

چکیده

هوش مصنوعی توزیع شده (DAI) مطالعه، ساختن، و کاربرد سیستم‌های چندعاملی است. یعنی سیستم‌هایی که در آنها چندین عامل هوشمند و متعامل مجموعه‌ای از اهداف را پیگیری و یا مجموعه‌ای از وظایف را انجام می‌دهند. لیگ شبیه سازی بستر مناسبی برای تحقیقات در زمینه سیستم‌های چند عامله و هوش مصنوعی توزیع شده می باشد. تمام تیم‌های موفق در رقابت‌های لیگ شبیه سازی روبات‌ها دارای بازیکنانی با مهارت‌های فردی – دریافت توپ، پاس دادن توپ، دریبل، و گل زدن – آگاهانه بوده اند. در پیاده سازی این مهارت‌ها باید به کارآیی آنها در عمل در محیطی پویا و غیر قطعی، همچون فوتبال روبات‌ها، توجه شود و بهترین راه برای حل این مسئله استفاده از یادگیری برای این مهارت‌ها می باشد. یکی از مهمترین چالش‌ها در سیستم‌های چند عامله مسئله هماهنگی و بهینه سازی آن می باشد. عوامل یک تیم برای هماهنگی باید به گونه ای در اجرای یک طرح مشترک با یکدیگر توافق و اقدام نمایند. راه حل این امر در شکل طبیعی از طریق تبادل دانش فردی عوامل (درک وضعیت فعلی، طرح مورد نظر) باید انجام شود. اما تعامل امری پر هزینه و نامطمئن در محیط‌های پیچیده سیستم‌های چند عامله است. یکی از مهمترین کاربردهای یادگیری در سیستم‌های چند عامله کمک به بهینه سازی هماهنگی و کاهش هزینه های آن می باشد. اتوماتون‌های یادگیری روشی برای آموختن بر اساس نیاز به تصمیم‌گیری سازگارپذیر در محیط‌هایی با خصوصیت تصادفی و عدم قطعیت بالا می‌باشند. در این پایان نامه به ارائه کاربرد اتوماتون‌های یادگیری در پیاده سازی مهارت‌های پایه و پیچیده، مثل دریافت توپ و دریبل، برای عامل بازیگر فوتبال پرداخته ایم. همچنین به ارائه روشی برای حل مسئله هماهنگی عوامل فوتبالیست برای یادگیری رفتاری تیمی، اتخاذ سیاست بهینه دفاعی در برابر حمله تیم رقیب، با استفاده از اتوماتون یادگیری می پردازیم.

واژه های کلیدی : اتوماتون یادگیری، فوتبال روبات‌ها، مهارت تیمی، دریبل، دریافت توپ، سیاست دفاعی، عامل، سیستم چند عامله

Abstract

Distributed artificial intelligence (DAI) is the study, construction, and application of multi agent systems in which multiple intelligent and interactive agents pursue a set of goals or performing a set of tasks. Robocup simulation league is a suitable environment for research activities in field of multiagent systems and DAI. All the successful teams in the Robocup simulation league have been employing players with sophisticated skills such as ball interception and ball passing. For implementing of these skills the designer must pay attention to the efficiency of actions in a dynamic and nondeterministic environments such as Robocup. One of the biggest challenges in multiagent systems is cooperation and optimization of it. Cooperation needs team members to agree and act on a common plan. Naturally the solution for this problem is communication and interchanging individual knowledge, but communication is an expensive and unreliable action in the complex environments such as multi agent systems. Learning is a solution for reducing the cost of cooperation by reducing the need for communication. Learning Automata is a manner for learning based on the need for adaptation in an environment with stochastic and high uncertainty behavior. In this thesis we present an application of Learning Automata for implementation of base and complex skills, such as ball interception and dribbling, for soccer player agents. Also we present a manner for solving the problem of learning team behavior with Learning Automata.

Keywords: Learning Automata, simulation league, Robocup, soccer, multi agent systems, ball interception, dribble, team behavior.