



امروزه کاربردهای سیستم‌های سایبر-فیزیکی در اکثر بخش‌های زندگی انسان‌ها رو به افزایش است. از کاربردهای مهم این نوع سیستم‌ها، می‌توان به سیستم کنترل ترافیک، سیستم‌های حمل و نقل هوشمند همچون خودروهای خودکار، جراحی‌های از راه دور و سیستم‌های هواپیمایی اشاره کرد.

یکی از ویژگی‌های اصلی سیستم‌های سایبر-فیزیکی، تعامل نزدیک پردازنده‌های نرم‌افزاری و فیزیکی است. در این نوع سیستم‌ها، مانند سیستم‌های خودرویی، مولفه‌هایی همچون سنسورها، عملگرها و کنترلرها به صورت غیرسنکرون با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. مدل محاسباتی اکتور، مدل مناسبی برای سیستم‌های توزیع‌شده همراه با ارتباط غیرسنکرون می‌باشد. در این پژوهش، زبان ربکای هیبریدی برای پشتیبانی از مدل‌سازی سیستم‌های سایبر-فیزیکی ارائه شده است. زبان ربکای هیبریدی توسعه‌ای از زبان مبتنی بر اکتور ربکا می‌باشد. در این توسعه اکتور فیزیکی به عنوان یک مولفه‌ی جدید برای دربر گرفتن رفتارهای فیزیکی، معرفی شده است. برای پشتیبانی از مدل‌های مختلف ارتباط شبکه بین مولفه‌ها، شبکه به صورت یک مولفه‌ی جدا از اکتورها در نظر گرفته شده است. معناسازی زبان ربکای هیبریدی بر پایه‌ی خودکاره‌های هیبریدی تعریف شده است و امکان تحلیل مدل‌های ربکای هیبریدی توسط ابزارهای تحلیلی مربوط به خودکاره‌های هیبریدی وجود دارد. برای نشان دادن موثر بودن زبان ربکای هیبریدی، مدل‌سازی در سطح این زبان با مدل‌سازی در سطح خودکاره‌های هیبریدی مرکب، مقایسه شده است. این مقایسه نشان می‌دهد که زبان ربکای هیبریدی از لحاظ پیمان‌های بودن و بررسی‌پذیری برتر از خودکاره‌های هیبریدی مرکب است. همچنین برای نشان داده کاربرد بودن این زبان، یک نمونه‌ی مطالعاتی در دامنه‌ی سیستم‌های خودرویی در این پژوهش تحلیل و بررسی شده است.

ربکا، مدل اکتور، خودکاره‌های هیبریدی، سیستم‌های سایبر-فیزیکی

Cyber-Physical Systems, Hybrid Automata, Actor Model, Rebeca