

بررسی الگوریتمهای مبتنی بر اتوماتانهای یادگیر برای حل مسائل ارضای محدودیت

محمد رضا میندی
مجید نمازی
آزمایشگاه محاسبات نرم
دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی امیرکبیر
تهران، ایران.

چکیده

بسیاری از مسائل مطرح در زمینه هوش مصنوعی را می‌توان به صورت مسائل ارضای محدودیت توصیف نمود. این مسائل با استفاده از مجموعه‌ای از متغیرها و تعدادی محدودیت بر روی مقادیری که این متغیرها می‌توانند اختیار کنند، تعریف می‌گردند. حل این مسائل مجموعه‌ای از مقادیر منحصر به فرد برای متغیرهاست بطوریکه تمامی محدودیت‌های مورد نظر مساله ارضا شده باشند. ابزار و الگوریتم‌های مختلفی برای حل اینگونه از مسائل ارائه شده‌اند که از جمله آنها می‌توان به الگوریتم‌های مختلف عقبگرد، جلورو یا آینده‌نگر، یادگیر وضعیت‌های نامناسب، الگوریتم‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های مبتنی بر اتوماتانهای یادگیر اشاره کرد. ما در این مقاله به معرفی این الگوریتم‌ها به استثنای الگوریتم‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی پرداخته و الگوریتم‌های مبتنی بر اتوماتانهای یادگیر را مورد نقد و بررسی قرار خواهیم داد.
کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، مسائل ارضای محدودیت، اتوماتانهای یادگیر.

۱- مقدمه

مسائل ارضای محدودیت^۱ که به آنها مسائل برچسب‌دهی سازگار^۲ نیز گفته می‌شود، بخش وسیعی از مسائل مطرح در زمینه هوش مصنوعی^۳ را در بر می‌گیرند. مسائل هشت وزیر^۴، رنگ کردن نقشه^۵، تناظر گرافها^۶ و درک تصویر با برچسب‌دهی والتز^۷ همگی مثالهایی از اینگونه از مسائل هستند [1,2,3,6,7].

اجزاء اصلی مسائل ارضای محدودیت، متغیرها و محدودیتها هستند. هدف نهایی در حل اینگونه از مسائل مقداردهی به متغیرهاست به نحوی که مجموعه محدودیت‌های مساله ارضاء شوند. مقدار هر متغیر از دامنه مقادیر مجاز آن انتخاب می‌گردد. دامنه مقادیر مجاز یک متغیر، توسط محدودیت‌های یکتایی^۸ تعیین می‌گردد و شرایط سازگاری مقادیر متغیرهای مختلف نسبت به یکدیگر نیز توسط محدودیت‌های چندتایی^۹ مشخص می‌گردند [7]. البته مسائلی که ما در این مقاله به آنها خواهیم پرداخت، تنها شامل محدودیت‌های یکتایی و دوتایی هستند که به این نوع از مسائل

¹ Constraint Satisfaction Problems (CSP)

² Consistent Labeling Problems (CLP)

³ Artificial Intelligence (AI)

⁴ 8-Queenes

⁵ Graph Coloring

⁶ Graph Isomorphism

⁷ Waltz Labeling

⁸ Unary Constraints

⁹ N-ary Constraints