



OSTIS-2015

(Open Semantic Technologies for Intelligent Systems)

УДК 004.896

РАЗРАБОТКА ОТКРЫТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Прокопович Г.А., Сычёв В.А., Герасюто С.Л.

*сектор робототехники лаборатории моделирования самоорганизующихся систем,
Объединённый институт проблем информатики НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь*
{Rprakapovich, VSychov, Contacts}@robotics.by

Предлагается разработка открытой технологии проектирования интеллектуальных робототехнических систем, необходимых для управления мобильными роботами в реальной человеческой среде, которая позволит сократить время создания и увеличить эффективность работы подобных систем.

Ключевые слова: интеллектуальные робототехнические системы, открытые технологии, разработка.

Введение

Среди новейших активных средств защиты человека всё большее место начинает занимать робототехника, которая способна предложить кардинально новые методы *индивидуальной* защиты: от моторизированных экзоскелетов, предназначенных для защиты и увеличения силы человека, до автономных или полуавтономных мобильных роботов (МР), использующих так или иначе технологии интеллектуальных информационных систем (ИИС).

На сегодняшний день широкое применение получили МР, предназначенные для частичной либо полной замены человека при работе в экстремальных условиях, к которым можно отнести за пределы для человеческого организма значения радиации, температуры, давления, гравитации, времени, влажности и химически активных сред. Как правило, с подобными условиями работы человек сталкивается при исследовании и освоении подводных глубин, дальнего севера и космического пространства, на химическом производстве, атомных станциях, при проведении пожарных, сапёрных и спасательных работ, мониторинге загрязнённых территорий [1].

Тем не менее остаётся ещё множество проблемных областей человеческой деятельности, которые из-за своей сложности и вредности для здоровья срочно требуют частичной либо полной автоматизации. К таким областям можно отнести, например, аграрную сферу, утилизацию отходов производства и потребления и т.д. Причём немаловажной областью человеческой

деятельности, которая практически не автоматизирована, является сфера обслуживания.

1. Проблемы проектирования ИРС

На сегодняшний день уже можно насчитать несколько десятков МР, основной задачей которых является замещение человека во вредных и опасных условиях труда: проведение сапёрных работ, помощь при исследовании морских глубин и реализация спасательных работ под водой, демонтаж промышленных строений, уборка улиц и помещений [1,2]. Подобные МР оснащены разнообразными исполнительными системами, высокопроизводительной бортовой вычислительной системой, множеством сенсоров и коммуникационных устройств. Причём большинство из них являются дистанционно управляемыми, что значительно сокращает радиус действия и срок проведения работ, а также вносит человеческий фактор.

По этой причине, коллективы учёных во всём мире не прекращают разработки интеллектуальных робототехнических систем (ИРС), способных в реальном времени решать такие задачи, как

- распознавание объектов окружающей среды (дороги, специальные знаки, люди и животные, постройки, линия горизонта и т.д.);
- определение оптимального маршрута при недостаточном количестве исходных данных;
- определение положения робота в пространстве;
- ведение диалога с пользователем;
- моделирование процесса рассуждений на основе имеющейся базы знаний и т.д.

Однако, несмотря на прилагаемые колоссальные усилия, на данный момент не наблюдается значительного прорыва в указанном направлении. С нашей точки зрения, это можно объяснить следующими тремя причинами.

Во-первых, основной проблемой является то, что поведение таких сложных технических объектов управления, как роботы, трудно поддаётся формализации и математическому описанию. Процесс аналитического описания поведения таких объектов усложняется еще и тем, что зачастую не только внешняя среда, но и свойства самих объектов априори неизвестны или изменяются в процессе функционирования.

Во-вторых, значительное отрицательное влияние оказывает всё нарастающая дифференциация научных направлений ИИС, главной целью которых является поиск основных законов и механизмов функционирования человеческого интеллекта для последующего практического использования. Это приводит к появлению большого числа терминов и понятий, хотя относящихся, в сущности, к относительно небольшому числу объектов исследования. К ним можно отнести: «artificial life», «animat», «data mining» и т.д.

И, наконец, в-третьих, текущий уровень интеграции программных и технических средств не позволяет разрабатывать универсальные системы управления, чтобы МР мог выполнять сложные задачи полностью в автономном режиме.

2. Преимущества создания открытых технологий проектирования

Как видно из выше перечисленного, наблюдается разрозненность исследований и расплывчатость описания самого объекта исследований ИИС. Таким образом, для решения указанных проблем и вывода разработки автономных МР на совершенно новый уровень требуется разрабатывать *открытую технологию* проектирования ИРС, которую следует рассматривать как частный случай ИИС. Одним из характерных отличий ИРС является то, что на её вход подаются сенсорные данные от реальных датчиков, имеющих свои пределы точности и зависящие от условий эксплуатации, а выходные сигналы в режиме реального времени должны управлять исполнительной системой, обладающей такими непреодолимыми физическими особенностями как инертность, силы трения и притяжения.

Под технологией проектирования ИРС мы понимаем:

- разработку общей методики проектирования ИРС (от написания технического задания до её сертификации);
- возможность интеграции различных моделей представления и обработки знаний, а также методов распознавания образов и принятия управляющих решений;

- обеспечение модульности как программных, так и аппаратных элементов разрабатываемых ИРС, которая предназначена для решения проблем совместимости различных моделей ИИС с известными устройствами обработки информации и механическими исполнительными системами.

Основной целью предлагаемого проекта по созданию открытой технологии проектирования ИРС является не только объединение усилий специалистов из различных областей, но и привлечение большого числа пользователей, которые одновременно будут выступать не только как потребители, но и как тестировщики. Хорошим примером может служить проект OSTIS, который, в частности, может решить проблему интеграции различных моделей представления и обработки знаний.

Заключение

Рассмотрена востребованность МР для автоматизации широкого круга задач, для управления которыми требуется создание ИРС. Для уменьшения времени разработки, а также повышения эффективности функционирования МР предложено создавать открытые технологии проектирования ИРС.

DEVELOPMENT OF OPEN TECHNOLOGY DESIGNING OF INTELLIGENT ROBOTIC SYSTEMS

Prakapovich R.A., Sychyou U.A., Gerasuto S.L.

*Robotics department of self-organized system
modeling laboratory of United Institute of
Informatics Problems of NAS of Belarus*

{RPrakapovich, VSychyov, Contacts}@robotics.by

To develop the open technology of intelligent robotic systems it is proposed. It is necessary for mobile robots control in the real human environment. This will reduce the time to create and increase the efficiency of such systems.

Introduction

There are many problematic areas of human activity, which, due to their complexity and hazards to health urgently require partial or full automation. Moreover, it needs to use of intelligent robotic systems.

Conclusion

Reviewed demand of mobile robots for automation a wide range of tasks to control which requires the creation of the intelligent robotic systems. To reduce development time and increase the efficiency of mobile robots suggested to development of open technology designing of intelligent robotic systems.