**מטלה מספר 1**

**מגישים :**רון בנטולילה - 205521206   
ולנטין בונדר - 314515156   
דור אנדיבו - 205566433

**שאלה 1:**

ל"מכוניות ללא נהג" ישנם יתרונות מרובים, לא נגע בכולם אך נתייחס לעיקריים ביותר. ה**סיבה העיקרית לתאונות** כיום היא טעות הנהג. אלכוהול, תאוצה מיותרת, נהיגה אגרסיבית, חוסר נסיון, כל אלו ועוד גורמים ל**תאונות אשר ניתנות למניעה** ע"י הוצאת הנהג מהמשוואה. **חסכון כספי עצום**, ע"י החלפת מכוניות בעלות נהג במכוניות ללא נהג תיווצר רשת מכוניות אשר מתקשרות אחת עם השניה, המכוניות לא יצתרכו להגיב באופן פתאומי לעצירה של נהג מקדימה כי "ידעו" שהרכב עתיד לבלום, לא יהיו תאוצות מיותרות ועצירות כי הרכבים עצמם "ידעו" על פקקים או עצירות עתידיות. **חסכון בזמן** ו**הגדלת הפרודוקטיביות** של האדם, בזמן "נהיגה" הנוסעים כולם יוכלו לעסוק בדברים אחרים מלבד נהיגה, ממש כמו בזמן טיסה במטוס או נסיעה באוטובוס, הנהג יוכל לעבוד, לקרוא ספר או פשוט לישון ולצבור כוחות. כל אלו הם רק נגיעה קטנה מכלל החוזקות.

**שאלה 2:**

כמובן, ללא שום הגבלה כלל האוכלוסיה מיועדת לשימוש במכוניות חסרות הנהג וביתרונות שהן מביאות איתן, אין אחד שלא היה רוצה לא לחשוב על הנהיגה כמשהו שמצריך ריכוז ובזבוז כוחות, סיכון ובזבוז זמן אלא רק כדרך למעבר ממקום למקום בלי כל הנ"ל.

אוכלוסיות היעד עבור מכוניות חסרות הנהג:

* **אנשים בעלי מוגבלויות:** הצורך הראשוני שניתן לראות במקרה כזה הינו בסיסי, אם אין לאדם יכולת לנהוג ברכב והוא רוצה להתנייד יאלץ לחפש פתרון והשימוש ברכב אוטונומי הינו פתרון שלא מצריך התערבות אדם אחר (נהג).
* **בליינים:** לאחר שתיית אלכוהול או עייפות יתר, נאלצים הבליינים לחפש "נהג תורן" או לבזבז כסף מיותר על מוניות (נהג אחר שינהג בשבילם), במקרה כזה בליין יעדיף לנהוג הביתה בבטחה ע"י שימוש ברכב שלו וללא סיכון לאבד רשיון או לבצע תאונה.
* **אנשים מבוגרים:** אנשים מבוגרים לרוב חלשים יותר, אין להם את מהירות התגובה שהיתה בצעירותם, השליטה שלהם לרוב פחות טובה מכאן אפשר לראות את הצורך שלהם במכשירי עזר, כגון מכונית אוטונומית אשר תעזור להם בפעילות היומיומית שלהם ובמעבר ממקום למקום.

שאלה 3:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| חברה | סוג רכב | סוגי חיישנים | שלב תוצר (פיתוח\ בדיקות\זמין בשוק) | לינק |
| Tesla | חשמלי | חיישנים אקוסטיים (מאפשר לאמוד מרחק מעצים בעזרת גלי קול) - מלפנים ומאחור | ניתן לרכוש את הרכב כיום  הרכב עבר בדיקות | https://www.tesla.com/ |
| Google car | חשמלי | חיישני לייזר , רדאר ומצלמות על גג הרכב | ניתן לרכוש את הרכב כיום  הרכב עבר בדיקות | https://www.google.com/selfdrivingcar/ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ford | חשמלי\ דלק | חיישני לייזר , רדאר ומצלמות על גג מכונית ובחזית | הרכב בשלבי פיתוח מקדמים והשקתו לציבור צפויה ב 2021 | http://www.theverge.com/2016/9/13/12895690/ford-self-driving-car-ride-detroit-video |
| uber | חשמלי\ דלק | חיישני לייזר , רדאר ומצלמות על גג הרכב | הרכב בשלבי פיתוח מקדמים והשקתו לציבור צפויה ב 2021 | https://newsroom.uber.com/pittsburgh-self-driving-uber/ |
| delphi | חשמלי \ דלק | חיישני לייזר , רדאר ומצלמות על גג הרכב | הטכנולוגיה בשלבי פיתוח מתקדמים והשקתו צפוייה ב 2018 | http://www.delphi.com/ |

**שאלה 4:**

בסרטון מתוארים 8 סוגים של קלטים ויזואלים:

1. Motion flow – מתאר את תנועת המכונית ואובייקטים סביבה.
2. Lane lines (אדום) - מתאר את גבולות הנתיב הנגדי(שנגד כיוון תנועת המכונית).
3. Lane lines (סגול) - מתאר את גבולות הנתיב של המכונית (שבכיוון תנועת המכונית).
4. Road flow – מתאר את כל השטח שניתן לנסוע עליו (הכביש).
5. In path objects- אובייקטים שנמצאים בRoad flow של המכונית (לדוגמה: מכוניות באותו הנתיב)
6. Road lights – מתאר את הרמזורים שבכביש.
7. Objects – אובייקטים שנמצאים בסביבת המכונית (לדוגמה: מכוניות אחרות, הולכי רגל)
8. Road Signs – מתאר את התמרורים בדרך (ליד רמזורים או בצדי הדרך).

**שאלה 5:**

הנחות:

1. קיימים סנסורים תקינים על הרכב.
2. המידע (inputs) מגיע ע"י סנסורים שעל הרכב.
3. קיים מרכז בקרה שמקבל את כל המידע מהסנסורים.
4. המערכת יודעת להבדיל בין הסנסורים והמידע שהם מעבירים (הקלטים).

ארכיטקטורה שתאפשר לאחד את הקלטים הויזואלים בכדי לגרום לשינוי מתאים במכונית:

בתחילה הסנסור (או מספר סנסורים) מזהה שינוי כלשהוא בסביבה (לדוגמה: Lane lines מזהה סטייה מהנתיב) והוא מדווח (אלו בעצם הקלטים)למרכז הבקרה.

מרכז הבקרה מקבל את הדיווח מהסנסור ובהתאם לדיווח הוא מקבל החלטה אם לבצע שינוי במהלך הנסיעה של הרכב והאם כן מה מידת השינוי (לדוגמה: הזזת ההגה לאחד הצדדים בעוצמה המתאימה) ושולח פקודת ביצוע לפלט המתאים (ההגה, גז, בלם(.

השינוי בנסיעת הרכב יכול להשתנות בעקבות שילוב דיווחים(לדוגמה: בפנייה שמאלה הדיווח יכול להתקבל גם מ Road Flow Road lights)

מרכז הבקרה יכול גם לבטל פקודה (או לשלוח חדשה) בהתאם לשינוים שמתחרשים בסביבה (לדוגמה: התפרצות של ילד לכביש).

סיטואציה פנייה ימינה בצומת: סיטואציה בה הרכב משיג מידע ממספר inputs ומבצע שינוי ב steering angle, throttle, brake.

הרכב צריך לפנות ימינה לכן הוא בתחילה בודק אם ניתן לעבור לנתיב הימיני (כלומר האם אין רכב), לצורך זה הוא בודק עם הקלט road flow .

במידה וניתן לעבור לנתיב, מרכז הבקרה מחשב את זווית ההיגוי הנדרשת ומשנה את זווית ההגה בהתאם והרכב עובר לנתיב הימני.

לאחר שהוא עובר לנתיב החדש הוא מתיישר (משנה שוב את זווית ההגה) במרכז הנתיב ע"י קלטי ה Lane lines.

הרכב מזהה כי צריך להאט לקראת הצומת הקרובה, הרכב מתחיל לבלום עד שהרכב מאט למהירות המתאימה ומגיע אל הצומת.

לאחר בדיקה אם ניתן לפנות ע"י Road flow ו In path objects (בדיקת הרכבים) הרכב לוחץ על דוושת הגז דבר המפעיל את המשנק ומשנה שוב את זווית ההיגוי ובעזרת Lane lines הרכב מתיישר בנתיב.

**שאלה 6 :**  
  
<http://www.bloomberg.com/news/features/2016-08-18/uber-s-first-self-driving-fleet-arrives-in-pittsburgh-this-month-is06r7on>

<http://delphi.com/media/feature-stories/Details/delphi-and-mobileye-to-conduct-automated-drivings-most-complex-real-world-demonstration-at-CES-2017>

<https://www.youtube.com/watch?v=pZ5bHAcnjzs>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Autonomous_car>

<http://fortune.com/2016/10/14/self-driving-car-jobs/>

<https://www.theguardian.com/technology/2016/nov/08/tesla-adds-german-firm-grohmann-to-european-operations>