

БЕЗОПАСНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ КООРДИНАЦИИ АГЕНТОВ

М.П. Ревотюк, М.Д. Тараскевич

Координация систем взаимодействующих агентов требует регулярного решения задач о динамическом назначении свободным агентам новых возникающих заданий [1] и возможной коррекции текущего плана назначения. Необходимость учета реальных отношений между агентами и заданиями приводит к экспоненциальной сложности алгоритма формирования их оптимального паросочетания, что ограничивает возможности обеспечения безопасности систем управления.

Предлагается операции реализации стандартных функциональных требований безопасности синхронизировать с работой процедур оптимизации управления на интервалах ожидания событий. Такие интервалы естественно определяются понятиями наиболее раннего и позднего срока начала исполнения заданий процедурами жадного упреждающего поиска окончательного назначения. Так как процедура назначения дополняет граф оптимального паросочетания при поступлении новых заявок, то время реакции на заявку определяется сложностью обработки последней группы заявок.

Гарантией безопасности предлагаемой схемы реализации управления является формализм рекуррентных сетевых моделей, состояние которых соответствует графу текущего паросочетания с выделением оптимального решения. Переход между состояниями сети реализуется инкрементальными версиями алгоритмов решения линейных задач о назначении, задачи коммивояжера и поиска кратчайших путей на графах. На параметры таких задач проецируются особенности процессов обслуживания, включая векторные критерии и разнообразные отношения вложенности. Таким образом, процедуры поиска очередного решения, реализуемые на основе принципа RTC (Run To Complete), оказываются строго привязанными во времени к этапам контроля условий целостности и безопасности.

Литература

1. Gerkey B.P., Mataric M.J. A Formal Analysis and Taxonomy of Task Allocation in Multi-Robot Systems // The International Journal of Robotics Research. – 2004. – Vol. 23, no. 9. – P. 939–954.