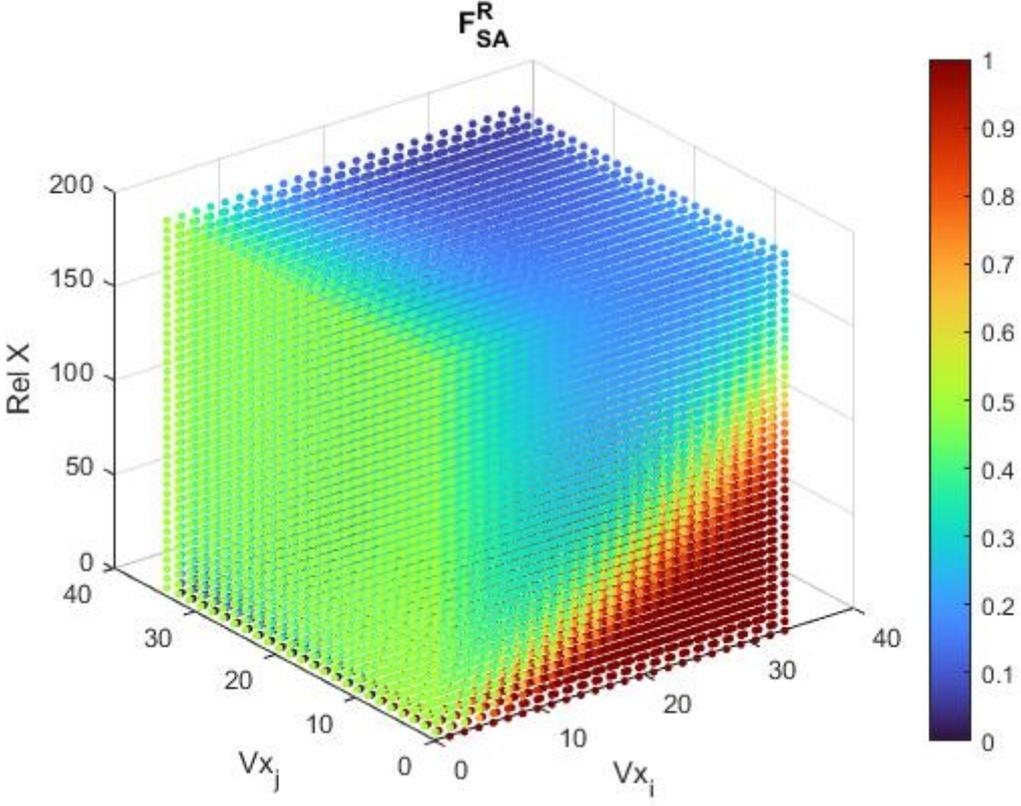
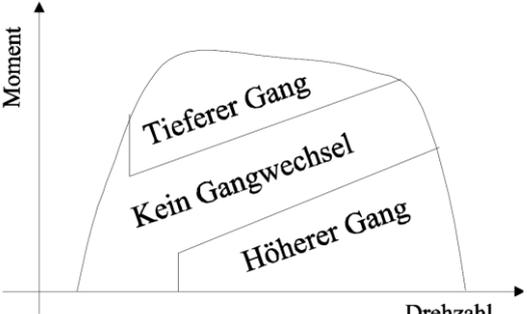


| Bachelorarbeit | Sicherheitsbeschränkte Parametrierung von makroskopischen Verkehrsmanövern |
|--------------------|--|
| <p>Hintergrund</p> | <p>Das Verhalten eines Fahrzeugs innerhalb einer spezifischen Verkehrssituation kann grundsätzlich entweder durch eine einzelne Trajektorie oder durch eine Aneinanderreihung (verschiedener) standardisierter Basis-Manöver beschrieben werden.</p> <p>Will man in Echtzeit eine Trajektorie oder einen Pfad planen (um beispielsweise einen Ausweg aus einer kritischen Situation zu finden) stößt man bei der Planung mittels einer Einzeltrajektorie schnell an Grenzen. Meist resultieren diese schlicht aus einer zu großen Komplexität des Optimierungsproblems, welches sich in Verbindung mit einem entsprechenden Fahrzeugmodell ergibt. Durch eine Planung mit aneinandergereihten makroskopischen Standardmanövern schränkt man das Fahrzeug zwar in seiner Bewegungsfreiheit ein, das dabei entstehende Problem besitzt dafür aber eine bei weitem reduzierte Komplexität</p> <p>Nun stellt sich die Frage, wie groß der benötigte Katalog an Standardmanövern sein muss, um alle relevanten Verkehrssituationen realitätsnah abbilden zu können und zusätzlich, welche Grenzen bei den einzelnen „Bausteinen“ miteinzubeziehen sind.</p> |
| <p>Ziel</p> | <p>In dieser Arbeit soll ein Katalog der relevantesten Manöver zur Beschreibung von typischen Fahrzeugtrajektorien gefunden und modelliert werden. In einem nächsten Schritt sollen dann verschiedene Sicherheitskriterien (z.B. Reibung) identifiziert werden, die zur Einschränkung des entsprechenden Manövers verwendet werden können. Als Ergebnis soll es möglich sein, (abhängig von einem Anfangszustand eines Fahrzeugs) die „äußeren Grenzen“ des jeweiligen makroskopischen Manövers zu bestimmen.</p> <div data-bbox="389 1167 1262 1473" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;">specifications $v^A \in [v_{\min}^A, v_{\max}^A]$ $v^B \in [v_{\min}^B, v_{\max}^B]$ $v^C = 0$</p> </div> |
| <p>Optional</p> | <p>Messung von realen Verkehrsdaten mit dem Institutsfahrzeug zur Validierung der Resultate und der Modellierung.</p> |
| <p>Besonderes</p> | <p>Der Student / die Studentin sollte Interesse an der Entwicklung autonomer Fahrfunktionen und idealerweise Erfahrungen im Straßenverkehr besitzen, um Verkehrssituationen richtig einschätzen zu können.</p> <p>Theorie 40%, Praxis/Datenanalyse 20%, Modellierung/Simulation 40 %</p> |
| <p>Betreuer</p> | <p>Daniel Adelberger</p> |

| Bachelorarbeit | Developing Interaction Model & Controller based on risk function |
|----------------|--|
| Hintergrund | <p>In general, human drivers are always trying to estimate the danger emitted by surrounding objects and avoid placing themselves in high-risk areas. This method of estimation is done intuitively and their estimation becomes more accurate as their experiences increase. In the field of automatic driving, various risk assessment indicators, such as collision time (TTC) and the deceleration to avoid crashes (DRAC), etc. are presented and they have been used in different problems such as safety, etc., but each one has its own advantages and disadvantages. In this work, a specific risk function is given and will be compared with the most well-known traditional risk assessment indicators. And also the employment of the risk function directly in the modeling and controllers will be studied.</p>  |
| Ziel | <p>The aim of this work is to :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Study different risk assessment methods and comparing them. • Develop interaction models based on risk for the vehicles' reactions • Design predictive controllers based on the risk. |
| Besonderes | <p>Programming skills are needed. Theory 30%, data analysis 10%, simulation/modelling 60%.</p> |
| Betreuer | Amin Assadi |

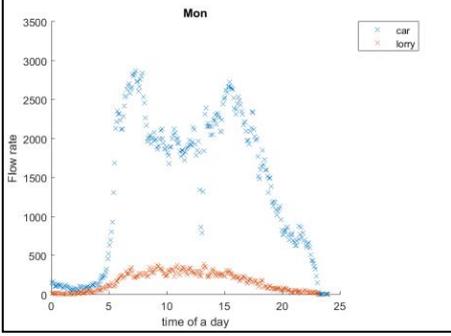
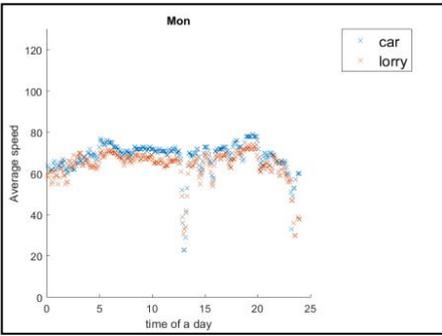
| | |
|-----------------------|---|
| Bachelorarbeit | Multi-Input Extremum-Seeking zur verbrauchs- und emissionsoptimalen Regelung bei Dieselmotoren |
| Hintergrund | <p>Extremum Seeking ist eine Methode um optimale Parameter eines Reglers während der Laufzeit zu bestimmen. Dies erlaubt es die optimale Regelung während der Laufzeit anzupassen, aufgrund des tatsächlichen Systemverhaltens.</p> <p>Bei Verbrennungsmotoren stehen oft eine Vielzahl an Eingriffsgrößen zur Verfügung, die optimal aufeinander abgestimmt werden müssen um bestmögliche Performance zu erreichen. Im Zuge dieser Arbeit soll das Potential eines Multi-Input-Extremum-Seeking am Prüfstand evaluiert werden.</p> |
| Ziel | <p>Ziel der Arbeit ist unter anderem die Bearbeitung folgender Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baseline: ECU-Kalibrierung bzw. bestehendes Single-Input-Extremum Seeking für ausgewählten Betriebspunkt (Drehzahl, Moment) unter Normalbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte) in Bezug auf NOx und Spritverbrauch evaluieren • Entwicklung einer Multi-Input-Extremum-Seeking Strategie in der Simulation • Implementierung am Prüfstand • Potential des Extremum Seekings unter Störungen (Temperatur/Kaltstart, Luftfeuchte) evaluieren <div data-bbox="459 1048 1305 1485" style="text-align: center;"> <p>The diagram illustrates the system of a combustion engine. It shows a central photograph of the engine with various sensors and wires. An arrow labeled $u(t)$ 'Control Inputs' points into the engine from the left. An arrow labeled $y(t)$ 'Target Quantities' points out from the engine to the right. Above the engine, a downward arrow labeled 'Environmental Conditions $w(t)$' points towards the engine, indicating external influences on the system.</p> </div> <p>System eines Verbrennungsmotors</p> |
| Optional | Auswertung des Verfahrens für verschiedene Betriebspunkte bzw. auf einem Test-Fahrzyklus. |
| Besonderes | <p>Interesse am Themengebiet Optimierung und Regelung wird vorausgesetzt. Eine Evaluierung soll am Motorprüfstand des Instituts durchgeführt werden.</p> <p>Theorie 40%, Simulation 20%, Praxis 40%</p> |
| Betreuer | Florian Meier |

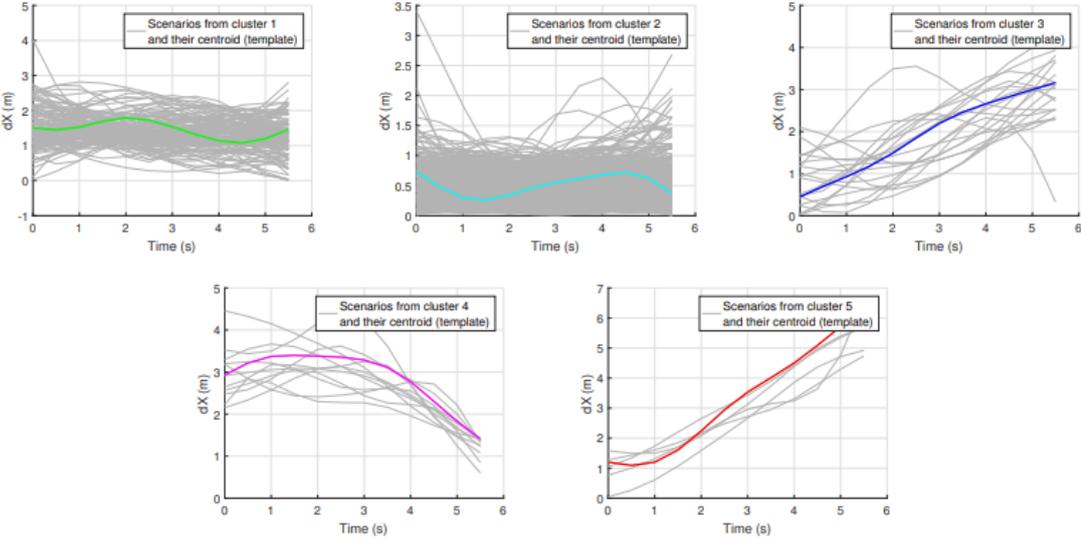
| Bachelorarbeit | Optimale Gangwahl zum Aufheizen eines Verbrennungsmotors |
|----------------|--|
| Hintergrund | <p>Im normalen Fahrbetrieb dient die Gangwahl eines Automatikgetriebes der Optimierung des Motorbetriebspunkts hinsichtlich Verbrauch und Emissionen.</p> <p>Im Zuge dieser Arbeit soll die Frage beantwortet werden, ob auch andere Optimierungsgrößen von Bedeutung sein können. Im Speziellen stellt sich die Frage, ob eine adaptierte Schaltstrategie die Aufwärmzeit des Motors, welche unter anderem für die Innenraumheizung von Bedeutung ist, verringern kann bzw. mit welchem Mehrverbrauch in diesem Fall zu rechnen ist.</p> |
| Ziel | <p>Ziel der Arbeit ist unter anderem die Bearbeitung folgender Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung eines Kennfelds der Enthalpieflüsse des Motors am Prüfstand • Bestimmung einer verbrauchsoptimalen, aufheizoptimalen und kombinierten Betriebslinie im Motorkennfeld • Abschätzung des Potentials anhand einfacher Fälle (z.B. Konstantfahrt) mithilfe bestehender thermischer Modelle • Berechnung einer optimalen Gangregelung für ein gegebenes Fahrprofil mithilfe von Dynamik Programming • Identifikation einer einfachen Schaltheuristik basierend auf den optimalen Ergebnissen <div style="text-align: center;">  </div> |
| Optional | Evaluierung der Strategie am Prüfstand |
| Besonderes | <p>Interesse am Themengebiet Optimierung und Regelung wird vorausgesetzt. Eine Evaluierung soll am Motorprüfstand des Instituts durchgeführt werden.</p> <p>Theorie 20%, Simulation 20%, Optimierung 30%, Praxis 30%</p> |
| Betreuer | Florian Meier |

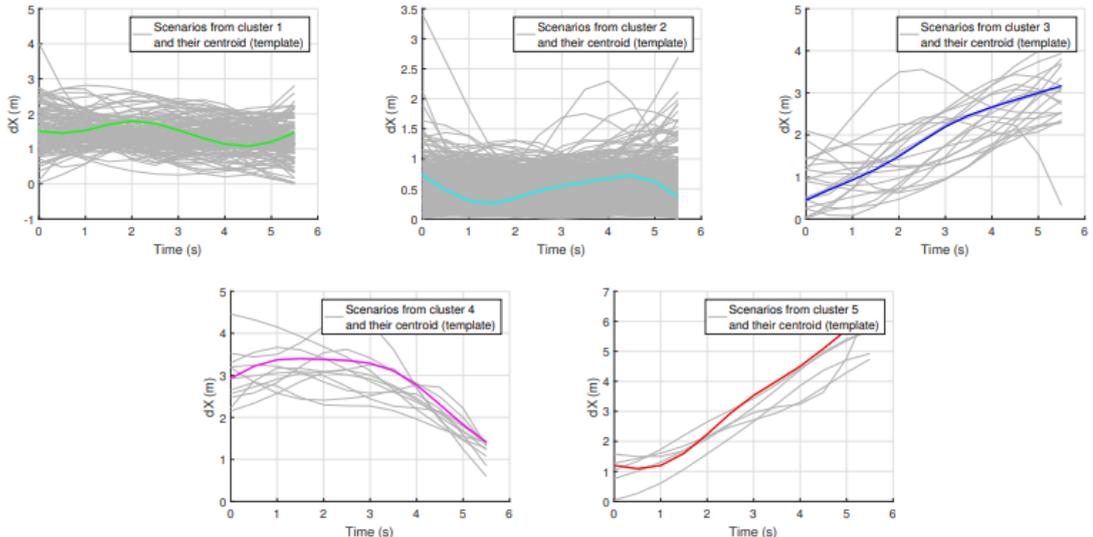
| Bachelorarbeit | MIMO Temperaturregelung einer Fahrzeugkabine |
|----------------|---|
| Hintergrund | <p>Die Fahrgastraumtemperatur eines PKWs ist in vielerlei Hinsicht von Bedeutung. Während der direkte Sicherheitsaspekt überwiegt, also das Beschlagen oder Aneisen der Scheiben unbedingt verhindert werden muss, spielt auch der Fahrerkomfort eine entscheidende Bedeutung für die Sicherheit. Zu hohe Temperaturen wirken sich negativ auf die Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit aus, doch auch Tiefsttemperatur können die Leistungsfähigkeit des Fahrers beschränken.</p> <p>Darüber hinaus wird von modernen Fahrzeugen ein entsprechender Komfort gefordert, also das schnelle Annähern an die Wunschtemperatur, was entsprechend hohe Heiz- bzw. Kühlleistungen erfordert. Weiters soll geringe Geräuschbelästigung sowie eine stabile Temperaturregelung bei externen Störungen erreicht werden. Solche Störungen sind insbesondere der Fahrtwind sowie Sonneneinstrahlung, welche das thermische Gleichgewicht aber auch die subjektiv empfundene Temperatur stark beeinflussen können.</p>  |
| Ziel | <p>Ziel der Arbeit ist die Temperaturregelung mehrerer Punkte im Inneren des Fahrzeugs mittels eines Heizlüfters. Die Eingänge stellen hierfür die Heizleistung sowie die Strömungsgeschwindigkeit dar. Es soll ein Vergleich eines modellfreien Reglers mit einem modellbasierten durchgeführt werden. Dazu soll ein einfaches Modell identifiziert werden.</p> <p>Die beiden Regler werden in weiterer Folge sowohl hinsichtlich Regelperformance als auch in Bezug auf Störungsunterdrückung verglichen.</p> |
| Besonderes | <p>Interesse am Themengebiet Identifikation und Regelung wird vorausgesetzt. Die Arbeiten werden am Testfahrzeug des Instituts durchgeführt werden.</p> <p>Theorie 20%, Identifikation 20%, Regelung 30%, Hardwareaufbau 30%</p> |
| Betreuer | Florian Meier |

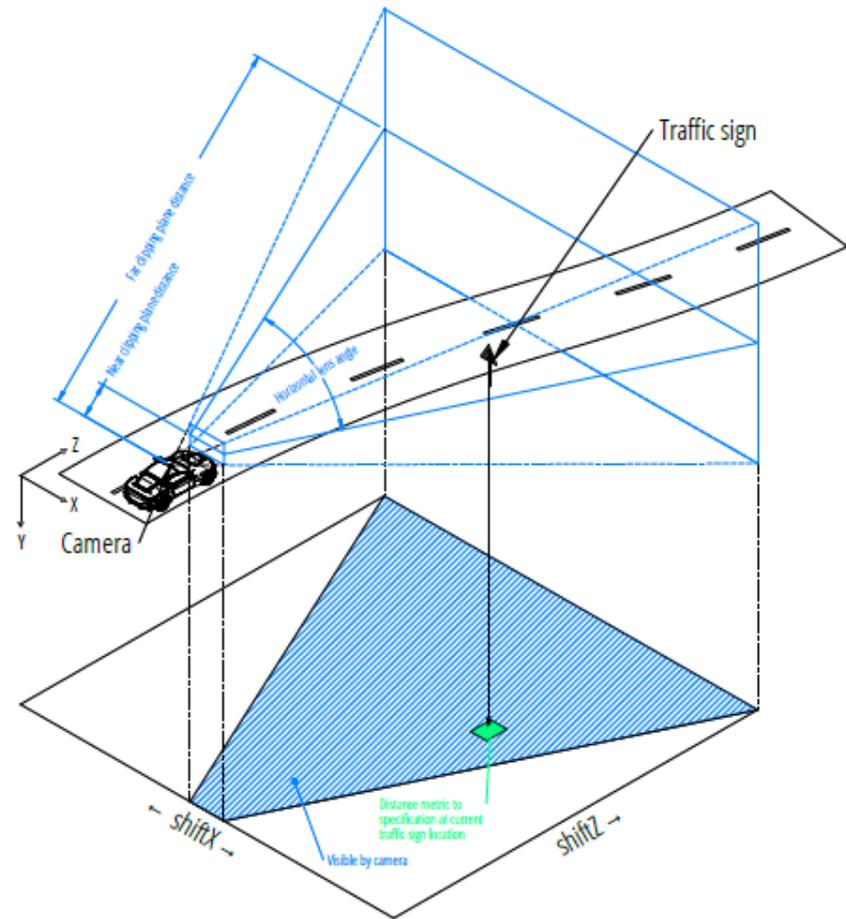
| Bachelorarbeit | Identifikation und Approximation von Regelgesetzen für die Onlineregung |
|----------------|---|
| Hintergrund | <p>Die Lösung vieler nichtlinearer optimaler Regelungsprobleme erfordert den Einsatz aufwändiger Lösungsmethode und damit verbunden hohen Zeit- und Rechenaufwand. Ein Beispiel stellt die Regelung eines Hybridfahrzeugs dar. Zur Bestimmung einer optimalen Betriebsstrategie für ein – im Vorhinein bekanntes Fahrprofil – wird oftmals auf Dynamic Programming zurückgegriffen. Nachteilig in diesem Zusammenhang ist die Tatsache, dass selbst bei kleinen Änderungen am Fahrprofil, die Bestimmung der optimalen Strategie eine komplette Neuberechnung erfordert, welche mehrere Stunden oder Tage bedarf. Aus diesem Grund ist eine Anwendung im Realbetrieb nicht möglich.</p> <p>Einen möglichen Ausweg stellt die Identifikation von Regelgesetzen aus bestehenden DP Lösungen dar. Dabei soll ein einfaches Regelgesetz synthetisiert werden, welche das optimale Verhalten möglichst gut nachbildet und gleichzeitig robust genug ist, auch bei Abweichungen in der Vorgabe geeignete Stellensignale zur Verfügung zu stellen.</p> |
| Ziel | <p>Ziel der Arbeit ist es Regelgesetze aus bestehenden Lösungen optimaler Regelprobleme zu identifizieren. Es soll dabei ein klassischer Ansatz, bei welchem die Regelstruktur und Regressoren anhand physikalischer Überlegungen gewählt werden, mit einem Machinelearning Ansatz verglichen werden.</p> <p>Die synthetisierten Regler sollen dann sowohl für den Nominalfall als auch für – vom Identifikationsszenario abweichende – Testfälle evaluiert werden.</p> <p>Als Beispiel dient die verbrauchs- und emissionsoptimale Regelung eines Hybridfahrzeugs mit Abgasnachbehandlungssystemen.</p> |
| Besonderes | <p>Interesse am Themengebiet Identifikation und Regelung wird vorausgesetzt.</p> <p>Theorie 20%, Identifikation 50%, Regelung 30%</p> |
| Betreuer | Florian Meier |

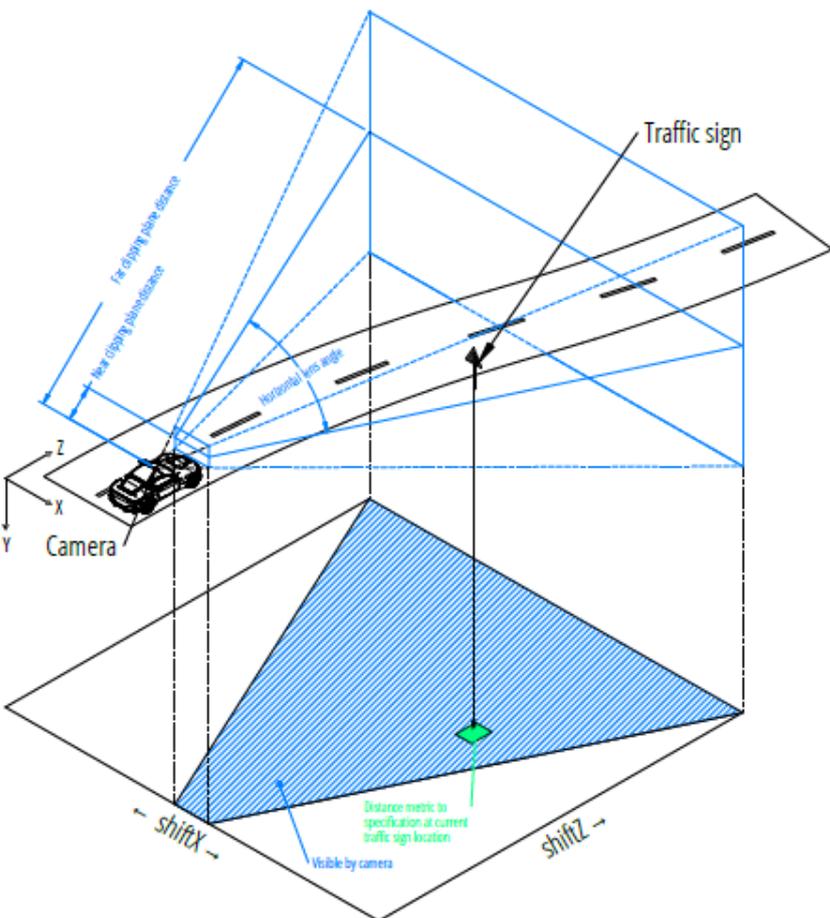
| | |
|-----------------------|--|
| Bachelorarbeit | Analysis of Traffic scenarios with regard to potential safety hazards |
| Hintergrund | Traffic data are a key element for setting up scenarios for Advanced Driver Assistant Systems (ADAS= safety and performance testing. Testing will thus reflect in some way the data used. However, there is no clear understanding in which way and how to choose the data. Several studies have been made in order to analyze or even predict the safety risk or crash likelihood of traffic scenarios. The safety risk potential is affected by many time-dependent factors such as for example the variation of traffic flow, indicating that safety varies over time. |
| Ziel | <p>The goal is to train and validate a classifier for classifying traffic scenarios into different safety categories on a given dataset. The trained classifier is then tested on different datasets. Does the classifier trained with scenarios from one dataset categorize scenarios from another dataset into the correct risk classes?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="443 631 614 907" style="text-align: center;"> <p><i>k</i>NN Classification</p> </div> <div data-bbox="662 631 1021 929" style="text-align: center;"> <p>Support Vector Machine</p> <p>margin = $\frac{2}{\ w\ _2}$</p> <p>$w \cdot x + b = 1$</p> <p>$w \cdot x + b = -1$</p> </div> <div data-bbox="1093 631 1316 918" style="text-align: center;"> <p>Classification Tree</p> </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Picture from https://www.sjsu.edu/faculty/guangliang.chen/Math251.html</p> |
| Besonderes | <p>Interest in Machine Learning</p> <p>The thesis can also be written in German.</p> <p>Theory 40%, Simulations 60%</p> |
| Betreuer | Pavlo Tkachenko, Gunda Obereigner |

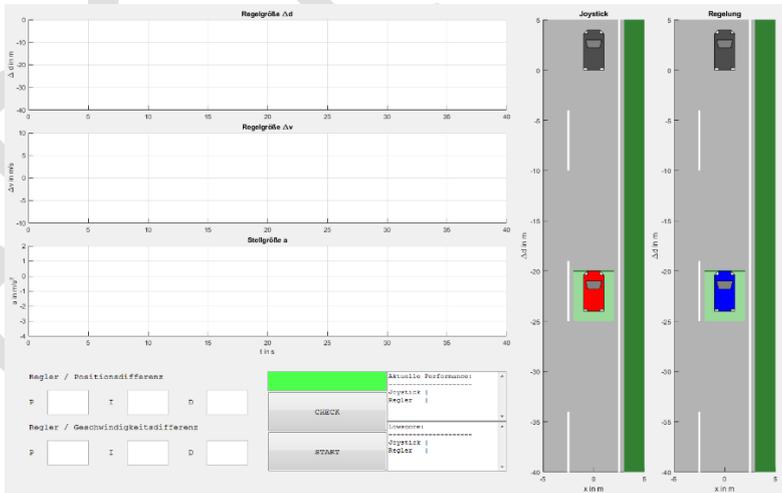
| Bachelorarbeit | Stochastic traffic flow prediction based on real-world data |
|----------------|---|
| Hintergrund | <p>The traffic looks chaotic and changing all the time. But from a macroscopic view, some patterns can be observed for different location, different time, different weather, etc. These information has the potential to facilitate people in daily driving, for example customizing the most suitable travel plan. However, the traffic patterns are usually stochastic and influenced by many factors. How to describe it in a stochastic way? How to predict the traffic flow relatively accurately, and utilize this information to benefit drivers' travelling?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |
| Ziel | <p>The aim of this work is to collect traffic data, build a traffic flow prediction model, formulate and solve an optimal problem which minimizes total travel time.</p> <p>To be more specific, assume one employee goes to work every day by car, and he has to be in the office before certain time. He can set out anytime in the morning in certain time range, but based on different traffic every weekday, the travel time may be also differ. The student needs to find out the best time to set out, so that the employee spends least time on the road.</p> |
| Besonderes | <p>The student should be interested in designing a plausible experiment, formulate an optimal problem and provide corresponding solution. Programming skills are needed.</p> <p>Theory 30%, data analysis 40%, simulation/modelling 30%.</p> |
| Betreuer | Junpeng Deng |

| Bachelorarbeit | Manöveridentifikation und Kataloglernen |
|----------------|---|
| Hintergrund | <p>In einer früheren Arbeit haben wir den Online-K-Means-Clustering-Algorithmus vorgestellt, der das Dynamic Time Warping (DTW) von Zeitreihen zum Lernen des Szenarienkatalogs für autonome Fahrzeuge verwendet. Zu den Hauptvorteilen der Methode gehören die Möglichkeit, den Algorithmus mit sehr wenigen Parametern abzustimmen und die intuitive Interpretation der erhaltenen Ergebnisse. Die vorgeschlagene Methode basiert auf der Annahme, dass der Entscheidungsradius r für alle Manöver derselbe ist. Diese Annahme ist natürlich vereinfacht. Außerdem wurden in der vorgestellten Studie die numerischen Tests für recht einfache Situationen durchgeführt, der Übergang zu komplexeren Szenarien sollte durchgeführt werden.</p> |
| Ziel | <p>Ziel der Arbeit ist es, die entwickelte Methodik auf komplexere Szenarien (Kreuzungen, Kreisverkehre, andere Arten von Sensordaten) zu erweitern und die gewonnenen Algorithmen an den am Institut vorhandenen Datensätzen zu testen.</p>  |
| Optional | Online-Tests, Erweiterungen in Zeit und Anzahl der Fahrzeuge. |
| Besonderes | <p>Die Studenten sollten Interesse am Automobilbereich sowie an Datenanalyse und Zeitreihen haben</p> <p>Theorie 20%, Simulation 50%, Data analysis 30%</p> |
| Betreuer | Dr. Pavlo Tkachenko |

| | |
|-----------------------|--|
| Bachelorarbeit | Maneuver Identification and Catalogue Learning |
| Hintergrund | <p>In a previous work, we have presented the on-line k-means clustering algorithm which uses dynamic time warping (DTW) of time series for learning of the scenario catalogue for autonomous vehicles. The main advantages of the method include the ability to tune the algorithm by very few parameters and the intuitive interpretation of the obtained results. The proposed method is based on the assumptions that the decision radius r is the same for all maneuvers. Clearly, this assumption is simplified. Moreover, in the presented study the numerical tests were done for quite simple situations, the transition to more complex scenarios should be performed.</p> |
| Ziel | <p>The aim of the work is to extend the developed methodology to more complex scenarios (intersection, roundabouts, other types of sensor data) and to test the obtained algorithms on the datasets available at the Institute.</p>  |
| Optional | On-line testing, extensions in time and number of vehicles. |
| Besonderes | <p>The students should be interested in automotive field as well as data analysis and time series</p> <p>Theorie 20%, Simulation 50%, Data analysis 30%</p> |
| Betreuer | Dr. Pavlo Tkachenko |

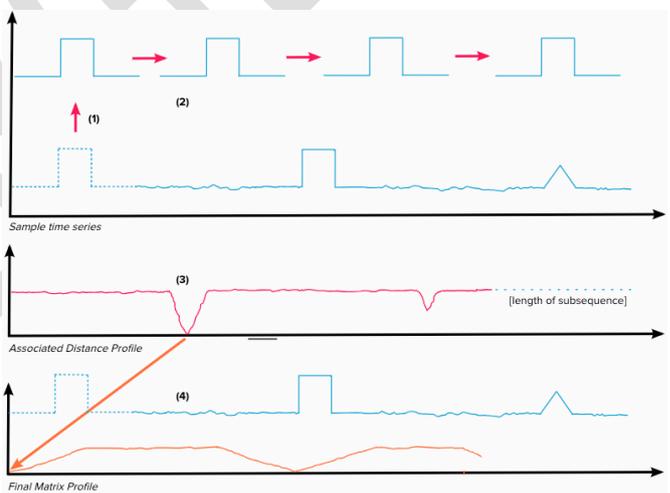
| Bachelorarbeit | Specification-based Road Sign Recognition |
|----------------|---|
| Hintergrund | <p>The primary goal is to create a method that can robustly detect formally specified objects. The specification range for which detection must be guaranteed should primarily include rotations, translations and scaling of the objects, since the method is to be used for the detection of geometrically specified shapes, such as traffic signs. The robustness shall be globally given and independent of the sensor.</p> <p>Furthermore, a practical concept for the implementation of a data-based method, which allows the robust detection of formally specified objects, shall be developed. Specifically, this involves local specifications for robustness (e.g. rotations, translations, scaling, sensor noise) and global specifications for objects to be detected (e.g. object specification, object rotation, object scaling). How these specifications can then be concretely applied to the data-based methods, so that it can also be guaranteed that the object detection is adhered to, is another question.</p> |
| Ziel | <p>This upper question is to be clarified with a feasibility study.</p>  |
| Optional | On-line testing, extensions in time and number of vehicles. |
| Besonderes | <p>Students should have an interest in the automotive field</p> <p>Theory 30%, Implementation 40%, Testing 30%</p> |
| Betreuer | Dr. Pavlo Tkachenko |

| Bachelorarbeit | Spezifikationsbasierte Erkennung von Verkehrszeichen |
|----------------|---|
| Hintergrund | <p>Das primäre Ziel ist die Erstellung einer Methode, welche formal spezifizierte Objekte robust detektieren kann. Der Spezifikationsbereich, für den die Detektion garantiert sein muss, soll in erster Linie Rotationen, Translationen und Skalierungen der Objekte beinhalten, da die Methode für die Detektion von geometrisch festgelegten Formen, wie z.B. Verkehrsschildern, verwendet werden soll. Die Robustheit soll global gegeben und vom Sensor unabhängig sein.</p> <p>Weiter soll ein praktisches Konzept zur Umsetzung einer daten-basierten Methode, welche es erlaubt, formal spezifizierte Objekte robust zu detektieren, erarbeitet werden. Konkret geht es dabei um lokale Spezifikationen für Robustheit (z. B. Rotationen, Translationen, Skalierungen, Sensorrauschen, ...) und globale Spezifikationen für zu detektierende Objekte (z. B. Objektspezifikation, Objektrotation, Objektskalierungen, ...). Wie diese Spezifikationen dann bei den datenbasierten Methoden konkret angewandt werden können, sodass auch garantiert werden kann, dass die Objektdetektion eingehalten wird, ist eine weitere Fragestellung.</p> |
| Ziel | <p>Diese obere Fragestellung soll mit einer Machbarkeitsstudie abgeklärt werden.</p>  |
| Optional | <p>As a secondary goal, a concept will be developed that allows this data-based method to be implemented on a microcontroller or FPGA without much computational effort, while maintaining detection guarantees.</p> |
| Besonderes | <p>Die Studenten sollten Interesse am Automobilbereich haben</p> <p>Theorie 30%, Implementierung 40%, Testen 30%</p> |
| Betreuer | Dr. Pavlo Tkachenko |

| Bachelorarbeit | Vergleich verschiedener Steuerungs- und Prädiktionsstrategien für ein ACC-System |
|----------------|--|
| Hintergrund | <p>Diese Arbeit basiert auf einer Implementierung, die im „Einführungspraktikum Mechatronik“ verwendet wird. In der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Aufgabe, zwei PID-Regler experimentell abzustimmen, um einen Abstandsregeltempomaten (Adaptive Cruise Control – ACC) zu realisieren, der einem vorausfahrenden Fahrzeug (mit einem vordefinierten Verhalten) in einem gewissen Abstand folgt.</p> <p>Ein PID-Regler ist zwar gut geeignet, um regelungstechnische Grundkonzepte zu verdeutlichen, besitzt jedoch für die hier vorliegende Anwendung einige bedeutende Nachteile. Unter anderem reagieren PID-Regler nur auf Störungen, die bereits aufgetreten sind – und auch das nur entsprechend der jeweiligen Parametrisierung.</p> <p>Es stellt sich die Frage, welche Methoden der Regelungstechnik besser geeignet wären, um die vorliegende Aufgabe zu lösen und vor allem auch wie viel besser „besser“ in diesem Kontext ist.</p> |
| Ziel | <p>Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, in einem ersten Schritt die optimalen PID-Einstellungen für das vorliegende Szenario zu finden und dann das Problem auf andere, vergleichbare Weise zu lösen. Beispielsweise durch schaltende PID-Regler, mittels eines MPC mit unterschiedlichen Vorhersagehorizonten und Look-Ahead oder mit einem ILC. Dabei soll auch extensiv auf die theoretischen Vorteile der einzelnen Methoden eingegangen werden.</p>  <p>The screenshot shows a control system interface. On the left, there are three plots: 'Regelgröße Δd' (Control variable Δd in m), 'Regelgröße Δv' (Control variable Δv in m/s), and 'Stellgröße a' (Control variable a in m/s²). Below the plots are control parameter input fields for position and velocity differences, and a dropdown menu for 'Aktuelle Performance' with options like 'Joystick', 'Regler', 'CUBIC', and 'STARD'. On the right, there are two simulation scenarios: 'Joystick' and 'Regelung'. Each scenario shows a car icon (red for Joystick, blue for Regelung) on a road with a green vertical bar representing a target or obstacle. The x-axis for both scenarios is labeled 'x in m' and ranges from -5 to 5.</p> |
| Optional | Erweiterung des Systems durch zusätzliche Aufschaltung von Sensorrauschen inklusive Untersuchung des Einflusses auf die Performance der einzelnen Methoden. |
| Besonderes | <p>Der Student / die Studentin sollte Interesse an der Entwicklung autonomer Fahrfunktionen und idealerweise Erfahrungen im Straßenverkehr besitzen, um Verkehrssituationen richtig einschätzen zu können.</p> <p>Theorie 40%, Praxis/Datenanalyse 20%, Modellierung/Simulation 40 %</p> |
| Betreuer | Daniel Adelberger |

| Bachelorarbeit | Design of comfort-ACC |
|----------------|--|
| Hintergrund | <p>Advanced Driver Assistant Systems (ADAS) have to operate in many different traffic conditions. Besides delivering their main function, they can be extended to consider additional targets as well, such as reduction of fuel consumption or improvement of comfort. The bachelor thesis focuses on the topic of comfort. In literature, comfort is often described as jerk (deviation of acceleration) or root mean squared value of acceleration. However, there is no clear understanding of threshold values and it would be desirable to know, from which absolute value of these descriptions (co-) drivers start to feel uncomfortable.</p> |
| Ziel | <p>The goal is to derive threshold values for the existing mathematical descriptions of comfort with the help of measurements. This knowledge is then used to test an ADAS Function with the additional control target comfort in simulations.</p> <p>More precisely, test drives with the car of the institute and different drivers/co-drivers are made. Based on measured quantities and the statement of the drivers/co-drivers whether the drive has been comfortable or not, threshold values for the existing mathematical models for comfort are derived. In a next step, an Adaptive Cruise Controller (ACC) with comfort as second control target is implemented in a Model Predictive Control (MPC) framework in Matlab. It is tested, if comfort can be increased with the proposed controller.</p>  |
| Besonderes | <p>Interest in designing experiment and formulation of optimal control problems The thesis can also be written in German.</p> <p>Theory 30%, Measurements 40%, Simulations 30%.</p> |
| Betreuerin | Gunda Obereigner |

| Bachelorarbeit | LC-ACC safety testing |
|----------------|--|
| Hintergrund | <p>Advanced Driver Assistant Systems (ADAS) have been developed to support the driver by either providing warning to reduce risk exposures, or automating some of the control tasks to relieve a driver from manual control of a vehicle. A Lane-Change Adaptive Cruise Control (LC-ACC) is only one example for automation of driving tasks. Traffic data are a key element for ADAS safety and performance tests. The test results will reflect in some way the data used. However, there is no clear understanding in which way and how to choose the data.</p> |
| Ziel | <p>At the example of a LC-ACC the question “how does the particular traffic scenario influence the performance” is answered. Therefore, a LC-ACC is implemented based on a previous master thesis. As a next step, a safety and performance test of the LC-ACC is performed with vehicles from one scenario of a given dataset. The scenario is then modified in order to result in a more dangerous traffic scenario and the performance of LC-ACC is tested again. Is the performance better/worse/ the same as before?</p> <div data-bbox="699 728 1182 902" data-label="Diagram"> </div> |
| Besonderes | <p>Interest in optimal control problems and simulations The thesis can also be written in German.</p> <p>Theory 40%, Simulations 60%</p> |
| Betreuer | Pavlo Tkachenko, Gunda Obereigner |

| Bachelorarbeit | Scenario Extraction Using Matrix Profile |
|----------------|--|
| Hintergrund | <p>The Matrix Profile (MP) is a powerful tool to help solve the dual problems of anomaly detection and pattern (or “motif”) discovery. MP is robust, scalable and largely parameter-free.</p> <p>The basics of MP are simple: If I take a snippet of my data and slide it along the rest of the time series, what is the resulting overlap at each position? More specifically, we can evaluate the Euclidian distance between a subsequence and every possible time series segment of the same length, building up what’s known as the subsequences “Distance Profile.” If the subsequence repeats itself in the data, there will be at least one match and the minimum distance will be zero, or close to zero in the presence of noise.</p> <p>In contrast, if the subsequence is highly unique (say it contains a significant outlier), the match will be poor and all overlap scores will be high. Note that the type of data is irrelevant: We’re only looking at pattern conservation. We then slide every possible snippet across the time series, building up a collection of Distance Profiles. By taking the minimum value for each time step across all distance profiles, we can build the final MP.</p> <p>Both ends of the MP value spectrum are useful. High values indicate uncommon patterns, or anomalous events; in contrast, low values highlight repeatable motifs and provide valuable insight into your time series of interest.</p> |
| Ziel | <p>The goal of the work is to analyze the traffic data using the MP. A particular interest lays in finding out the “outliers”, i.e. the rare or uncommon scenarios.</p>  |
| Optional | MP under the Dynamic Time Warping (DTW) distance |
| Besonderes | <p>The student should be interested in the topics of automotive field and data analysis.</p> <p>Data analysis 50%, Simulation 40%, Theory 10%</p> |
| Betreuer | Dr. Pavlo Tkachenko |