ملخص

ما تم إيجاده سابقاً من معايير للثبات الستايتيكي والديناميكي لا يزود بدلائل كافية بخصوص وقاية العربات المتحركة (mobile robots) من خطر الإنقلاب، وخصوصاً في حالات السطوح الغير منتظمة وغير المستوية، المتباينة في قوى رد الفعل المتغيرة على الأرجل الملامسة لتلك السطوح. تتعرض العربة في تلك الحالات لتأثير القوى الديناميكية وما يتبعه من تغيير وضعية دوران العربة. يقدم هذا البحث مجسم ميكانيكي جديد لعربة ذو أربع أرجل مزودة بالعجلات، وتم تصميمها ودراسة تأثيرات dynamics and kinematics بطرق محوسبة وإيجاد قوى رد الفعل المجهولة وتاثيرات هذه العوامل مشتركة على الإتزان الديناميكي.

هذا البحث يستخدم (Denavit and Hartenberg) لتعيين المحاور الثلاثية لأجزاء العربة الداخلية وإستخدام مصفوفة (homogeneous transformation) لإيجاد العلاقة بين المحاور المتجاورة. أما العلاقة المرتبطة ما بين القاعدة (platform) والعجلات (end-effectors) فلقد قمنا بإستخدام (forward kinematic)، كذلك تم إيجاد قيم زوايا دوران القاعدة المجهولة حول محور ثابت.

طريقة Newton-Euler Recursive Relations قد تم توظيفها لإيجاد تأثير ال Kinematics إبتداءاً من القاعدة حتى العجلات الأربع، ومن ثم تم إيجاد تأثير ديناميكية القوى والعزم على كل جزء من أجزاء العربة بداية من العجلات حتى القاعدة.

قدم هذا البحث معيار جديد للإتزان الديناميكي للعربة استنادًا على قيمة العزم على سطح القاعدة المعبر عنها نسبة للمحور الثابت على أن تكون بعيدة عن القيمة الحرجة.

ولقد تم إستخدام برنامج ال Matlab للتطبيق على عدة أمثلة تحتوي على عدة متغيرات في شكل تضاريس سطح المريخ والتغيرات الحاصلة على حركة أجزاء العربة، وكذلك ضمن تأثير ديناميكية متغيرة.