



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 (NGSDN – Next Generation SDN). Эти стандарты делают технологию SDN более дружественной к сетям NGN. Принято считать, что система SDN 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 SDN с минимальными задержками и избыточностью заголовков (G. 7041 МСЭ-Т).



2. Виртуальная конкатенация (VCAT - Virtual Concatenation), которая обеспечивает возможность объединения на логическом уровне нескольких виртуальных контейнеров VC-12, VC-3 или VC-4 в один канал передачи данных (G.707, G.783 МСЭ-Т) [2].

3. Схема динамического изменения пропускной способности линии (LCAS – Link Capacity Adjustment Scheme), которая позволяет реализовать любые изменения пропускной способности без прекращения передачи данных (G.7042 МСЭ-Т).

Иными словами, условный стандарт NGSDH можно представить в виде формулы: $NGSDH = GFP + VCAT + LCAS$ [3].

Общая процедура формирования кадров (GFP) представляет собой транспортный протокол, посредством которого пакетные данные транспортируются по сети с разделением каналов по времени (TDM), как SDH. При этом решаются задачи выравнивания скорости передачи данных со скоростью виртуального контейнера, а также распознавания начала кадра.

Процедура GFP поддерживает два режима работы: GFP-F (кадровый режим, Frame Mode) и GFP-T (прозрачный режим, Transparent Mode). В режиме GFP-F проблема выравнивания скоростей решается обычным способом - поступающий кадр полностью буферизируется, упаковывается в формат GFP, а затем со скоростью виртуального контейнера считывается. Режим GFP-T предназначен для чувствительного к задержкам трафика, когда кадр полностью не буферизируется, а побитно передается по мере поступления в сеть SDH, предварительно снабжённый служебными полями GFP. Для выравнивания скоростей в режиме GFP – T формирующий виртуальную конкатенацию мультиплексор посылает конечному мультиплексору специальное служебное сообщение, уведомляющее об изменении состава объединённого контейнера. Эта процедура позволяет транспортировать сигналы с пакетной коммутацией при сохранении высокой эффективности использования транспортных сетей.

LCAS представляет собой эквивалент протокола сигнализации в SDH, который выполняется между двумя сетевыми элементами (NE), соединяющими пользовательские интерфейсы в сети SDH. Каждый байт H4/K4 передает управляющий пакет, состоящий из информации о виртуальной конкатенации и протоколе LCAS.

На основании данных управляющего пакета протокол LCAS определяет, какой из членов группы логически объединённых контейнеров VCG (Virtual Concatenated Group) активизирован, как они используются, и позволяет исходящему оборудованию динамически измерять количество контейнеров в группе конкатенации в ответ на производимые в реальном времени запросы по изменению скорости передачи. Эти изменения (увеличение или уменьшение) скорости передачи выполняются без какого-либо негативного воздействия на услуги. Например, компания, которая использует канал 50 Мбит/с между подразделениями в течение рабочего дня, может нуждаться в передаче информации с большой скоростью для выполнения операций резервного копирования во вне-



рабочее время. LCAS позволяет автоматически увеличить скорость передачи информации без прерывания связи.

Литература

1. Бакланов И.Г. SDH - > NGSDH: практический взгляд на развитие транспортных сетей. – М.: Метротек, 2006.
2. Слепов Н.Н. Синхронные цифровые сети SDH. - М.: Эко-Трендз, 1997.
3. Горнак А.И. Новые возможности SDH//http://www.nstel.ru/articles/ng_sdh.

А.А. Милованова

СПОСОБЫ И ПРОБЛЕМЫ МОДИФИКАЦИИ АЛГОРИТМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

(Поволжский государственный университет телекоммуникаций
и информатики)

Системы видеонаблюдения активно используются в частной жизни и коммерческой практике. Они позволяют осуществлять удаленный мониторинг объектов, контролировать ситуацию и усиливать имеющиеся системы безопасности. Использование таких систем распространено широко: банки, торговые помещения, склады, производство, строительство, АЗС, недвижимость, коммуникации, транспорт и другие объекты. С технической точки зрения, качество современных видеокамер, пропускная способность локальных сетевых коммуникаций, вычислительная мощность оборудования и объем систем хранения информации позволяют строить системы любых масштабов. Однако роль ограничителей начинают играть и другие факторы.

Первый – высокие требования к функциональности решения. Системы контроля с участием операторов при увеличении масштаба проекта уже не обеспечивают необходимую оперативность и надежность, подвержены влиянию «человеческого фактора», требуют существенных затрат на персонал. Второй – обеспечение высокой пропускной способности Интернет-канала для удаленного доступа. Кроме того, не стоит забывать и о росте объема хранимых данных при увеличении числа и разрешающей способности камер.

Один из универсальных способов решения этих вопросов – использование интеллектуальной видеоаналитики на самом объекте. Такой подход позволяет автоматизировать большую часть задач системы, снизить численность задействованного персонала и нагрузку на него, существенно уменьшить трафик для удаленного контроля. При этом вместо традиционного видеорегистратора для работы с IP-камерами на месте устанавливается компьютер со специализированным программным обеспечением, обеспечивающий первый (а в некоторых случаях и единственный) уровень обработки данных, поступающих с видеокамер. В рассматриваемом случае от