



Shahid Beheshti University

Intelligent Traffic Sign Recognition Through AI and Collaborative Consensus in V2X Systems

Bachelor's Thesis

Handed in by: Mohammad Karbalaee Shabani

Matriculation number: 99222085

Supervisor: Prof. Ziba Eslami

Faculty: Mathematical Sciences

Department: Computer Science

Editing time: 01.09.2024– 25.01.2025

Abstract

Contents

Abstract	I
Contents	II
List of Figures	III
List of Tables	IV
List of Abbreviations	VI
Introduction	VII
1 Problem Statement	VII
2 Objectives	VII
1 Background	1
1.1 Explainable Artificial Intelligence (XAI)	1
2 Methodology	3
3 Results	6
4 Discussion	8
5 Conclusions	9
Bibliography	10
Declaration of authorship	11

List of Figures

Figure 1: Lorem Ipsum	5
---------------------------------	---

List of Tables

Table 1: Lorem Ipsum Dolor.	5
Table 2: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nam auctor, nunc eget varius facilisis, nunc dui vulputate enim, eget bibendum nunc sem ac nunc. For each metric, the arrow \uparrow / \downarrow indicates higher or lower scores are better. The best is in bold, and the second best is in underlined.	7

List of Algorithms

1 Lorem Ipsum Dolor Algorithm 5

List of Abbreviations

XAI Explainable Artificial Intelligence

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

1 Problem Statement

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

2 Objectives

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

1 Background

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Nunc congue nisi vitae suscipit tellus. Hendrerit dolor magna eget est lorem ipsum dolor. At quis risus sed vulputate odio ut enim blandit. Non nisi est sit amet facilisis. Hendrerit gravida rutrum quisque non tellus orci. Mattis aliquam faucibus purus in massa. Proin sed libero enim sed faucibus turpis in eu. A diam sollicitudin tempor id eu nisl. Sapien pellentesque habitant morbi tristique senectus et. Mauris in aliquam sem fringilla. Rhoncus est pellentesque elit ullamcorper dignissim cras tincidunt lobortis feugiat. Diam ut venenatis tellus in metus vulputate eu. Sapien pellentesque habitant morbi tristique senectus et. Aliquam faucibus purus in massa tempor. Amet mattis vulputate enim nulla aliquet porttitor lacus luctus. Potenti nullam ac tortor vitae purus faucibus. Augue ut lectus arcu bibendum at varius vel pharetra vel. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et.

1.1 XAI

Nulla pharetra diam sit amet. Aenean euismod elementum nisi quis eleifend quam adipiscing. Aliquam sem et tortor consequat id porta nibh venenatis cras. Magna ac placerat vestibulum lectus. Feugiat nisl pretium fusce id velit ut tortor. Fermentum posuere urna nec tincidunt praesent. Gravida rutrum quisque non tellus orci ac auctor augue mauris. Eleifend mi in nulla posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ornare arcu odio ut sem nulla. Nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Pellentesque massa placerat duis ultricies lacus sed. In massa tempor nec feugiat nisl. Nibh tellus molestie nunc non blandit. Dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Ut placerat orci nulla pellentesque dignissim enim. Amet aliquam

id diam maecenas ultricies mi eget. Neque laoreet suspendisse interdum consectetur libero. Nunc non blandit massa enim. Non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere lorem. Mi ipsum faucibus vitae aliquet.

Viverra maecenas accumsan lacus vel facilisis volutpat est. Urna nunc id cursus metus aliquam eleifend. Vitae et leo duis ut diam. At volutpat diam ut venenatis tellus in metus vulputate eu. Arcu non odio euismod lacinia at. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit duis tristique. Placerat in egestas erat imperdiet sed euismod nisi porta lorem. In massa tempor nec feugiat nisl pretium fusce. Aenean et tortor at risus viverra adipiscing. Vulputate sapien nec sagittis aliquam malesuada. Id consectetur purus ut faucibus pulvinar elementum. Sodales neque sodales ut etiam sit amet. Lectus quam id leo in vitae turpis. In mollis nunc sed id semper risus in hendrerit gravida. Eget arcu dictum varius duis at consectetur lorem.

Tortor pretium viverra suspendisse potenti nullam ac tortor vitae. Elit eget gravida cum sociis natoque penatibus. Non tellus orci ac auctor augue mauris augue neque gravida. Sit amet tellus cras adipiscing enim eu turpis egestas. Venenatis urna cursus eget nunc scelerisque. Vitae elementum curabitur vitae nunc sed velit dignissim sodales. Sed risus pretium quam vulputate dignissim. Curabitur gravida arcu ac tortor dignissim convallis aenean. Semper quis lectus nulla at volutpat diam ut venenatis tellus. Sem nulla pharetra diam sit amet nisl suscipit adipiscing. Ac tincidunt vitae semper quis lectus. Tellus molestie nunc non blandit massa enim nec. Justo donec enim diam vulputate ut pharetra sit. Quis commodo odio aenean sed adipiscing. Amet porttitor eget dolor morbi non arcu risus quis. Bibendum arcu vitae elementum curabitur vitae. Ultricies leo integer malesuada nunc vel risus commodo.

Aliquam purus sit amet luctus venenatis lectus magna. Orci phasellus egestas tellus rutrum tellus. Amet nisl suscipit adipiscing bibendum. Sed cras ornare arcu duis. Scelerisque purus semper eget duis at tellus at urna condimentum. Ullamcorper eget nulla facilisi etiam dignissim diam quis enim lobortis. Quam vulputate dignissim suspendisse in. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi. Viverra vitae congue eu consequat ac felis donec et. Interdum varius sit amet mattis.

2 Methodology

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Nunc congue nisi vitae suscipit tellus. Hendrerit dolor magna eget est lorem ipsum dolor. At quis risus sed vulputate odio ut enim blandit. Non nisi est sit amet facilisis. Hendrerit gravida rutrum quisque non tellus orci. Mattis aliquam faucibus purus in massa. Proin sed libero enim sed faucibus turpis in eu. A diam sollicitudin tempor id eu nisl. Sapien pellentesque habitant morbi tristique senectus et. Mauris in aliquam sem fringilla. Rhoncus est pellentesque elit ullamcorper dignissim cras tincidunt lobortis feugiat. Diam ut venenatis tellus in metus vulputate eu. Sapien pellentesque habitant morbi tristique senectus et. Aliquam faucibus purus in massa tempor. Amet mattis vulputate enim nulla aliquet porttitor lacus luctus. Potenti nullam ac tortor vitae purus faucibus. Augue ut lectus arcu bibendum at varius vel pharetra vel. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et.

Nulla pharetra diam sit amet. Aenean euismod elementum nisi quis eleifend quam adipiscing. Aliquam sem et tortor consequat id porta nibh venenatis cras. Magna ac placerat vestibulum lectus. Feugiat nisl pretium fusce id velit ut tortor. Fermentum posuere urna nec tincidunt praesent. Gravida rutrum quisque non tellus orci ac auctor augue mauris. Eleifend mi in nulla posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis. Ornare arcu odio ut sem nulla. Nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Pellentesque massa placerat duis ultricies lacus sed. In massa tempor nec feugiat nisl. Nibh tellus molestie nunc non blandit. Dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Ut placerat orci nulla pellentesque dignissim enim. Amet aliquam id diam maecenas ultricies mi eget. Neque laoreet suspendisse interdum consectetur libero. Nunc non blandit massa enim. Non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere lorem. Mi ipsum faucibus vitae aliquet.

Viverra maecenas accumsan lacus vel facilisis volutpat est. Urna nunc id cursus metus aliquam eleifend. Vitae et leo duis ut diam. At volutpat diam ut venenatis

tellus in metus vulputate eu. Arcu non odio euismod lacinia at. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit duis tristique. Placerat in egestas erat imperdiet sed euismod nisi porta lorem. In massa tempor nec feugiat nisl pretium fusce. Aenean et tortor at risus viverra adipiscing. Vulputate sapien nec sagittis aliquam malesuada. Id consectetur purus ut faucibus pulvinar elementum. Sodales neque sodales ut etiam sit amet. Lectus quam id leo in vitae turpis. In mollis nunc sed id semper risus in hendrerit gravida. Eget arcu dictum varius duis at consectetur lorem.

Tortor pretium viverra suspendisse potenti nullam ac tortor vitae. Elit eget gravida cum sociis natoque penatibus. Non tellus orci ac auctor augue mauris augue neque gravida. Sit amet tellus cras adipiscing enim eu turpis egestas. Venenatis urna cursus eget nunc scelerisque. Vitae elementum curabitur vitae nunc sed velit dignissim sodales. Sed risus pretium quam vulputate dignissim. Curabitur gravida arcu ac tortor dignissim convallis aenean. Semper quis lectus nulla at volutpat diam ut venenatis tellus. Sem nulla pharetra diam sit amet nisl suscipit adipiscing. Ac tincidunt vitae semper quis lectus. Tellus molestie nunc non blandit massa enim nec. Justo donec enim diam vulputate ut pharetra sit. Quis commodo odio aenean sed adipiscing. Amet porttitor eget dolor morbi non arcu risus quis. Bibendum arcu vitae elementum curabitur vitae. Ultricies leo integer malesuada nunc vel risus commodo.

Aliquam purus sit amet luctus venenatis lectus magna. Orci phasellus egestas tellus rutrum tellus. Amet nisl suscipit adipiscing bibendum. Sed cras ornare arcu dui. Scelerisque purus semper eget dui at tellus at urna condimentum. Ullamcorper eget nulla facilisi etiam dignissim diam quis enim lobortis. Quam vulputate dignissim suspendisse in. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi. Viverra vitae congue eu consequat ac felis donec et. Interdum varius sit amet mattis.

URL can be found at https://github.com/r3ab/TTPLA_dataset.



(a) loremipsum1

(b) loremipsum2

(c) loremipsum3

(d) loremipsum4

Figure 1: Lorem Ipsum

Lorem	Ipsum	Dolor
Lorem1	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.	Lorem et al. 2023
Lorem2	Integer sollicitudin, mi et congue tincidunt, dolor eros iaculis risus.	Lorem et al. 2023

Table 1: Lorem Ipsum Dolor.

Algorithm 1: Lorem Ipsum Dolor Algorithm

Data: Lorem lorem, Ipsum ipsum, Dolor dolor

Output: Lorem Ipsum Dolor

```

1 begin
2   | return lorem[ipsum[:, :] * dolor).sum()
3 end

```

3 Results

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. A scelerisque purus semper eget duis at tellus at urna. Ut aliquam purus sit amet luctus venenatis. At ultrices mi tempus imperdiet nulla. Nunc id cursus metus aliquam eleifend mi in nulla posuere. Mattis molestie a iaculis at erat. Maecenas accumsan lacus vel facilisis volutpat est velit egestas dui. Morbi enim nunc faucibus a pellentesque. Augue interdum velit euismod in pellentesque massa placerat duis ultricies. Sit amet nisl purus in mollis. In arcu cursus euismod quis viverra. Arcu ac tortor dignissim convallis aenean et tortor at. Tempus iaculis urna id volutpat lacus laoreet non curabitur. Facilisi etiam dignissim diam quis enim lobortis scelerisque fermentum dui. Euismod nisi porta lorem mollis aliquam ut. Vel fringilla est ullamcorper eget nulla facilisi.

Sagittis orci a scelerisque purus semper eget duis at. Viverra vitae congue eu consequat ac felis donec et odio. Egestas erat imperdiet sed euismod nisi porta. Justo donec enim diam vulputate ut pharetra sit. Lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Mi proin sed libero enim. Aliquet nec ullamcorper sit amet risus nullam eget felis. Tellus in hac habitasse platea dictumst. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper. Donec enim diam vulputate ut pharetra sit amet aliquam. Augue ut lectus arcu bibendum at. Venenatis tellus in metus vulputate eu. Id faucibus nisl tincidunt eget nullam non nisi est sit. Laoreet id donec ultrices tincidunt arcu non. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit.

Method	Lorem ↑	Ipsum ↑	Dolor ↑	Sit ↓	Amet ↑	Time(s) ↓
Lorem1	50.49	48.39	47.94	5.21	52.57	3.21
Lorem2	58.13	52.24	<u>53.22</u>	5.17	54.66	4.20

Table 2: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nam auctor, nunc eget varius facilisis, nunc dui vulputate enim, eget bibendum nunc sem ac nunc. For each metric, the arrow ↑ / ↓ indicates higher or lower scores are better. The best is in bold, and the second best is in underlined.

4 Discussion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. A scelerisque purus semper eget duis at tellus at urna. Ut aliquam purus sit amet luctus venenatis. At ultrices mi tempus imperdiet nulla. Nunc id cursus metus aliquam eleifend mi in nulla posuere. Mattis molestie a iaculis at erat. Maecenas accumsan lacus vel facilisis volutpat est velit egestas dui. Morbi enim nunc faucibus a pellentesque. Augue interdum velit euismod in pellentesque massa placerat duis ultricies. Sit amet nisl purus in mollis. In arcu cursus euismod quis viverra. Arcu ac tortor dignissim convallis aenean et tortor at. Tempus iaculis urna id volutpat lacus laoreet non curabitur. Facilisi etiam dignissim diam quis enim lobortis scelerisque fermentum dui. Euismod nisi porta lorem mollis aliquam ut. Vel fringilla est ullamcorper eget nulla facilisi.

Sagittis orci a scelerisque purus semper eget duis at. Viverra vitae congue eu consequat ac felis donec et odio. Egestas erat imperdiet sed euismod nisi porta. Justo donec enim diam vulputate ut pharetra sit. Lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Mi proin sed libero enim. Aliquet nec ullamcorper sit amet risus nullam eget felis. Tellus in hac habitasse platea dictumst. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper. Donec enim diam vulputate ut pharetra sit amet aliquam. Augue ut lectus arcu bibendum at. Venenatis tellus in metus vulputate eu. Id faucibus nisl tincidunt eget nullam non nisi est sit. Laoreet id donec ultrices tincidunt arcu non. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit.

5 Conclusions

Bibliography

Lorem, I. D., D. S. Ipsum, C. A. Amet, V. N. Elit, E. Adipiscing, and A. E. Consectetur (2023). “Lorem Ipsum: Dolor Sit Amet Consectetur Adipiscing Elit”. In: *Proceedings of the Lorem Ipsum Dolor Conference*, pp. 123–456.

Declaration of authorship

I confirm that I have written this thesis unaided and without using sources other than those listed and that this thesis has never been submitted to another examination authority and accepted as part of an examination achievement, neither in this form nor in a similar form. All content that was taken from a third party either verbatim or in substance has been acknowledged as such.

Tehran, 25.01.2025

Mohammad Karbalaee Shabani