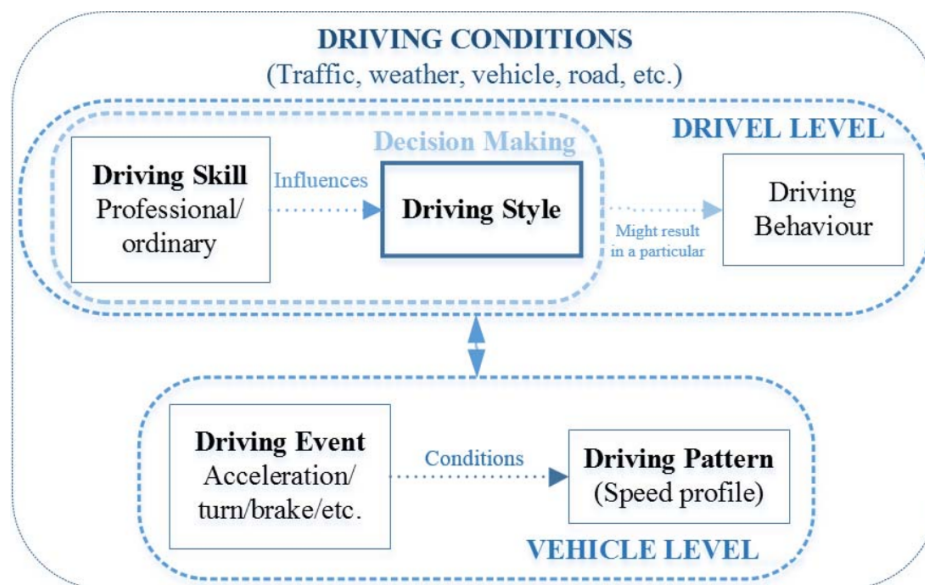


Fig. 2.1 Terminología relacionada con el estilo de conducción

Traducir el gráfico

Como se aprecia en la Fig 2.1 se entiende por un evento de conducción como las maniobras que se usan durante la acción de conducir, como por ejemplo: acelerar, desacelerar y girar.

De la misma manera, El patrón de conducción se define como el resultado de los eventos de conducción sujetos a condiciones de manejo, como el clima o el tipo de calzada. Este

1 resultado se puede expresar como un perfil de velocidades. en el que están incluidos todos  
2 los datos que se pueden obtener partiendo de este perfil de velocidad, como por ejemplo:  
3 duración del viaje, velocidad promedio y demanda de potencia calculada.

4 La habilidad de manejo, es la habilidad que posee el conductor para controlar el vehículo.  
5 Este concepto se usa para diferenciar entre un conductor experimentado o profesional de un  
6 conductor promedio.

7 El estilo de conducción es más complejo de definir debido a que para algunos autores  
8 involucra factores subjetivos como la actitud del conductor, el humor o el cansancio. Para  
9 Dörr et al. [2], el estilo de conducción es la manera en la que la tarea de conducción es  
10 realizada. Esto se traduce a la forma en la que el conductor opera el vehículo (Pedal de  
11 aceleración, timón, freno, etc.). Esto se diferencia de el patrón de conducción tan solo porque  
12 no se asocia con un recorrido en específico sino con el conductor.

13 También se puede expresar el estilo de conducción en niveles de agresividad como  
14 Aljaafreh et al. [3]. Como la agresividad en los eventos de conducción esta asociada con un  
15 mayor consumo de combustible y a menor seguridad vial, definitivamente juega aun papel  
16 importante dentro del concepto de estilo de conducción.

Se debe definir cual es el concepto que se manejará en la tesis

## 17 2.2. Estado del arte según algoritmos usados

18 Se procederá a mostrar las implementaciones e investigaciones desarrolladas en la actualidad  
19 clasificados según el tipo de algoritmo que se uso para la caracterización de el estilo de  
20 conducción

### 21 2.2.1. Algoritmos usando reglas



## **3. My third chapter**

1

### **3.1. First section of the third chapter**

2

And now I begin my third chapter here ...

3

And now to cite some more people [4]

4

#### **3.1.1. First subsection in the first section**

5

...and some more

6

#### **3.1.2. Second subsection in the first section**

7

...and some more ...

8

##### **First subsub section in the second subsection**

9

...and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well we can add some text to it ...

10

11

#### **3.1.3. Third subsection in the first section**

12

...and some more ...

13

### 1 **First subsub section in the third subsection**

2 ... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well  
3 we can add some text to it and some more and some more and some more  
4 and some more and some more and some more ...

### 5 **Second subsub section in the third subsection**

6 ... and some more in the first subsub section otherwise it all looks the same doesn't it? well  
7 we can add some text to it ...

## 8 **3.2. Second section of the third chapter**

9 and here I write more ...

## 10 **3.3. The layout of formal tables**

11 This section has been modified from “Publication quality tables in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>\*</sup>” by Simon Fear.

12 The layout of a table has been established over centuries of experience and should only  
13 be altered in extraordinary circumstances.

14 When formatting a table, remember two simple guidelines at all times:

- 15 1. Never, ever use vertical rules (lines).
- 16 2. Never use double rules.

17 These guidelines may seem extreme but I have never found a good argument in favour  
18 of breaking them. For example, if you feel that the information in the left half of a table is  
19 so different from that on the right that it needs to be separated by a vertical line, then you  
20 should use two tables instead. Not everyone follows the second guideline:

21 There are three further guidelines worth mentioning here as they are generally not known  
22 outside the circle of professional typesetters and subeditors:

- 23 3. Put the units in the column heading (not in the body of the table).

Table 3.1 A badly formatted table

Dental measurement	Species I		Species II	
	mean	SD	mean	SD
I1MD	6.23	0.91	5.2	0.7
I1LL	7.48	0.56	8.7	0.71
I2MD	3.99	0.63	4.22	0.54
I2LL	6.81	0.02	6.66	0.01
CMD	13.47	0.09	10.55	0.05
CBL	11.88	0.05	13.11	0.04

Table 3.2 A nice looking table

Dental measurement	Species I		Species II	
	mean	SD	mean	SD
I1MD	6.23	0.91	5.2	0.7
I1LL	7.48	0.56	8.7	0.71
I2MD	3.99	0.63	4.22	0.54
I2LL	6.81	0.02	6.66	0.01
CMD	13.47	0.09	10.55	0.05
CBL	11.88	0.05	13.11	0.04

4. Always precede a decimal point by a digit; thus 0.1 *not* just .1.

5. Do not use ‘ditto’ signs or any other such convention to repeat a previous value. In many circumstances a blank will serve just as well. If it won’t, then repeat the value.

A frequently seen mistake is to use ‘\begin{center}’ ... ‘\end{center}’ inside a figure or table environment. This center environment can cause additional vertical space. If you want to avoid that just use ‘\centering’

Table 3.3 Even better looking table using booktabs

Dental measurement	Species I		Species II	
	mean	SD	mean	SD
I1MD	6.23	0.91	5.2	0.7
I1LL	7.48	0.56	8.7	0.71
I2MD	3.99	0.63	4.22	0.54
I2LL	6.81	0.02	6.66	0.01
CMD	13.47	0.09	10.55	0.05
CBL	11.88	0.05	13.11	0.04



# References

- [1] C. M. Martinez, M. Heucke, F. Wang, B. Gao, and D. Cao, “Driving style recognition for intelligent vehicle control and advanced driver assistance: A survey,” *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 19, no. 3, pp. 666–676, March 2018.
- [2] D. Dörr, D. Grabengiesser, and F. Gauterin, “Online driving style recognition using fuzzy logic,” in *17th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*, Oct 2014, pp. 1021–1026.
- [3] A. Aljaafreh, N. Alshabatat, and M. S. N. Al-Din, “Driving style recognition using fuzzy logic,” in *2012 IEEE International Conference on Vehicular Electronics and Safety (ICVES 2012)*, July 2012, pp. 460–463.
- [4] H. Ma, H. Xie, and D. Brown, “Eco-driving assistance system for a manual transmission bus based on machine learning,” *IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS*, vol. 19, pp. 572–581, 2018.



# A. How to install L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

1

## Windows OS

2

### TeXLive package - full version

3

1. Download the TeXLive ISO (2.2GB) from  
<https://www.tug.org/texlive/>
2. Download WinCDEmu (if you don't have a virtual drive) from  
<http://wincdemu.sysprogs.org/download/>
3. To install Windows CD Emulator follow the instructions at  
<http://wincdemu.sysprogs.org/tutorials/install/>
4. Right click the iso and mount it using the WinCDEmu as shown in  
<http://wincdemu.sysprogs.org/tutorials/mount/>
5. Open your virtual drive and run setup.pl

or

### Basic MikTeX - T<sub>E</sub>X distribution

13

14

1. Download Basic-MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub>(32bit or 64bit) from  
<http://miktex.org/download>
2. Run the installer
3. To add a new package go to Start » All Programs » MikTeX » Maintenance (Admin)  
and choose Package Manager

15

16

17

18

19

- 1     4. Select or search for packages to install

## 2     **TexStudio - T<sub>E</sub>X editor**

- 3     1. Download TexStudio from  
4         <http://texstudio.sourceforge.net/#downloads>  
5     2. Run the installer

## 6     **Mac OS X**

### 7     **MacTeX - T<sub>E</sub>X distribution**

- 8     1. Download the file from  
9         <https://www.tug.org/mactex/>  
10    2. Extract and double click to run the installer. It does the entire configuration, sit back  
11         and relax.

### 12    **TexStudio - T<sub>E</sub>X editor**

- 13    1. Download TexStudio from  
14         <http://texstudio.sourceforge.net/#downloads>  
15    2. Extract and Start

## 16    **Unix/Linux**

### 17    **TeXLive - T<sub>E</sub>X distribution**

#### 18    **Getting the distribution:**

- 19    1. TexLive can be downloaded from  
20         <http://www.tug.org/texlive/acquire-netinstall.html>.



2. TexLive is provided by most operating system you can use (rpm,apt-get or yum) to get TexLive distributions

## Installation

1. Mount the ISO file in the mnt directory

```
mount -t iso9660 -o ro,loop,noauto /your/texlive####.iso /mnt
```

2. Install wget on your OS (use rpm, apt-get or yum install)

3. Run the installer script install-tl.

```
cd /your/download/directory
./install-tl
```

4. Enter command 'i' for installation

5. Post-Installation configuration:

<http://www.tug.org/texlive/doc/texlive-en/texlive-en.html#x1-320003.4.1>

6. Set the path for the directory of TexLive binaries in your .bashrc file

## For 32bit OS

For Bourne-compatible shells such as bash, and using Intel x86 GNU/Linux and a default directory setup as an example, the file to edit might be

```
edit ~/.bashrc file and add following lines
PATH=/usr/local/texlive/2011/bin/i386-linux:$PATH;
export PATH
MANPATH=/usr/local/texlive/2011/texmf/doc/man:$MANPATH;
export MANPATH
INFOPATH=/usr/local/texlive/2011/texmf/doc/info:$INFOPATH;
export INFOPATH
```

**1 For 64bit OS**

```
2 edit ~/.bashrc file and add following lines
3 PATH=/usr/local/texlive/2011/bin/x86_64-linux:$PATH;
4 export PATH
5 MANPATH=/usr/local/texlive/2011/texmf/doc/man:$MANPATH;
6 export MANPATH
7 INFOPATH=/usr/local/texlive/2011/texmf/doc/info:$INFOPATH;
8 export INFOPATH
9
```

**10 Fedora/RedHat/CentOS:**

```
11 sudo yum install texlive
12 sudo yum install psutils
```

**13 SUSE:**

```
14 sudo zypper install texlive
```

**15 Debian/Ubuntu:**

```
16 sudo apt-get install texlive texlive-latex-extra
17 sudo apt-get install psutils
```

## B. Installing the CUED class file

1

$\text{\LaTeX}$ .cls files can be accessed system-wide when they are placed in the  $\langle\text{texmf}\rangle/\text{tex}/\text{latex}$  directory, where  $\langle\text{texmf}\rangle$  is the root directory of the user's  $\text{\TeX}$  installation. On systems that have a local  $\text{texmf}$  tree ( $\langle\text{texmflocal}\rangle$ ), which may be named “ $\text{texmf-local}$ ” or “ $\text{localtexmf}$ ”, it may be advisable to install packages in  $\langle\text{texmflocal}\rangle$ , rather than  $\langle\text{texmf}\rangle$  as the contents of the former, unlike that of the latter, are preserved after the  $\text{\LaTeX}$  system is reinstalled and/or upgraded.

2  
3  
4  
5  
6  
7

It is recommended that the user create a subdirectory  $\langle\text{texmf}\rangle/\text{tex}/\text{latex}/\text{CUED}$  for all CUED related  $\text{\LaTeX}$  class and package files. On some  $\text{\LaTeX}$  systems, the directory look-up tables will need to be refreshed after making additions or deletions to the system files. For  $\text{\TeX}$ Live systems this is accomplished via executing “ $\text{texhash}$ ” as root.  $\text{\TeX}$  users can run “ $\text{initexmf -u}$ ” to accomplish the same thing.

8  
9  
10  
11  
12

Users not willing or able to install the files system-wide can install them in their personal directories, but will then have to provide the path (full or relative) in addition to the filename when referring to them in  $\text{\LaTeX}$ .

13  
14  
15

