



دانشکده مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر (هوش مصنوعی)

طراحی و پیاده سازی رفع کننده ی تناقض  
در یک سیستم تصمیم همیار هوشمند  
مبتنی بر تنوع نقطه نظرات

توسط:

فائزه بنکداری

استاد راهنما:

دکتر شهرام جعفری

شهریور ۱۳۹۰



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

## اظہارنامہ

اینجانب **فائزہ بنگداری** دانشجوی رشته‌ی **مهندسی کامپیوتر** گرایش **هوش مصنوعی** دانشکده‌ی **برق و کامپیوتر** اظہارم می‌کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظہارم می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان‌نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: **فائزہ بنگداری**

تاریخ و امضا: **۹۰/۶/۲۹**

به نام خدا

طراحی و پیاده‌سازی رفع کننده تناقض در یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند  
مبتنی بر تنوع نقطه نظرات

به وسیله‌ی:  
فائزه بنگداری

پایان نامه  
ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی  
از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته:  
مهندسی کامپیوتر - هوش مصنوعی

از دانشگاه شیراز  
شیراز  
جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر شهرام جعفری، استادیار بخش مهندسی و علوم کامپیوتر (رئیس کمیته) .....  
دکتر علی حمزه، استادیار بخش مهندسی و علوم کامپیوتر .....  
دکتر اشکان سامی، استادیار بخش مهندسی و علوم کامپیوتر .....

شهریورماه ۱۳۹۰

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

و

همسر مهربانم

## سپاسگزاری

پیش از هر چیز از خداوند متعال به خاطر تمامی نعمت‌هایی که به من هدیه کرده سپاسگزارم. از استاد ارجمند، جناب آقای دکتر شهرام جعفری که در طول انجام این پروژه، راهنمای من بوده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از اعضای خانواده‌ام که در تمام دوران تحصیل با روی گشاده مرا یاری کرده‌اند نیز سپاسگزارم.

## چکیده

### طراحی و پیاده‌سازی رفع کننده‌ی تناقض در یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند مبتنی بر تنوع نقطه نظرات

به وسیله‌ی:

#### فائزه بنکداری

رفع ناسازگاری یک رویه‌ی مهم در بسیاری از سیستم‌های هوشمند از جمله سیستم‌های مبتنی بر قانون می‌باشد. این رویه، ترتیب اجرای قوانین را در شرایطی که بیش از یک قانون برای اجرا وجود دارد، تعیین می‌نماید. برای رفع ناسازگاری، روش‌های مختلفی وجود دارد. در این پژوهش، به منظور رفع ناسازگاری در یک سیستم مبتنی بر قانون، از پیگیری نقطه نظرات مختلف در مسیرهای استنتاج مجزا، استفاده شده است. این سیستم، یک سیستم تصمیم-همیار هوشمند است که در هنگام وقوع ناسازگاری، با در نظر گرفتن خطوط استنتاج جداگانه برای هر یک از قوانین ناسازگار، امکان آگاهی از تمامی انتخاب‌های ممکن را برای تصمیم‌گیرنده فراهم می‌سازد. به طور کلی، سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند با وارد نمودن تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی در ساختار سیستم‌های تصمیم‌همیار، این سیستم‌ها را به منظور حمایت بیشتر و ارتقاء تصمیم‌گیری، بهبود بخشیده‌اند. سیستم تصمیم‌همیار هوشمندی که در این پژوهش ارائه شده، به منظور یاری‌رساندن به یک بازیکن در یک بازی استراتژیک بلادرنگ پیاده‌سازی شده است. ایجاد برنامه‌های کامپیوتری در رابطه با بازی‌های استراتژیک بلادرنگ، یک زمینه‌ی جدید در حیطه‌ی بازی در هوش مصنوعی به حساب می‌آید. این برنامه‌ها محدود به ایجاد حریفان هوشمند به منظور سرگرم نمودن بازیکن‌های انسانی نمی‌باشد و امروزه شبیه‌سازهایی با کارایی بالا جهت تمرین افراد نظامی، از خواسته‌های مطرح بوده و تحقیقات هوش مصنوعی در زمینه‌ی این نوع از بازی‌ها، علاوه بر تولیدکنندگان تجاری بازی‌ها، از حمایت‌های وسیع برخی از موسسات دفاعی نیز برخوردار می‌باشد. نتایج بدست آمده از ارزیابی سیستم ارائه شده در این پژوهش، حاکی از آن است که بازیکن به کمک این دستیار هوشمند می‌تواند عملکرد بهتری نسبت به سایر بازیکنان داشته باشد.





## فصل چهارم. بازی‌های کامپیوتری استراتژیک بلادرنگ و سیستم‌های هوشمند مرتبط با

### آنها ۵۷

۵۸	۱-۴- مقدمه .....
۵۹	۲-۴- ویژگی‌های بازی‌های استراتژیک بلادرنگ .....
۶۳	۳-۴- مروری بر سیستم‌های هوشمند مرتبط با بازی‌های استراتژیک بلادرنگ .....
۷۱	<b>فصل پنجم. سیستم پیشنهادی .....</b>
۷۲	۱-۵- مقدمه .....
۷۳	۲-۵- معرفی سیستم پیشنهادی .....
۷۴	۳-۵- مولفه‌های اصلی سیستم پیشنهادی .....
۷۷	۴-۵- روش رفع ناسازگاری بکار برده شده در سیستم پیشنهادی .....
۸۰	<b>فصل ششم. ارزیابی و نتایج .....</b>
۸۹	<b>فصل هفتم. نتیجه‌گیری و کارهای آینده .....</b>
۹۲	<b>فهرست منابع .....</b>

## فهرست جداول

جدول ۱-۶	مقادیر نهایی امتیازات بازیکنان	۸۳
جدول ۲-۶	مقادیر نهایی منابع بازیکنان	۸۳
جدول ۳-۶	مقادیر نهایی ویژگی‌های اقتصادی بازیکنان	۸۴
جدول ۴-۶	مقادیر نهایی ویژگی‌های نظامی بازیکنان	۸۴
جدول ۵-۶	مقادیر نهایی تجربه‌های بازیکنان	۸۴
جدول ۶-۶	مقادیر پنج معیار امتیاز نهایی، منابع جمع‌آوری شده، ویژگی‌های اقتصادی، امتیاز نظامی و تجربه‌ی دو بازیکن	۸۸
جدول ۷-۶	مقادیر پنج معیار امتیاز نهایی، منابع جمع‌آوری شده، ویژگی‌های اقتصادی، امتیاز نظامی و تجربه‌ی دو بازیکن	۸۸

## فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲. یک کامپیوتر که یک الگوریتم را در یک حلقه اجرا می کند ..... ۱۵
- شکل ۲-۲. احتمال شکست، احتمال موفقیت و احتمال اولین موفقیت ..... ۱۷
- شکل ۳-۲. یک ساختار سلسله مراتبی ..... ۲۶
- شکل ۴-۲. یک ماتریس مقایسه‌ایی دوبه‌دو ..... ۲۷
- شکل ۵-۲. (الف) روند سلسله مراتبی تحلیلی استاندارد ..... ۲۸
- شکل ۵-۲. (ب) نسخه‌ی تغییر داده شده‌ی روند سلسله مراتبی تحلیلی ..... ۲۸
- شکل ۶-۲. ساختار نسخه‌ی تغییر داده شده‌ی روند سلسله مراتبی تحلیلی ..... ۲۹
- شکل ۱-۳. یک ساختار تئوری برای یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند ..... ۳۳
- شکل ۲-۳. مولفه‌های کلی یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند ..... ۳۵
- شکل ۳-۳. ساختاری برای یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند ..... ۳۷
- شکل ۴-۳. روند ساخت مدل‌های توصیفی و پیشگویی ..... ۴۲
- شکل ۵-۳. مولفه‌های اصلی مدل  $DM-NN$  و چگونگی ارتباط آنها ..... ۴۳
- شکل ۶-۳. رویه‌ی اخذ دانش با استفاده از داده‌کاوی ..... ۴۴
- شکل ۷-۳. ساختار داخلی مولفه‌های سیستم مشورتی هوشمند ..... ۴۴
- شکل ۸-۳. چرخه‌ی حمایت از تصمیم در مدل  $DM-NN$  ..... ۴۶
- شکل ۹-۳. یک ساختار برای سیستم تصمیم‌همیار هوشمند ..... ۴۶
- شکل ۱۰-۳. تابع عضویت غیرنزولی فازی متناظر با " $\geq$ " ..... ۴۹
- شکل ۱۱-۳. تابع عضویت غیرصعود فازی متناظر با " $\leq$ " ..... ۵۰
- شکل ۱۲-۳. چگونگی ارتباط ماژول‌ها در ساختار پیشنهادی ..... ۵۴
- شکل ۱۳-۳. ساختار یک سیستم مبتنی بر قانون ..... ۵۶
- شکل ۱-۴. سناریوی یک بازی  $RTS$  ..... ۶۱
- شکل ۲-۴. روند تکاملی اعمال شده در بازی  $RTS$  در مرجع [۳۶] ..... ۶۷
- شکل ۱-۵. ساختار کلی سیستم پیشنهادی ..... ۷۴
- شکل ۲-۵. بخشی از مدل کلاس سیستم پیشنهادی ..... ۷۶
- شکل ۳-۵. درخت استنتاجی که از بسط تمامی راه‌حل‌های ممکن، بدست آمده است ..... ۷۸
- شکل ۴-۵. درخت استنتاج سیستم، پس از اخذ تصمیم توسط تصمیم‌گیرنده ..... ۷۹
- شکل ۱-۶. تصاویری از اجرای نرم‌افزار ..... ۸۲
- شکل ۲-۶. نمودار پیشرفت بازیکنان در تمامی واحدها در طول بازی ..... ۸۵
- شکل ۳-۶. نمودار امتیاز بازیکنان در طول بازی ..... ۸۵
- شکل ۴-۶. نمودار تجربه‌ی بازیکنان در طول بازی ..... ۸۶
- شکل ۵-۶. نمودار امتیاز اقتصادی بازیکنان در طول بازی ..... ۸۶
- شکل ۶-۶. نمودار امتیاز نظامی بازیکنان در طول بازی ..... ۸۷

# فصل اول

## مقدمه

شکل ۱-

جدول ۱-

رابطه ۱-

## ۱- مقدمه

### ۱-۱- مقدمه

مسائل بسیاری وجود دارند که محدود به یک راه حل منحصر به فرد نمی‌باشند. علاوه بر این، برخی از مسائل ممکن است تعداد نامحدودی مسیرهای پاسخ مشابه، داشته باشند. یک ناسازگاری<sup>۱</sup> هنگامی روی می‌دهد که تصمیم‌های گوناگونی، متناظر با مسیرهای پاسخ متمایز، فراهم باشد. به طور کلی در سیستمی که دارای مجموعه‌های نسبتاً بزرگی از قوانین و حقایق باشد، درج یک حقیقت می‌تواند منجر به صحیح شدن ارزش چندین قانون و در نتیجه فعال شدن آنها گردد. هر ترتیبی از اجرای این قوانین، می‌تواند نتایج متفاوتی را به دنبال داشته باشد که در این صورت این مجموعه از قوانین، مجموعه‌ی قوانین ناسازگار نامیده می‌شوند. یک استراتژی رفع ناسازگاری ترتیبی را برای اجرای این مجموعه از قوانین تعیین می‌نماید.

سیستم‌های هوشمند از قبیل سیستم‌های مبتنی بر قانون، ابزارهای برنامه‌ریزی، و ساختارهای وابسته به دانش، از استراتژی‌های متفاوتی برای رفع ناسازگاری استفاده می‌کنند [۲].

در این پژوهش در ابتدا در رابطه با این شیوه‌های متفاوت توضیحاتی ارائه می‌گردد و پس از آن ایده‌ایی که به منظور رفع ناسازگاری در سیستم پیشنهادی بکار برده شده، شرح داده می‌شود. سیستم پیشنهادی یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند است که به منظور یاری رساندن به یک بازیکن در یک بازی استراتژیک بلادرنگ طراحی و پیاده‌سازی شده و شرح ساختار و ویژگی‌های آن در فصول آتی آمده است. همچنین در این پایان‌نامه در ارتباط با سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند

---

<sup>۱</sup> Conflict

و ساختارهای مختلفی که محققان برای پیاده‌سازی این سیستم‌ها در نظر گرفته‌اند، نیز مطالبی ارائه شده است.

## ۱-۲- رفع ناسازگاری

در بسیاری از سیستم‌های مبتنی بر قانون، موتور استنتاج، یک مولفه‌ی نرم‌افزاری است که در هنگام اجرای برنامه‌ی کاربردی، بر روی مجموعه‌ایی از قوانین، استنتاج می‌کند. از جمله مهم‌ترین وظایفی که توسط موتور استنتاج صورت می‌گیرد، رفع ناسازگاری است [۴۷]. به طور کلی، رفع ناسازگاری، یک استراتژی، برای انتخاب ترتیب اجرای قوانین است هنگامی که بیش از یک قانون بتواند اجرا شود.

برای رفع ناسازگاری روش‌های مختلفی وجود دارد. ساده‌ترین راه‌حل، انتخاب تصادفی قوانین است. در برخی از استراتژی‌ها، از جمله مهم‌ترین فاکتورهایی که در انتخاب قوانین موثر است مقدار اولویتی است که توسط سازنده‌ی سیستم به هر قانون اختصاص داده می‌شود که در این روش برای قوانین با الویت یکسان باید از روش دیگری استفاده گردد. روش‌های خبره‌تر از اطلاعات آماری مرتبط با موفقیت‌ها و عدم موفقیت‌های پیشین در هنگام بکار بردن قوانین مختلف، به منظور پی‌بردن به احتمال موفقیت، استفاده می‌کنند. همچنین برخی از روش‌ها، هزینه‌های قوانین را که نشان‌دهنده‌ی تلاش‌هایی است که حل‌کننده‌ی مسئله برای انجام اعمال بدان نیازمند است (مانند زمان) بحساب می‌آورند [۲].

روشی که در این پژوهش به منظور رفع ناسازگاری بکار برده شده، با در نظر گرفتن یک خط استنتاج جداگانه برای هر یک از قوانین ناسازگار در طی روند استنتاج، تمامی حالات ممکن برای اولویت‌بندی در اجرای قوانین را تحت پوشش قرار می‌دهد.

### ۱-۳- سیستم‌های تصمیم‌همیار و سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند

به طور کلی، اخذ تصمیم، یکی از مهم‌ترین و حساس‌ترین فعالیت‌هایی است که در هر سازمان و یا تشکیلاتی صورت می‌گیرد [۴۸]. برای پشتیبانی و حمایت از این روند پیچیده، دسته‌ی متنوعی از سیستم‌های اطلاعاتی مستقل بنام سیستم‌های تصمیم‌همیار، در طی دو دهه‌ی گذشته به وجود آمده‌اند. این سیستم‌ها به صورت ابزارهای مبتنی بر کامپیوتری که به منظور پشتیبانی از روند پیچیده‌ی اخذ تصمیم و حل مسئله ایجاد می‌شوند، تعریف و در جهت ایجاد محیطی برای تحلیل مسائل، ساخت مدل‌ها و شبیه‌سازی رویه‌ی تصمیم‌گیری و برنامه‌های تصمیم‌گیرندگان طراحی می‌گردند [۴۹].

این سیستم‌های اطلاعاتی، که به منظور حمایت فعل و انفعالی از تمامی مراحل روند اخذ تصمیم یک کاربر، طراحی می‌شوند، می‌توانند شامل تکنولوژی‌هایی برگرفته از زمینه‌های علمی مختلف شامل حسابداری، علوم شناختی، علوم کامپیوتر، اقتصاد، مهندسی، مدیریت، آمار و ... باشند و اغلب از سه مولفه‌ی زیرسیستم داده، زیر سیستم مدل (که دارای مکانیزمی برای پردازش داده می‌باشد) و زیرسیستم ارتباط با کاربر، تشکیل شده‌اند [۱۹].

اگرچه، سیستم‌های تصمیم‌همیار با بکار بردن منابع اطلاعاتی و ابزارهای تحلیل گوناگون، شرایط بهتر و با کیفیت بیشتری را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌سازند و داشتن یک نقش حمایتی به جای جایگزینی کامل افراد در روند اخذ تصمیم، از اهداف اصلی آنهاست [۱۲]، اما نمی‌توان آنها را به عنوان یک همیار هوشمند برای تصمیم‌گیرندگان در نظر گرفت. سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند، برای مسائل عمومی‌ایی که به تصمیم‌گیری‌های مکرر نیاز دارند، مفید و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه هستند. این سیستم‌های محاوره‌ایی مبتنی بر کامپیوتر، برای حل مسائل نیمه ساخت‌یافته، از، ترکیب داده و دانش تخصصی و مدل‌هایی که برای حمایت از تصمیم‌گیرندگان در سازمان‌ها بکار می‌رود، با تکنیک‌های هوش مصنوعی، استفاده می‌کنند [۵۰].

تعاریف مختلفی از تفاوت‌های میان یک سیستم تصمیم‌همیار و یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند وجود دارد که این امر به دلیل وجود انواع مختلف سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند می‌باشد. در این سیستم‌ها، عملکرد هوشمندانه در تصمیم‌گیری، با بهبودهایی نظیر ارتقاء سیستم مدیریت پایگاه مدل و یا تقویت فاصل کاربر با استفاده از تکنیک‌های گوناگون هوش مصنوعی مانند پردازش



زبان طبیعی و یا سایر تکنیک‌های مشابه، میسر شده است. همچنین، این نوع از سیستم‌ها با حمایت از مسائلی با عدم قطعیت، امکان پشتیبانی از محدوده‌ی وسیع‌تری از تصمیمات را فراهم ساخته و می‌توانند قلمروهایی را کنترل و مدیریت نمایند که در آنها روند تصمیم‌گیری پیچیده‌تر بوده و علاوه بر مهارت و خبرگی، به ارزیابی اثر راه‌حل پیشنهادی نیز نیاز دارد. از دیگر مزایای سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند نسبت به سیستم‌های تصمیم‌همیار، بهبود سازگاری در تصمیمات، بهبود تشریح و تفسیر و توجیه پیشنهادات ارائه شده توسط سیستم می‌باشد [۱۹].

*Whinston و Holsapple* از اولین محققانی بودند که به طراحی و مطالعه‌ی سیستم‌های تصمیم-همیار هوشمند، پرداختند [۵۱]. آنها مشخصه‌های زیر را برای این سیستم‌ها پیشنهاد دادند:

- این سیستم‌ها شامل انواع مختلف دانش که نموده‌های انتخاب شده‌ای از دنیای تصمیم-گیرنده را توصیف می‌کنند، می‌باشند.
- این سیستم‌ها دارای توانایی بدست آوردن و نگهداری دانش توصیفی<sup>۲</sup> مانند نگهداری رویداد<sup>۳</sup> و انواع دیگر دانش هستند.
- این سیستم‌ها می‌توانند دانش را به شیوه‌های مختلف تولید نموده و ارائه دهند.
- آنها می‌توانند دانشی را برای ارائه یا بدست آوردن دانش جدید، انتخاب نمایند.
- این سیستم‌ها می‌توانند به صورت مستقیم (هوشمند) با تصمیم‌گیرنده در ارتباط باشند.

اگرچه این سیستم‌ها حامیانی هوشمند و انسان‌گونه در روند تصمیم‌گیری هستند، اما تصمیم-گیرندگان باید تصمیمات نهایی و بحرانی را خود اتخاذ نمایند.

---

<sup>۲</sup> Descriptive knowledge

<sup>۳</sup> Record keeping

## ۱-۴- هدف از این پایان نامه

هدف از این پایان نامه، ارائه‌ی یک سیستم تصمیم‌همیار هوشمند است که در هنگام وقوع ناسازگاری، برای هر یک از قوانین ناسازگار، یک خط استنتاج مجزا را در نظر گرفته و با پیشبرد استنتاج در هر یک از این خطوط، امکان آگاهی از نتایج انتخاب هر یک از راه‌حل‌های ممکن را برای تصمیم‌گیرنده فراهم می‌سازد. این سیستم، یک سیستم مبتنی بر قانون است که به منظور یاری‌نمودن یک بازیکن در یک بازی استراتژیک بلادرنگ طراحی و پیاده‌سازی شده است. در این پژوهش، روش‌های گوناگونی که به منظور رفع ناسازگاری در سیستم‌های هوشمند بکار برده شده و نیز ساختارهای مختلفی که برای سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند مورد استفاده قرار گرفته، بررسی و ارائه شده است.

## ۱-۵- نگاه کلی به فصول پایان نامه

مطالب عنوان شده در این پایان نامه در قالب هفت فصل آورده شده‌اند. در فصل دوم، روش‌های گوناگون رفع ناسازگاری شرح داده شده و فصل سوم به بیان ساختارهایی که برای سیستم‌های تصمیم‌همیار هوشمند در تحقیقات مختلف ارائه شده، می‌پردازد. در فصل چهارم بازی‌های کامپیوتری استراتژیک بلادرنگ معرفی و ویژگی‌های سیستم‌های مربوط به این نوع از بازی‌ها مطرح شده است. فصل پنجم، ساختار و مولفه‌های سیستم پیشنهادی و نیز روش رفع ناسازگاری بکار برده شده در این سیستم را شرح می‌دهد. ارزیابی سیستم پیشنهادی و نتایج آن در فصل ششم آورده شده و فصل انتهایی نیز به نتیجه‌گیری و ارائه‌ی کارهای آینده‌ی می‌پردازد.

## فصل دوم

### روش‌های رفع ناسازگاری

## ۲- روش‌های رفع ناسازگاری

### ۲-۱- مقدمه

رفع ناسازگاری، یک استراتژی، جهت انتخاب ترتیب اجرای قوانین است هنگامی که بیش از یک قانون بتواند اجرا شود. به طور کلی، در سیستم‌هایی که رفع ناسازگاری در روند استنتاج آنها صورت می‌گیرد، موتور استنتاج یک رویه‌ی سه مرحله‌ای شناسایی-رفع - عمل را بر روی مجموعه‌ی قوانین اعمال می‌کند [۱]:

- شناسایی: تشخیص قوانینی که می‌توانند اجرا گردند و قرارداد آنها در مجموعه‌ی ناسازگاری.
- رفع: استفاده از یک استراتژی به منظور انتخاب یک قانون از مجموعه‌ی ناسازگاری.
- عمل: اجرای قانون منتخب و افزودن نتایج آن به حافظه‌ی کاری<sup>۴</sup>.

در استراتژی‌های رفع ناسازگاری، لیست اجرا<sup>۵</sup>، فهرستی از تمامی قوانینی است که شرایط آنها ارضاء شده ولی هنوز اجرا نشده‌اند. این لیست، همانند یک پشته<sup>۶</sup> عمل می‌کند و قانونی که در بالای آن قرار دارد، پیش از سایر قوانین موجود در آن اجرا می‌گردد. یک استراتژی رفع ناسازگاری، ترتیبی را برای اجرای قوانین موجود در لیست اجرا با اولویت یکسان تعیین می‌نماید. در این فصل در رابطه با روش‌هایی که به منظور رفع ناسازگاری در سیستم‌های مختلف بکار برده می‌شود، توضیحاتی ارائه شده است. این توضیحات، در ابتدا استراتژی‌های ساده‌تر و در ادامه روش-هایی با پیچیدگی بیشتر را شرح می‌دهد.

---

<sup>۴</sup> Working Memory

<sup>۵</sup> Agenda

<sup>۶</sup> Stack