



ленные параметры векторов сшивки как не достаточно достоверные и вычисленные значения ε_{xc} компонент векторов были заменены значением 0. В результате взаимной коррекции протоколов сшивки двух соседних полос (рис. 2б) на основе голономных связей все такие «пики» были заменены достоверными значениями параметров сшивки полос.

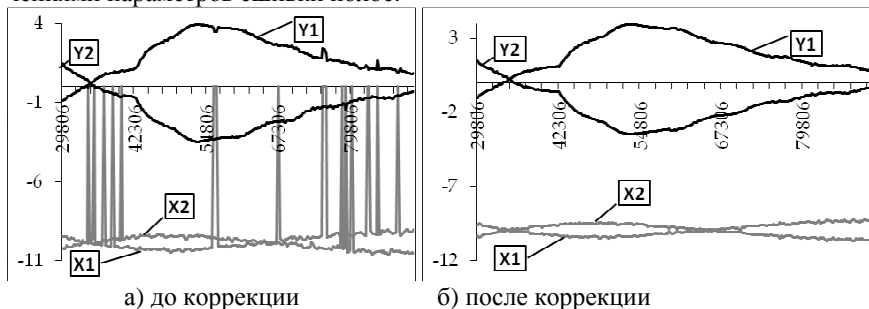


Рисунок 2 – Примеры диаграмм протокола сшивки

Диаграммы Y2 для исключения их совмещения с диаграммами Y1 отображены с изменением знака всех вычисленных значений ε_y , составляющих векторов сшивки. При этом видна одинаковая динамика изменения у составляющих векторов сшивки в соседних швах: диаграммы симметричны относительно некоторой горизонтальной прямой, проходящей через точку пересечения этих диаграмм. Причем, эта точка пересечения, в данном случае, не совпадает с осью абсцисс, что говорит о перекосе взаимного положения смежных матриц ФПЗС.

Из сравнения двух наборов диаграмм (2а и 2б) можно заметить, что после коррекции уменьшилась амплитуда высокочастотных колебаний диаграмм X1 и X2 и исчезли ложные пики на диаграммах Y1 и Y2. Причем ложные пики на Y1 совпадают с искусственными пиками на X1, означающими, что соответствующий вектор сшивки полос был отмечен как не достаточно достоверный.

Литература

1. Мартемьянов, Б.В. Оценка качества алгоритма сшивки изображений, основанного на методе функционализации // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. – №3(25). – Самара, 2009, с. 88-95.
2. Кузнецов, П. К. Техническое зрение подвижных объектов. Метод анализа поля скоростей динамического изображения / П. К. Кузнецов, Б. В. Мартемьянов, В. И. Семавин // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2014. № 1. С. 3 – 9.
3. Кузнецов, П. К. Техническое зрение подвижных объектов. Совмещение изображений как динамический процесс / П. К. Кузнецов, Б. В. Мартемьянов, В. И. Семавин // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2014. № 2. С. 3 –10.



4. Кузнецов, П. К. Техническое зрение подвижных объектов. Методика совмещения изображений, полученных при наблюдении с подвижного основания / П. К. Кузнецов, Б. В. Мартемьянов, А.В. Рашупкин // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2014. № 3. С. 10 –17.

Л.А. Мартынова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ АУТОНОМНОГО НЕОБИТАЕМОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА

(АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», г.Санкт-Петербург)

Введение

Совершенствование автономного необитаемого подводного аппарата (АНПА) и усложнение решаемых АНПА задач [1-7] требует постоянного совершенствования системы управления (СУ) АНПА, на которую возложен весь комплекс задач, обеспечивающих выполнение миссии.

Современные АНПА представляют собой достаточно сложную систему, сопоставимую по выполняемому функционалу с обитаемыми подводными аппаратами. Однако, в отличие от обитаемых подводных аппаратов, принятие решений в СУ АНПА должно осуществляться автономно в полностью автоматическом режиме.

На рисунке 1 приведен состав типового АНПА, управление которыми обеспечивает СУ АНПА.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СУ АНПА

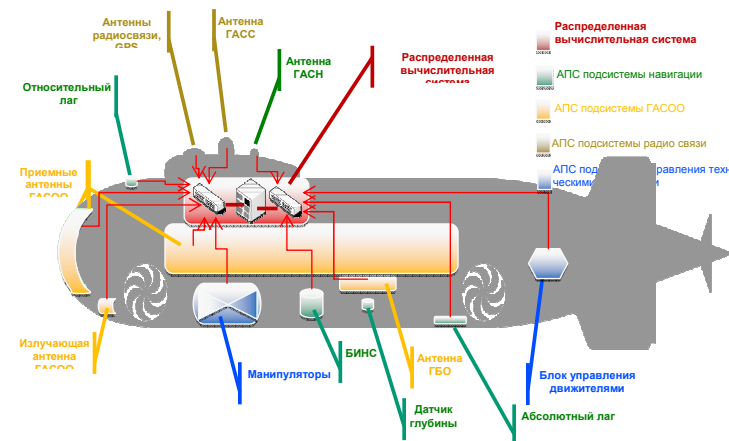


Рисунок 1 – Состав типового АНПА



- По сравнению с используемыми ранее объектно-ориентированным [8,9] и компонентно-ориентированным подходами [10,11] к проектированию СУ АНПА наиболее перспективным подходом к построению СУ АНПА является мультиагентный подход [12-19]. При использовании мультиагентной технологии агентами являются подсистемы СУ АНПА, представляющие собой по своей сути рациональные компоненты, характерными признаками которых являются:
- автономность, т.е. способность действовать самостоятельно, контролируя свои действия и внутреннее состояние;
 - активность, т.е. стремление достичь поставленных целей;
 - реактивность, т.е. адаптивное поведение как реакция на внешние воздействия;
 - социальное поведение, т.е. взаимодействие с другими агентами для достижения согласованных решений;
 - способность к самообучению.

Описание мультиагентной системы

Представление СУ АНПА как мультиагентной системы, основано на выделении в СУ подсистем, основными из которых являются (рисунок 2):

- социальная подсистема для взаимодействия с оператором или другими АНПА;
- подсистема планирования для определения способов достижения цели на высоком уровне;
- подсистема восприятия окружающей обстановки;
- подсистема поведения для обеспечения движения АНПА в сложных рельефных условиях;
- подсистема приводов (двигательно-рулевых механизмов), обеспечивающая взаимодействие АНПА с физическим миром.

Каждая подсистема СУ АНПА состоит из одного либо группы агентов (рисунок 2). Каждый агент, в свою очередь, также может состоять из группы агентов.

Например, подсистема поведения включает в себя агентов: «идти», «пройти», «восстанови», «обойти».

Агент «идти» формирует алгоритм движения к точке со стабилизацией глубины или высоты, поддерживая при этом определенную скорость. Агент «восстанови» осуществляет корректировку положения АНПА по результатам обсервации, предполагает восстановление АНПА на маршрутной траектории путем движения по кратчайшему расстоянию от собственного положения до положения маршрутной траектории [20]. Агент «обойти» формирует алгоритм обхода препятствия для предотвращения столкновения АНПА с возвышенностями и придонными объектами при их обследовании. Во время работы агент «обойти» использует данные от гидролокаторов для диагностирования препятствий и локальной карты препятствий. По результатам обработки данных алгоритм генерирует необходимые сообщения регулятору в случае их обнаружения



агентом «наблюдатель». По результатам работы алгоритма происходит обгибание обнаруженных препятствий. Агент «пройти» формирует алгоритм безопасного прохода АНПА в условиях ограниченного пространства, например, между объектами или препятствиями, находясь от всех них на безопасном расстоянии.

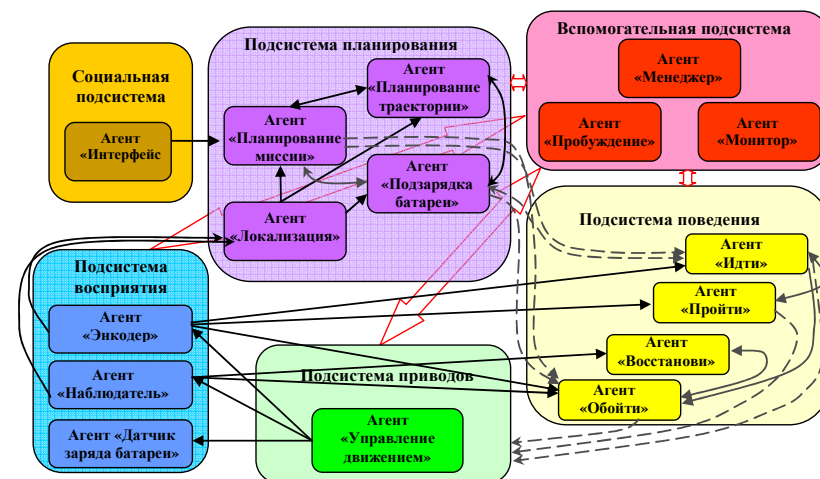


Рисунок 2 – Схема взаимодействия агентов мультиагентной СУ АНПА

В процессе выполнения миссии в зависимости от возникающей ситуации задействуется тот или иной агент. Иногда между агентами движения происходит конфликт при одновременном обращении к одним и тем же ресурсам. В этом случае в результате взаимного общения происходит выделение агента с наибольшим приоритетом, управление которого в текущий момент времени передается в подсистему приводов для обеспечения перемещения АНПА.

Предложенное использование в СУ АНПА мультиагентной технологии по сравнению с используемыми ранее объектно-ориентированным и компонентно-ориентированными подходами приводит к повышению оперативности и надежности функционирования СУ АНПА, что способствует, в свою очередь, повышению эффективности функционирования АНПА при выполнении миссии.

Литература

1. Автономные подводные роботы. Системы и технологии / Под ред. Агеева М.Д.. – М.: Наука, 2005.
2. Илларионов Г.Ю., Сиденко К.С., Бочаров Л.Ю. Угроза из глубины: XXI век.- Хабаровск: КГУП "Хабаровская краевая типография", 2011. - 304с.
3. Белоусов И. Современные и перспективные необитаемые подводные аппараты ВМС США. – Зарубежное военное обозрение, 2013, №5, с.79-88.



4. Инзарцев А.В. и др. Применение автономного необитаемого подводного аппарата для научных исследований в Арктике. Подводные исследования и робототехника, 2007, №2(4), с.5-14.

5. Гизитдинова М.Р., Кузьмицкий М.А. Мобильные подводные роботы в современной океанографии и гидрофизике. – Фундаментальная и прикладная гидрофизика, 2010, том 3, №1, с.4-13.

6. Кузьмицкий М.А., Гизитдинова М.Р., Мобильные подводные роботы в решении задач ВМФ: современные технологии и перспективы // Фундаментальная и прикладная гидрофизика, 2011. Т. 4, № 3, с.37-48

7. Боженков Ю.А. Использование автономных необитаемых подводных аппаратов для исследования Арктики и Антарктики. – Фундаментальная и прикладная гидрофизика, 2011, том 4, №1, с.4-68.

8. Элиенс А. Принципы объектно-ориентированной разработки программ: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 496 с.

9. А.Н. Швецов Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям. -Электронный ресурс <http://ict.informika.ru/ft/005656/62333e1-st20.pdf>. Дата обращения 04.02.20116

10. Боровик А.И., Наумов Л.А. Компонентно-ориентированная программная платформа для автономных мобильных роботов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 3 (140). – С. 39-47.

11. Боровик А.И., Наумов Л.А. Компонентно-ориентированная система управления АНПА ММТ-2012// Известия ЮФУ. Технические науки. – 2014. – № 3 (152). – С. 102-112.

12. Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор) – Новости искусственного интеллекта, 1998, №2, с.64-116.

13. Ржевский Г.А., Скобелев П.О. Как управлять сложными системами? Мультиагентные технологии для создания интеллектуальных систем управления предприятиями. – Самара: Офорт, 2015, 290 с.

14. Innocenti B. A multi-agent architecture with distributed coordination for an autonomous robot. Ph.D. dissertation –Universitat de Girona, 2009, pp.147.

15. Giret A., Botti V. Towards an abstract recursive agent. – Integrated Computer-Aided Engineering, 11(2), 2004, p. 165-177.

16. Marik V., Flether M., Pechoucek M. Holons and agents: Recent developments and mutual impacts. – Multi-Agent-Systems and Applications II.9th ECCAI-ACAI/EASSS 2001, AEMAS 2001, HoloMAS 2001. – Lecture Notes in Computer Science, 2003, p. 233-267.

17. Fisher K., Schillo M., Siekmann J. Holonic multiagent system: A foundation for the organisation of multiagent system. – Holonic and Multi-Agent System for Manufacturing. Lecture Notes in Computer Science., 2744/2004, 2004, p. 71-80.

18. Soh L.K., Tsatsoulis C. A real-time negotiation model and a multi-agent sensor network implementation. – Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, November, 2005, pages 215-271.

19. De Wolf T. Panel discussion on engineering self-organising emergence. 2007. SASO, 2007, 10-07-2007, MIT, Boston/Cambridge, MA, – USA,



<http://www.cs.kuleuven.be/~tomdw/presentations/SASOpanel2007.ppt> presentation-

20. Бобков С.А., Дегтярев А.А., Орлов А.Г., Судаков Н.В. Концепция построения и варианты применения многофункциональной платформы на базе малого автономного необитаемого подводного аппарата // Приложение к журналу «Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук». – 2015. – Т.4 «Военно-морской Флот России». – С. 321-327.

21. Егоров С.А., Молчанов А.В. Обзор алгоритмов локальных контуров управления движением подводных аппаратов // наука и образование, 2011. - 8с.

Л.А. Марыкова

ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ В NGN

(Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики)

С развитием технологий с коммутацией пакетов, в особенности – сетей следующего поколения NGN (Next Generation Networks) в качестве базовой технологии конвергентных сетей является Ethernet благодаря тому, что большую часть передаваемого по сетям связи трафика составляют IP – пакеты, которые передаются по сети в виде Ethernet – кадров с номенклатурой скоростей 10-100-1000-10000 Мбит/с. Номенклатура скоростей передачи существенно расширяется с учётом других используемых технологий с пакетной коммутацией. Пользовательские потоки с такими скоростями не очень эффективно укладываются в виртуальные контейнеры.

Кроме того, для пакетного трафика характерна высокая неравномерность скорости передачи. В результате использования сетей SDN для передачи пакетного трафика информационные блоки оказываются хронически недогруженными и КПД сетей резко уменьшается. Естественно, в процессе интеграции технологии SDN с сетями NGN важным условием успеха наравне с надёжностью и управляемостью является стремление к увеличению эффективности использования ресурса транспортной сети.

Для исправления ситуации МСЭ-Т разработал несколько стандартов, которые составляют так называемую технологию SDN нового поколения (NGSDH – Next Generation SDH). Эти стандарты делают технологию SDH более дружественной к сетям NGN. Принято считать, что система SDH относится к новому поколению, если она включает поддержку следующих компонент [1]:

1. Общая процедура разбиения на кадры (инкапсуляции) данных (GFP – General Framing Procedure), которая обеспечивает адаптацию асинхронного трафика данных на основе кадров переменной длины к байт – ориентированному трафику SDH с минимальными задержками и избыточностью заголовков (G. 7041 МСЭ-Т).