

Competent Human Drivers Models for Assessment of Automated Vehicles

Driving is a form of social interaction mediated by technology (the vehicles). Vehicles that drive (partially or fully) autonomously among human drivers must drive safely and conform to the social expectations of driving at the location where they operate. Such expectations include, among others, compliance with traffic rules, fairness, comfort, short travel times, high traffic flow, politeness, etc. Their relative importance varies according to the severity of the driving interactions and the preferences of the local population of drivers.

Our work provides a **flexible, systematic, and scalable methodology** able to:

- Identify and describe the different dimensions of social driving expectations in a given location.
- Codify these expectations in machine-readable language (i.e., mathematical assertions), resulting in models of competent driving.
- Define the relative importance (i.e., priority) of these social expectations when evaluating driving ability.
- Define, using a simple and pragmatic technique, the ranges of assertion parameters that correspond to competent human drivers.
- Combine the information above into a competence driving evaluation criterion that reports back areas of improvement in the driving characteristics of a driver (human or artificial) under test.

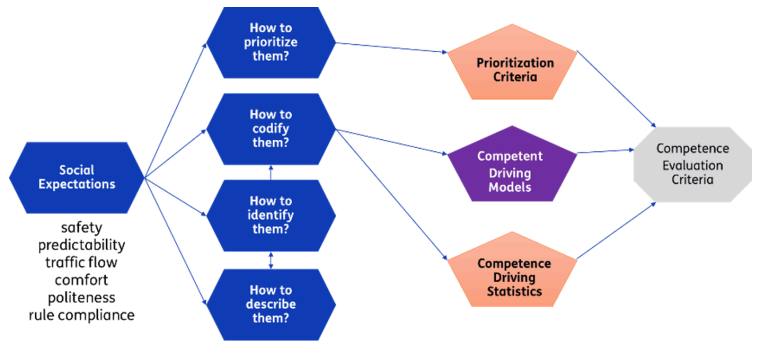
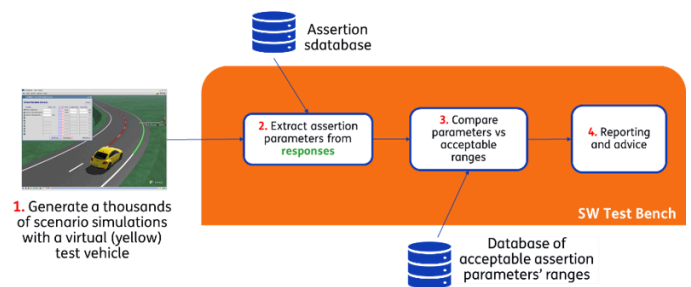


Figure 1 (top): From social expectations to competence evaluation
Figure 2 (bottom): Scenario based testing process



The **parameterized models of competent driving**, key feature of this methodology, can be used for several applications:

- Requirements for the design of new automated driving algorithms (left side of the V-cycle).
- Selection of competent driving data from naturalistic driving datasets to be used to train automated driving algorithms.
- Assessment of the driving competence of automated driving systems under development or deployed (right side of the V-cycle), via (for instance) the scenario-based approach.

自動運転車両の評価のための有能な人間ドライバーモデル

運転は技術（車両）によって媒介される社会的相互作用の一形態です。人間のドライバーの間で（部分的または完全に）自律的に運転する車両は、安全に運転し、運転する場所での社会的期待に従う必要があります。これらの期待には、交通規則の遵守、公平性、快適性、短い移動時間、高い交通流量、礼儀などが含まれます。その相対的な重要性は、運転の相互作用の厳しさと地元のドライバーの好みによって異なります。

私たちの研究は、以下のことが可能な柔軟で体系的かつスケラブルな方法論を提供します：

- での社会的運転期待のさまざまな次元を特定し、説明する。
- これらの期待を機械可読言語（つまり、数学的主張）でコード化し、有能な運転のモデルを作成する。
- これらの期待を機械可読言語（つまり、数学的主張）でコード化し、有能な運転のモデルを作成する。
- 単純で実用的な技術を使用して、有能な人間ドライバーに対応する主張パラメータの範囲を定義する。
- 上記の情報を組み合わせて、テスト中のドライバー（人間または人工）の運転特性の改善領域を報告する有能な運転評価基準を作成する。

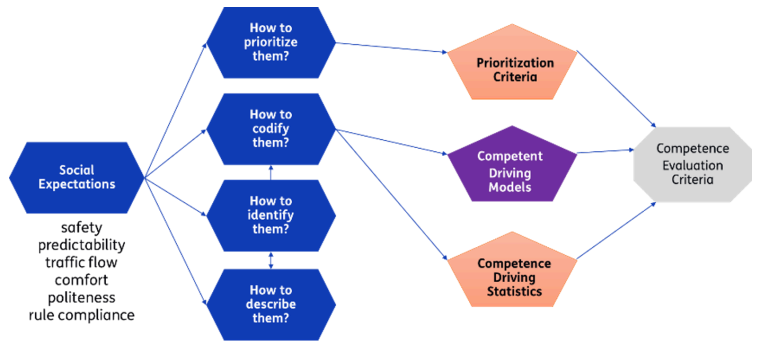
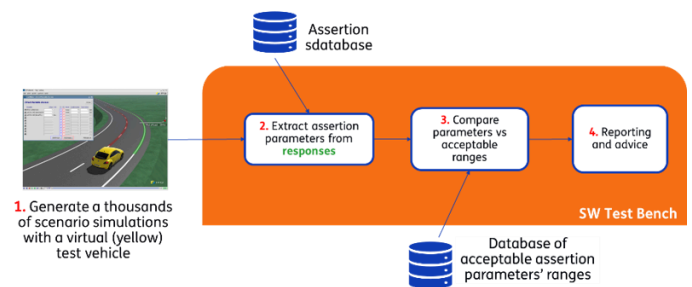


Figure 1 (top): From social expectations to competence evaluation

Figure 2 (bottom): Scenario based testing process



この方法論の重要な特徴である**有能な運転のパラメータ化されたモデル**は、以下の用途に使用できます：

- 新しい自動運転アルゴリズムの設計要件（Vサイクルの左側）。
- 自然な運転データセットから自動運転アルゴリズムを訓練するために使用される有能な運転データの選択。

シナリオベースのアプローチなどを通じて、開発中または展開された自動運転システムの運転能力の評価（Vサイクルの右側）。