



### Применение концепции активных данных и технологий терминальных программ при построении анонимной сети на базе веб-прокси

Технологии луковой и чесночной маршрутизации по созданию анонимной сети как системы защиты от раскрытия источника данных, как и любое средство защиты, обладают рядом слабых мест, поэтому продолжают совершенствоваться. Одним из направлений совершенствования таких механизмов защиты является использования концепции активных данных и так называемых терминальных программ, описанных в [4]. Активные данные, одновременно являясь терминальными программами, способны настраивать программно-определяемое оборудование, требуемое для их распространения, и могут управлять процессом своего распространения в коммуникационной среде.

Технологии веб-прокси являются подходящим инструментом, не требующим разработки дополнительных механизмов реализации концепции терминальных программ. Иными словами, при передаче данных по анонимной сети на базе веб-прокси в качестве полезной нагрузки в данных приложения HTTP могут быть заложены инструкции в виде скрипта. Такой скрипт, попав на *i*-й удаленный узел – веб-прокси, после его исполнения может решать ряд задач, позволяющих существенно усилить защищенность анонимной сети, например:

- сгенерировать новый маршрут следования передаваемых данных;
- сгенерировать новый исполняемый скрипт с необходимыми функциями;
- выполнить запрос к удаленному узлу(ам) или осуществить информационный обмен со сменой протокола доступа (например, по протоколу Telnet, SSH и др.).

Принципы самомаршрутизации на основе концепции активных данных рассмотрены в работе [4]. Для реализации функций самомаршрутизации (функции, при которой пакет, попав на промежуточный узел сети, принимает решение о маршруте своего дальнейшего перемещения на основе текущих данных об инфокоммуникационном окружении) [4] должен предоставляться список "ближних соседей" – устройств, с которыми соединение уже установлено или может быть установлено непосредственно. Такой список может формироваться и обновляться в реальном времени за счет функции мониторинга коммуникационного ресурса (обеспечения осведомленности [5] о происходящих изменениях в инфокоммуникационной среде).

Таким образом, при решении задачи построения анонимной сети на базе веб-прокси может использоваться комплекс подходов, таких как луковая и чесночная маршрутизация, шифрование вложенных данных уровня приложений, исполнение вложенных данных на промежуточных узлах при реализации функций самомаршрутизации, что позволит обеспечить необходимую конфиденциальность и скрытность источника запроса. Однако в то же время необходимо решить ряд проблем, связанных с особенностями использования технологий веб-прокси, связанных в первую очередь с ограничениями, накладываемыми веб-сервером на выполнение скриптов, а также с устойчивостью соединения,



которое может включать несколько промежуточных узлов. Кроме того, существенным фактором является защищенность от раскрытия параметров такой сети и надежность установленного удаленного соединения.

### Литература

1. Michael G. Reed, Paul F. Syverson, David M. Goldschlag Patent US6266704 B1 USA H04L 29/06 (20060101); H04L 12/56 (20060101); G06F 015/173 (); G06F 001/24 (). Onion routing network for securely moving data through communication networks / Michael G. Reed, Paul F. Syverson, David M. Goldschlag ; assignee The United States Of America As Represented By The Secretary Of The Navy. – № US 09/086,541 ; filed. 29.05.1998 ; pub. 24.07.2001.
2. The Tor Project, Inc. Tor Project: Anonymity Online // The Tor Project, Inc. [Электронный ресурс] : сайт. – Электрон. дан. – 2015. – Режим доступа: <https://www.torproject.org/index.html.en>. – Дата обращения: 08.10.2015.
3. Garlic Routing Garlic Routing and "Garlic" Terminology // Garlic Routing [Электронный ресурс] : сайт. – Электрон. дан. – 2015. – Режим доступа: <https://geti2p.net/en/docs/how/garlic-routing>. – Дата обращения: 08.10.2015.
4. Кулешов С.В., Цветков О.В. Активные данные в цифровых программно-определяемых системах // Информационно-измерительные и управляющие системы № 6, 2014 г. С.12–19.
5. Разработка методологии комплексного мониторинга инфокоммуникационных ресурсов в распределенных сложноорганизованных системах // Отчет о НИР по ПФИ ОНИТ РАН № 2 Научные основы создания гетерогенных телекоммуникационных и локационных систем и их элементной базы, направление Алгоритмическое и программное обеспечение телекоммуникационных сетей, руководитель Александров В.В., № 01201360808.

Б.В. Мартемьянов

### СШИВКА ПОЛОС ИЗОБРАЖЕНИЙ С УЧЕТОМ МЕЖМАТРИЧНЫХ ГОЛОНОМНЫХ СВЯЗЕЙ

(Самарский государственный технический университет)

Современные космические аппараты, предназначенные для дистанционного зондирования Земли, формируют изображения средствами оптико-электронных преобразователей (ОЭП), построенных на основе матриц фоточувствительных приборов с зарядовой связью (ФПЗС).

Для обеспечения достаточной ширины полосы захвата в структуре ОЭП предусматривают десятки отдельных матриц ФПЗС. Такие ОЭП будем называть многоматричными (МОЭП). Матрицы в составе МОЭП выстраиваются вдоль двух параллельных прямых так, что каждая пара смежных матриц в области их смежных сторон «перекрывается» на некоторое количество ячеек ФПЗС, порождая взаимное перекрытие «полей зрения» этих матриц. В процессе



съемки изображения маршрута каждая ФПЗС матрица порождает набор видеоданных, содержимое которого при визуализации порождает полосу изображения (далее - полосу). За счет взаимного перекрытия полей зрения смежных матриц полосы, порожденные этими матрицами, содержат вдоль своих смежных сторон изображения одних и тех же наблюдаемых объектов (рис. 1).

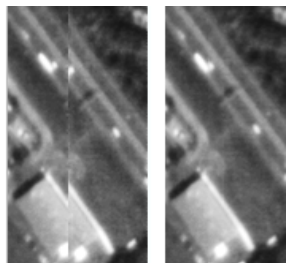


Рис. 1. Фрагменты смежных полос

Одна из задач первичной обработки полос изображений состоит в их сборке в единый кадр, в котором устранены повторения изображений одних и тех же фрагментов сцены. Задача решается путем наложения одной из полос на другую так, что повторяющиеся фрагменты изображений совмещаются. Такую задачу будем называть задачей «сшивки» полос.

Для реализации процедуры взаимного совмещения фрагментов изображений необходимо для каждой строки  $y$  изображения одной из смежных полос вычислить вектор  $\mathbf{S}(y) = (s_x, s_y)$  ее сдвига относительно второй полосы. Далее этот вектор называется «параметр сшивки».

Составляющая  $s_x$  параметра сшивки определяет локальную ширину зоны взаимного перекрытия полей зрения смежных матриц ФПЗС. Такую зону будем называть «швом», а параметр  $s_x$  – локальной шириной шва.

Задача сшивки изображений осложнена тем, что изображения имеют цифровую форму представления видеосигнала: дискретизированы по пространственным координатам (пикселям, порождаемым дискретными ФПЗС-ячейками в структуре матриц ФПЗС), амплитуде (результат ограниченной длины разрядной сетки для представления цифрового кода яркости пикселя) и времени (результат экспозиции изображения на матрицы ФПЗС в течение некоторого интервала времени).

Задача сшивки решается в 2 этапа:

- с субпиксельной точностью [1] вычисляются локальные параметры сшивки для некоторого подмножества строк одной из полос. Совокупность этих параметров называется далее «протоколом сшивки»;

- в соответствии с протоколом сшивки смежные полосы «сшиваются» в единое изображение.

В докладе рассматриваются только вопросы, связанные с вычислением и взаимной коррекцией протоколов сшивки для группы из нескольких следующих друг за другом полос изображений.

Предлагается методика высокоточного решения задачи вычисления протоколов сшивки полос, в существенной мере учитывающая геометрические (голономные) особенности взаимного расположения ФПЗС-матриц в составе МОЭП, которая:



- за счет отсутствия поисковых процедур отличается высокой производительностью в сравнении с методиками, основанными на анализе значений взаимно корреляционных функций (ВКФ) фрагментов изображений;

- слабо чувствительна к виду ВКФ совмещаемых изображений. Как следствие, используемые в рамках методики процедуры совмещения фрагментов изображений сходятся быстро и не застревают на локальных экстремумах ВКФ, расположенных в окрестности её глобального экстремума;

- не требует информации о параметрах внешней ориентации носителя изобразительной системы (ИС), то есть, ориентирована на обработку только собственно изображений.

Объявленные качества предлагаемой методики обеспечивает используемый в ней метод функционализации параметров изображений [2-4] (далее «метод функционализации»). Важным достоинством метода функционализации является возможность получения на его основе вполне надежных критериев близости (похожести) совмещенных фрагментов изображений.

Одна из проблем сшивки состоит в необходимости доопределения (интерполяции) протокола сшивки в тех координатах, где низка достоверность вычисленных значений параметров сшивки. Причинами возможной низкой достоверности могут быть объективные свойства изображения, не позволяющие с высокой точностью совмещать фрагменты изображений. К ним относятся: малая вариация контраста изображения на фоне шума, например, на водных гладах, полях, крышах зданий, наличие облаков, а также протяженных линейных структур. Оказалось, что в данной задаче весьма продуктивно учитывать геометрические (голономные) связи между крайними ФПЗС ячейками одной и той же строки отдельной ФПЗС матрицы: увеличение ширины шва на одной стороне матрицы приводит к равному уменьшению ширины шва на ее противоположной стороне, и наоборот. В результате суммарная локальная ширина  $\Delta$  двух швов, формирующихся на противоположных сторонах ФПЗС матрицы одновременно, является константой, индивидуальной для каждой отдельной матрицы в составе ОЭП. Вследствие указанных голономных связей знание локальной ширины одного шва в данный момент времени позволяет вычислить локальную ширину соседнего шва в этот же момент времени. Это позволяет корректно доопределять содержание протокола сшивки в тех местах, где параметр сшивки не может быть вычислен непосредственно по изображению по объективным причинам.

Для использования голономных связей необходимо точное знание взаимного положения матриц ФПЗС на картинной плоскости.

На рис. 2 представлены два набора диаграмм протоколов сшивки двух соседних швов. Ось ординат задает проекции векторов сшивки на оси  $X$  и  $Y$  в пикселях. Ось абсцисс задает номера строк изображения. Диаграммы  $Y1$  и  $Y2$  отображают составляющие  $s_y$  локальных векторов  $\mathbf{S}(y)$ , а диаграммы  $X1$  и  $X2$  – составляющие  $s_x$  этих векторов.

На рис. 2а «пики», достигающие нулевых значений на диаграммах  $X1$  и  $X2$ , означают, что программа вычисления протокола сшивки оценила вычис-



ленные параметры векторов сшивки как не достаточно достоверные и вычисленные значения  $\varepsilon_{xc}$  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.

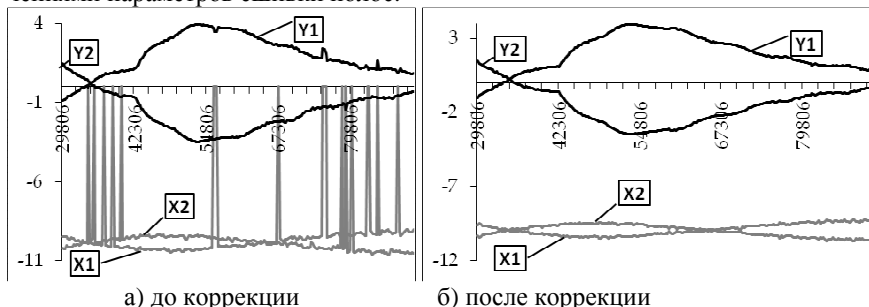


Рисунок 2 – Примеры диаграмм протокола сшивки

Диаграммы Y2 для исключения их совмещения с диаграммами Y1 отображены с изменением знака всех вычисленных значений  $\varepsilon_y$ , 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

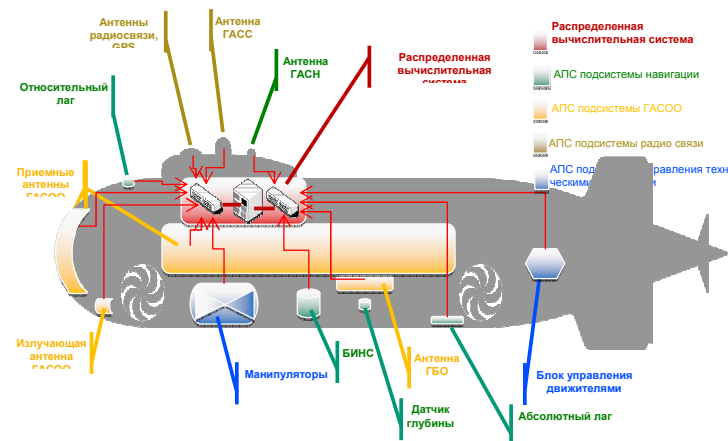


Рисунок 1 – Состав типового АНПА