

# MÔ PHỎNG ĐẶC TÍNH TRUYỀN ĐỘNG CỦA Ô TÔ BẰNG PHẦN MỀM CARSIM

Cao Thị Nguyễn Phương, Nguyễn Phạm Huỳnh Anh  
 Trường Cao đẳng nghề Cần Thơ

**Tóm tắt:** Xã hội càng phát triển nhu cầu của con người cũng không ngừng nâng lên, xe ô tô không còn là một phương tiện vận chuyển mà nó phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về tính năng an toàn và ổn định chuyển động trên đường. Đặc biệt đối với các vùng miền có địa hình phức tạp như đồi, núi, đường gồ ghề hoặc trơn trượt, ... Việc đảm bảo tính ổn định khi di chuyển ở tốc độ cao hoặc địa hình phức tạp là yếu tố sống còn để giảm thiểu tai nạn giao thông. Xe 2 cầu chủ động là một lựa chọn nhằm đáp ứng những yêu cầu khắt khe đó. Tuy nhiên, để nghiên cứu sâu về đặc tính động lực học của mẫu xe này so với xe 1 cầu chủ động truyền thống thì việc thử nghiệm thực tế gặp rất nhiều khó khăn, rủi ro an toàn và điều kiện sân bãi. Từ những khó khăn trên đề tài “Mô phỏng đặc tính truyền động của ô tô” là hết sức cần thiết, cung cấp cơ sở dữ liệu quan trọng để đánh giá, phân tích và tối ưu hóa khả năng vận hành của dòng xe này trước khi đưa vào các kiểm nghiệm thực tế.

**Từ khóa:** Dẫn động bốn bánh (AWD), phần mềm CarSim, dẫn động hai bánh (2WD).

## SIMULATION OF VEHICLE DRIVETRAIN CHARACTERISTICS USING CARSIM SOFTWARE

**Abstract:** As societal development accelerates, the requirements placed on automobiles continue to increase. Modern vehicles are no longer expected to function solely as means of transportation but must also satisfy stringent demands in terms of safety and driving stability. These requirements are particularly critical in regions characterized by complex terrains such as mountainous areas, uneven roads, or low-adhesion surfaces. Ensuring vehicle stability under high-speed operation or challenging road conditions is a crucial factor in reducing traffic accidents. All-wheel drive (AWD) vehicles are an option to meet those stringent requirements. However, comprehensive investigation of the dynamic characteristics of all-wheel drive AWD vehicles in comparison with conventional two-wheel-drive (2WD) vehicles through experimental testing is associated with significant challenges, including high costs, safety risks, and limitations in test facilities and operating environments. To address these issues, the study entitled “Simulation of Vehicle Powertrain Characteristics” is conducted to provide a reliable simulation-based approach for analyzing and evaluating vehicle powertrain performance. The proposed research offers essential data and insights for assessing, comparing, and optimizing the operational characteristics of AWD vehicles prior to physical testing and experimental validation.

**Keywords:** All-wheel-drive; Carsim software; Two-wheel-drive

Nhận bài: 07/01/2026

Phản biện: 07/02/2026

Duyệt đăng: 11/02/2026

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phần mềm Carsim được xây dựng và phát triển bởi công ty Mechanical Simulation Corporation có trụ sở tại Ann Arbor, Michigan, chuyên cung cấp các ứng dụng mô phỏng tương tác 3D. Ra đời vào năm 1996, đến nay

Carsim thực hiện các mô phỏng dự đoán về ô tô, các chuyển động của xe đua, chở khách, xe tải nhẹ và các loại xe tiện ích...

Trong phạm vi nghiên cứu này, tập trung vào việc ứng dụng phần mềm Carsim, một công cụ mô phỏng động lực học hàng đầu để phân tích đánh giá xe 1 cầu chủ động và 2 cầu chủ động. Đây là những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến tính ổn định và khả năng bám đường của xe, đòi hỏi một mô hình hóa chính xác để đánh giá đúng hiệu năng.

Mục tiêu cuối cùng là cung cấp một mô hình số hóa, làm cơ sở cho các phân tích chuyên sâu về tính năng an toàn chuyển động của 2 dòng xe này.

Một số nút chức năng trên màn hình làm việc



Hình 1: Các nút trên màn hình làm việc

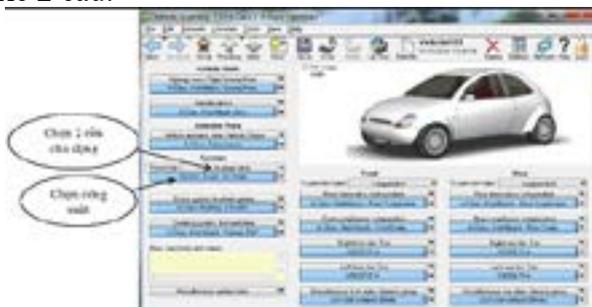
### II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

So sánh đặc tính truyền động giữa xe 1 cầu chủ động và 2 cầu chủ động

- Khởi động carsim.
- Vào Datasets chọn mục Event - Driven test và chọn mục Event: Shift 2WD to 4WD.
- Lựa chọn công suất của động cơ.



**Hình 2: Bảng lựa chọn các đặc tính của xe**  
Tương tự tiếp tục tạo một Datasets mới đặt tên là xe 2 cầu.



**Hình 3: Bảng lựa chọn các đặc tính của xe.**  
- Set run color và chọn màu đen.  
- Dòng xe A Class Hatchback.  
Thực hiện mô phỏng 2 xe cùng một lúc.  
- Chọn mục Overlay và chọn xe 1 cầu.  
- Nhấn Run Math Model, chờ chạy xong ta nhấn Animate.

Kết quả mô phỏng.



**Hình 4: Hình mô phỏng.**

Kết quả mô phỏng cho thấy ở điều kiện 2 xe chạy leo dốc tốt hơn.

*Phân tích kết quả mô phỏng.*

Đồ thị tỉ lệ tốc độ vòng tua máy và các trục hộp số: thể hiện cho thấy tốc độ động cơ ở điều kiện 1 lớn hơn so với điều kiện 2.

Biểu đồ moment truyền lực tại bánh xe: ở trường hợp này, khi lên dốc hầu như moment tại

bánh xe 1 cầu chủ động gần bằng 0 nên xe không thể lên dốc nổi, cho thấy xe 2 cầu rất mạnh và cơ động.

Biểu đồ trạng thái tay số truyền: cho thấy ở điều kiện 2 luôn giữ tay số 1, ở điều kiện 1 thì tại khoảng thời gian 14,8s phải chuyển về số 0 và bắt đầu thực hiện chuyển qua 2 cầu chủ động nên từ khoảng thời 14,8 đến 16,3s là thời gian xe ngừng

Biểu đồ tỉ lệ gia tốc theo phương dọc thể hiện cho thấy lúc ban đầu 2 xe chạy với gia tốc gần như nhau nhưng xe ở điều kiện 2 từ khoảng 10,5s cho thấy ổn định.

### III. KẾT LUẬN

Đây cũng là những phần chính trong việc thiết lập các thông số để phần mềm có thể mô phỏng và đánh giá. Ngoài ra, để hỗ trợ việc mô phỏng được chính xác và trực quan nhất, phần mềm CarSim còn hỗ trợ thiết lập các thông số về biên dạng mấp mô đường, ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài đến sự vận hành xe.

Phần mềm CarSim có tác dụng mô phỏng các biên dạng độ ổn định cho toàn hệ thống của xe thông qua các thông số và đường đặc tính mà người dùng đề xuất để rồi so sánh với tiêu chuẩn an toàn trong giới hạn được cho phép, tính tối ưu của từng hệ thống và có tính trực quan để so sánh với các tính toán thiết kế cụ thể.

Thông qua quá trình mô phỏng chúng ta có thể nghiên cứu một cách trực quan được các thay đổi của từng hệ thống trên xe trong những điều kiện làm việc khác nhau.

Phần mềm rất đa dạng tạo điều kiện cho ta có nhiều biên dạng để chọn lựa, khả năng mô hình hoá nhanh, mạnh và chính xác, giải quyết được nhiều vấn đề trên máy tính trước khi ra thực tế kiểm nghiệm, có thư viện phân tử lớn dễ dàng truy cập tham khảo, xuất đồ thị chính xác và cho phép xử lý tối ưu. Từ đó giúp cho công việc thiết kế và kiểm nghiệm rút ngắn thời gian sản xuất.

Bên cạnh các ưu điểm trên chúng ta cũng thấy rằng vẫn còn nhiều thiếu sót để hoàn thiện cho đầy đủ 1 quá trình kiểm nghiệm: Chưa tính đến độ bền, tuổi thọ, giới hạn cho phép chịu bền của hệ thống, sản phẩm,

Hướng phát triển tiếp theo là nghiên cứu về mức độ đồng đều ổn định và tạo điều kiện cập nhật thêm theo điều kiện tiêu chuẩn làm việc ở nước ta để mang tính thị trường Việt Nam nhiều hơn nữa, để góp phần vào việc nâng cao chất lượng cũng như tính tiện lợi, an toàn cho người sử dụng. Đặc biệt nghiên cứu sâu hơn nữa vào tính

toán ảnh hưởng động lực học vì hầu như hiện nay ở nước ta chưa được phổ biến nhiều và nó cũng ảnh hưởng trực tiếp đến mức tiêu thụ nhiên liệu cùng các đặc tính khác. Và dựa trên cơ sở tính

toán lý thuyết, sử dụng phần mềm CarSim để mô phỏng các tính toán thiết kế lý thuyết, đặt các tính toán đó vào môi trường vận hành mô phỏng thực tế để kiểm tra kiểm nghiệm.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

File hướng dẫn (pdf) sử dụng phần mềm carsim: Mechanical Simulation (CarSim Quick Start Guide).

Các file bài tập nhỏ của những sinh viên cơ khí động lực.

Giáo trình Ô Tô 1 (GVC. TS. Lâm Mai Long) và Ô Tô 2 ( GVC. MSc. Đặng Quý ) của Trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM.

<http://www.carsim.com/>

<http://123doc.vn/document/944087-nghien-cuu-phan-mem-carsim-trong-mo-phong-kiem-nghiem-o-to.htm?page=6> (Phần 1, Chương II, mục 2.1).

<http://123doc.vn/document/944087-nghien-cuu-phan-mem-carsim-trong-mo-phong-kiem-nghiem-o-to.htm?page=6> (Phần 1, Chương II, mục 2.2).

<http://123doc.vn/document/944087-nghien-cuu-phan-mem-carsim-trong-mo-phong-kiem-nghiem-o-to.htm?page=6> (Phần 2, chương I, mục 1.3).