

# طراحی و پیاده سازی مولد گسترش پذیر فضای حالت زبان ربکا



دانشجو: زهرا مس کار  
استاد راهنما: دکتر رامین خسروی  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

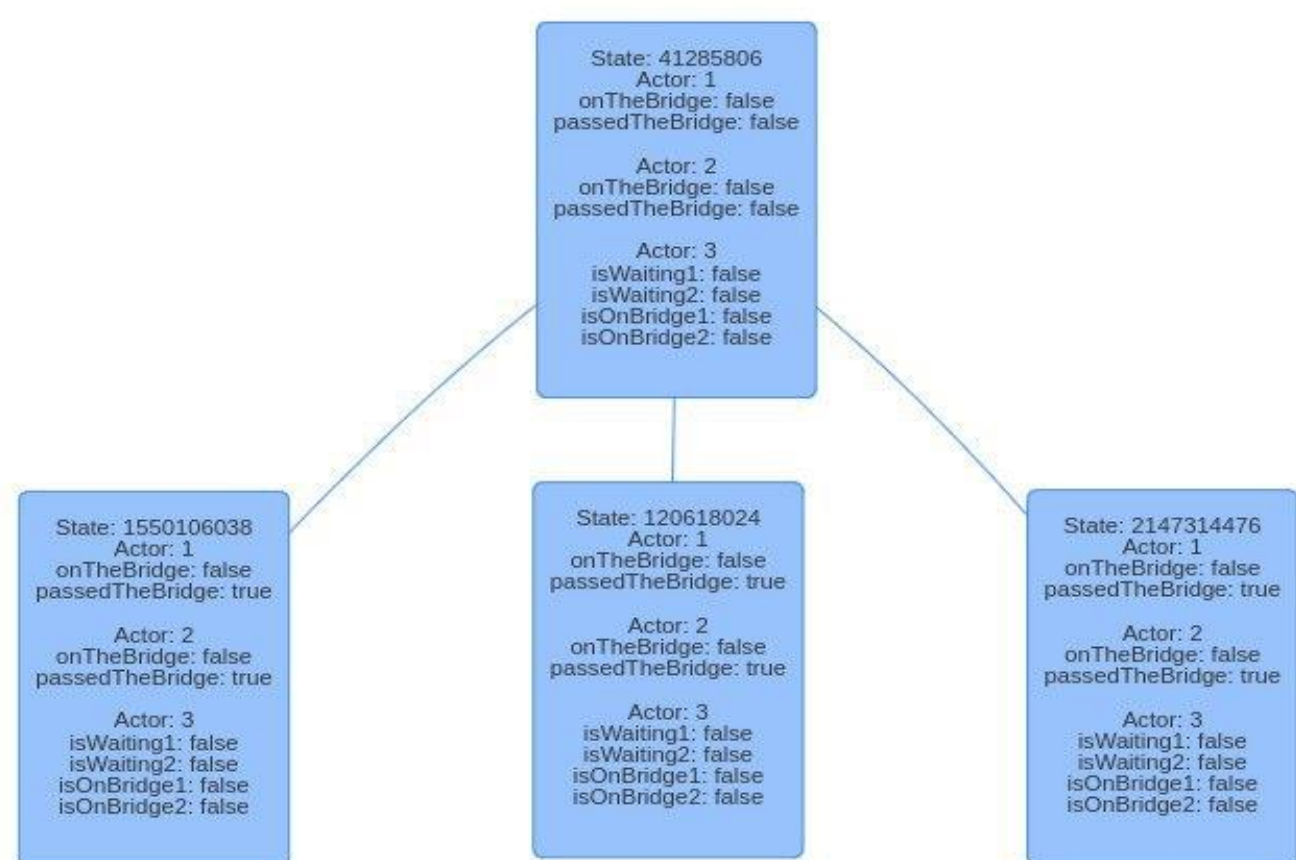


## مقدمه و اهداف

- برای آزمودن برآورده شدن نیازها در سیستم های پیچیده از ابزارهای درستی یابی و زبان های مدل سازی استفاده می شود. یکی از زبان های مدل سازی نسبتا جدید ربکا نام دارد. مزیت ربکا نسبت به سایر زبان های مدل سازی در آن است که ماهیت مدل آن غیر همگام و بر پایه ی شیء گرای است و مدل کردن عامل ها با استفاده از خواص آن بسیار راحت تر از مدل های قدیمی تر است.
- در این پروژه چارچوبی برای تولید فضای حالت مدل های توصیف شده در زبان مدل سازی ربکا طراحی و پیاده سازی می شود. تا به وسیله ی آن بتوان فضای حالت گسترش یافته ی یک سیستم را ایجاد کرد و آنالیزهای مختلفی به منظور درستی سنجی عملکرد یک سیستم انجام داد.

## نتایج

- به کمک چارچوب پیاده سازی شده و با اندکی تغییرات می توان گسترش های مختلف ربکا را پیاده سازی کرد.
  - در ادامه به عنوان بررسی نتیجه چارچوب طراحی شده یک مثال ساده از یک کنترلر ساده برای کنترل تردد قطار ها و تشخیص امکان وقوع تصادم را بررسی خواهیم کرد.
- شرح مسئله :**
- در این مثال یک پل عبور قطار که به ریل های راه آهن در طرفین خود متصل است در نظر می گیریم. هر ریلی که در طرفین پل وجود دارد تنها ظرفیت عبور یک قطار و در یک جهت را دارد و با توجه به این که پل تنها یک ظرفیت دارد قطار هایی که از دو سمت آن حرکت می کنند توانایی عبور همزمان از روی پل را ندارند. برای عبور قطار ها از روی این پل یک کنترلر طراحی کردیم که به وسیله ی آن به قطار ها سیگنال توقف و یا اجازه ی عبور از هر سمت را می دهیم.
- در این مثال با کمک چارچوب طراحی شده عملکرد کنترلر طراحی شده را بررسی می کنیم و مشاهده می کنیم که آیا وجود این کنترلر عدم تصادم بین قطار ها را تضمین می کند یا خیر.
- مشاهده می شود که کنترلر به درستی عمل کرده و در تمامی حالات قطار ها بدون تصادم از روی پل عبور می کنند.



## طراحی و گسترش چارچوب مورد نظر

- به منظور پیاده سازی چارچوب مذکور از زبان برنامه نویسی جاوا استفاده شد که بر مبنای تعریف کلاس ها و اشیاء و برقراری روابط بین آن ها پایه گذاری شده است.
- پیاده سازی مولد فضای حالت را به مراحل زیر تقسیم می شود.
  - ایجاد کد منبع جاوا از ربکا
  - کامپایل کد منبع ها در زمان اجرا و همزمان ساختن اشیاء مدل داده شده
  - ساختن حالت اولیه
  - ایجاد حالت های ممکن سیستم به وسیله ی اجرای پیام های موجود در صف پیام های هر شیء
  - نمایش هر حالت تحت وب

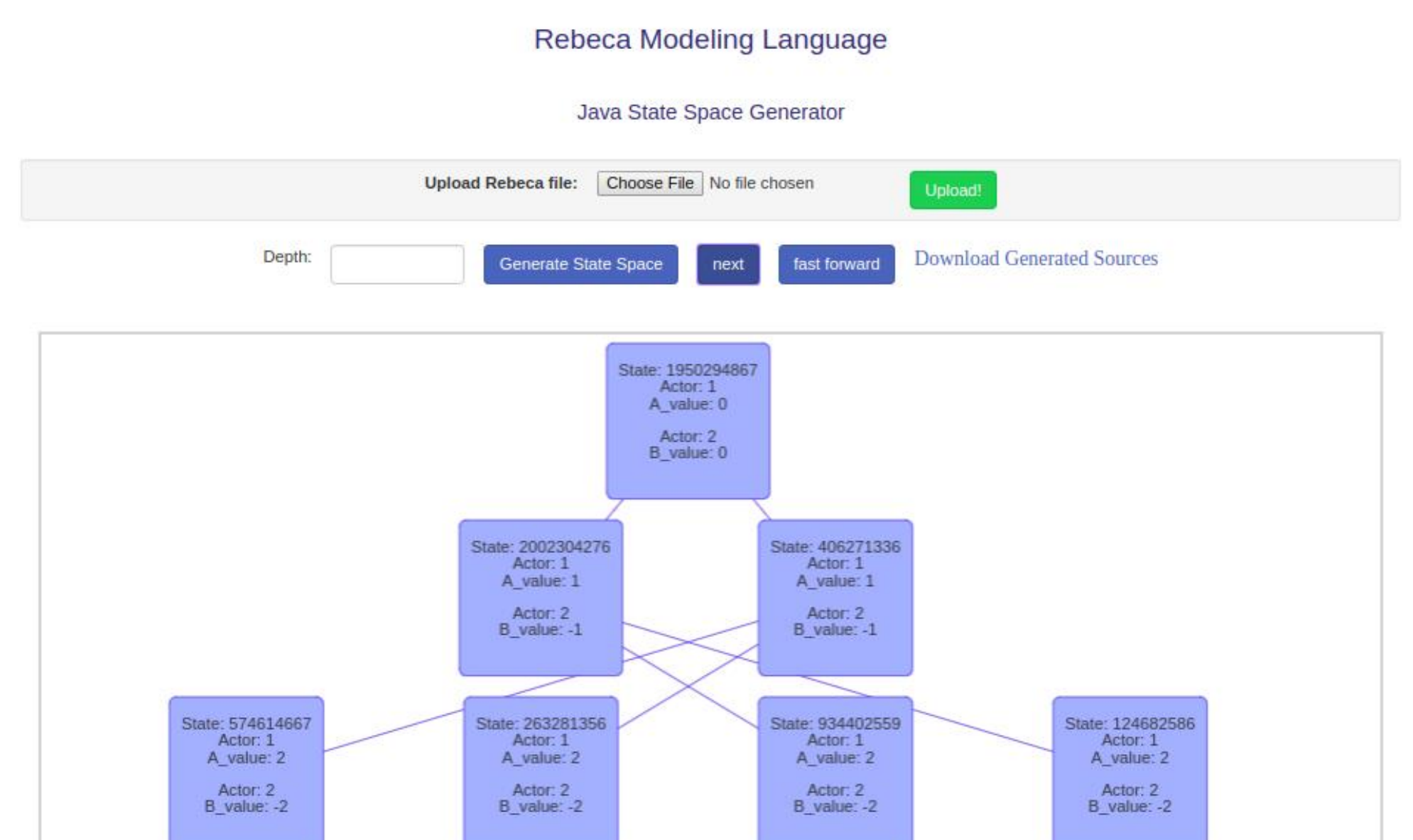
## جمع بندی

با پیاده سازی این چارچوب و دست یابی به فضای حالت ایجاد شده و فراهم شدن امکان انجام برخی آنالیز ها فرایند درستی سنجی سیستم ها ساده تر شد.

**کاربرد های صنعتی:** قدرتمند تر کردن ابزار های درستی سنجی به افزایش قابلیت اطمینان سیستم ها کمک می کند فلذا یک ابزار درستی سنجی پر قدرت کاربرد های گسترده ای در صنعت خواهد داشت که از میان آن ها می توان به نمونه های زیر اشاره کرد:

سیستم های کنترل پرواز	سنجش و تعیین استانداردها
درستی سنجی قطعات خودرو	داد و ستد و تجارت الکترونیک
درستی سنجی پردازنده ها (Intel)	سنجش درستی عملکرد ربات ها (AI)
سیستم های خودکار کنترل حمل و نقل	پروتکل های مخابراتی مثل CSMA-CD

- در پیاده سازی هر شیء یک شناسه مجزا دارد و به وسیله ی آن شناسه از دیگر اشیاء متمایز می شود. علاوه بر این هر شیء یک صف پیام دارد که در هر فراخوانی متد از آن شیء، متد مربوطه در انتهای صف پیام های آن شیء اضافه می شود.
- نمایی از چارچوب پیاده سازی شده در زیر آورده شده است:



## مراجع اصلی

1. <https://rebeca-lang.org>
2. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison Wesley, 1995.
3. Marjan Sirjani: Formal Specification and Verification of Concurrent and Reactive Systems. Ph.D. dissertation, Department of Computer Engineering, Sharif University of Technology, 2004.