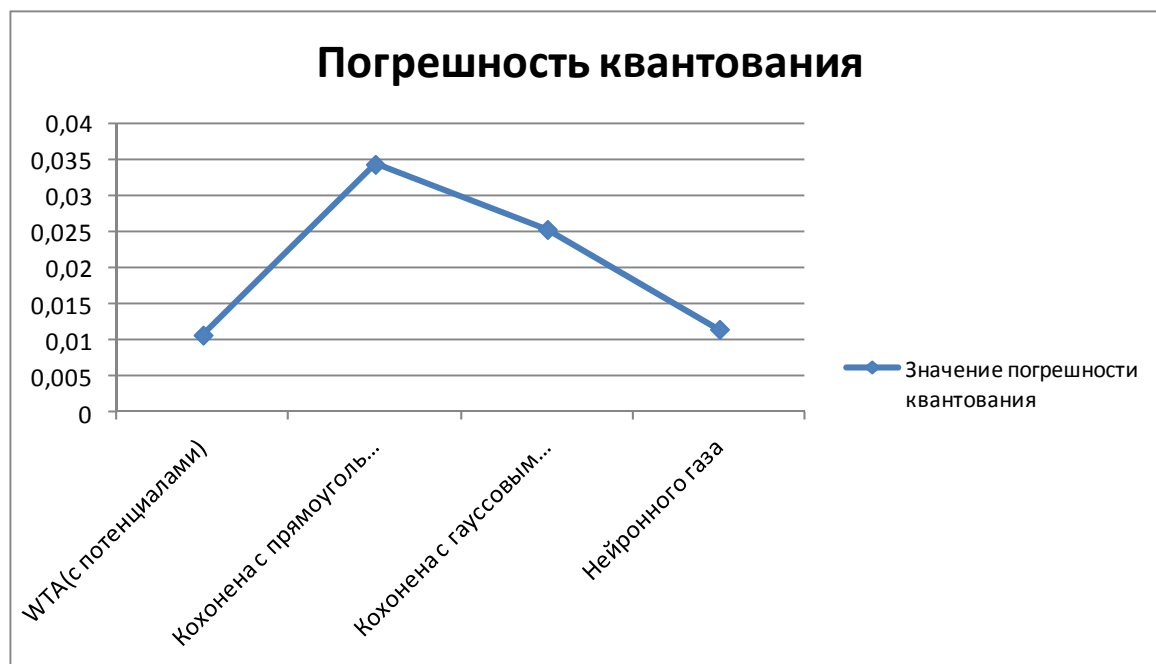




Зависимость значения погрешности от алгоритма

Алгоритм нейронного газа наряду с алгоритмом WTA, учитывающим активность нейронов, показал себя одним из наиболее эффективных средств самоорганизации нейронов в сети Кохонена. При соответствующем подборе параметров управления процессом можно добиться очень хорошей организации сети при скорости функционирования, превышающей скорость, достижимую в классическом алгоритме Кохонена.

До сих пор остается открытым вопрос влияния топологии сети Кохонена на результат решения задачи классификации. Известные на сегодняшний день способы определения оптимальной топологии основаны на эвристических методах исследования и носят рекомендательный характер.

Существует алгоритм, позволяющий определять оптимальные параметры нейронной сети n -мерной топологии на основе расчета фрактальной размерности аттрактора по временному ряду, позволяющий оценить минимальное число существенных динамических переменных, необходимых для описания на-

блюдаемых процессов. В соответствии с теоремой Такенса определяется размерность фазового пространства, в котором траектория движения системы не содержит точек самопересечения [2].

В дальнейшем в ходе выполнения работы планируется реализовать упомянутый выше алгоритм и провести исследование зависимости влияния топологии сети Кохонена на погрешность решения задачи классификации.

Библиографические ссылки

1. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / пер.с польского И. Д. Рудинского. М.: Финансы и статистика, 2002. 344 с.
2. Гаврилов А. И., Евдокимов П. В. Определение оптимальных параметров нейронной сети при построении математических моделей // Вестник ИГЭУ. 2007. Вып. 4.

© Ермолаев А. Д., 2013

УДК 629.7.05

М. А. Иванов, М. Б. Лыткин

Научный руководитель – А. Н. Ловчиков

ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева, Железнодорожск

ДИАГНОСТИКА СЕТИ SPACEWIRE

Рассмотрен способ улучшения диагностики перспективной сети SpaceWire путем применения метода управления сетью InfiniBand.

Перспективным системообразующим интерфейсом современных космических аппаратов (КА) считается интерфейс SpaceWire. Однако на текущий момент надежность сети на основе SpaceWire не подтверждена, сам же стандарт ECSS-E-50-12C регламентирует только диагностику сети на уровне линий связи.

Для дополнения стандарта SpaceWire рассмотрим модель управления сетью InfiniBand (IB). Управление сетью InfiniBand [1] строится на четырех основополагающих концепциях:

- 1) управление устройствами;
- 2) агенты;

- 3) схемы сообщений;
- 4) набор специальных сообщений.

Агенты – средства для установки и запроса различных внутренних параметров адаптеров каналов и коммутаторов.

Менеджеры позволяют контролировать и проверять различные аспекты подсетей или устройств конфигурирования и управления.

Схемы сообщений позволяют осуществить связь между менеджерами и агентами, и, в некоторых случаях, между агентами.

Специальные сообщения и последовательности сообщений определены в условиях содержания сообщения и объединяют необходимые действия.

Спецификация операций управления строится на основе специальных пакетов, которые могут появлять-

ся в сети и специфицировать действия связанные с этими сообщениями.

Сеть IB подразделяется на подсети. Каждая подсеть имеет свой отдельный менеджер подсети. Каждый менеджер подсети располагается на порте адаптера канала или коммутаторе и может быть представлен как в виде аппаратной части, так и программно. На каждый порт приходится только один менеджер. Модель управления сети IB представлена на рис. 1.

Любой коммутатор, адаптер канала или роутер может поддерживать Управляющий менеджер. Также может быть несколько менеджеров в одной сети (см. рис. 2).

Рассмотрев строение сетей InfiniBand и изучив организацию управления подсетями, можно привести в сеть SpaceWire [2] некоторые дополнения.

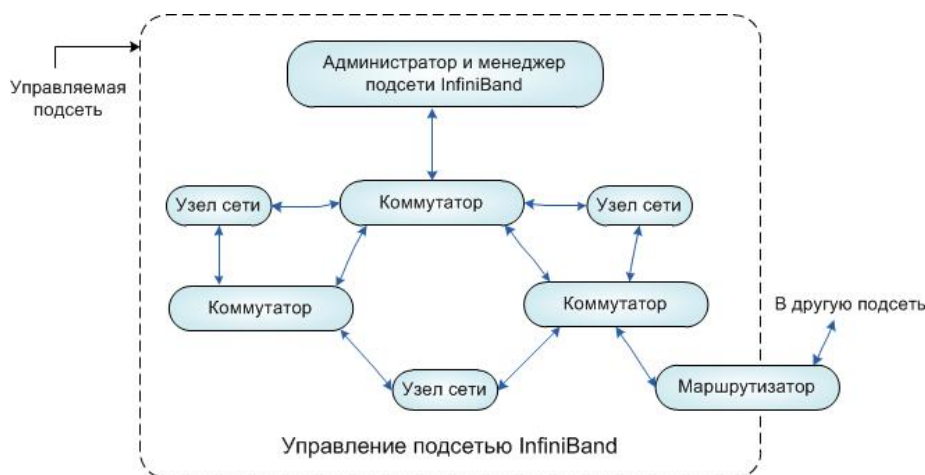


Рис. 1. Модель управления

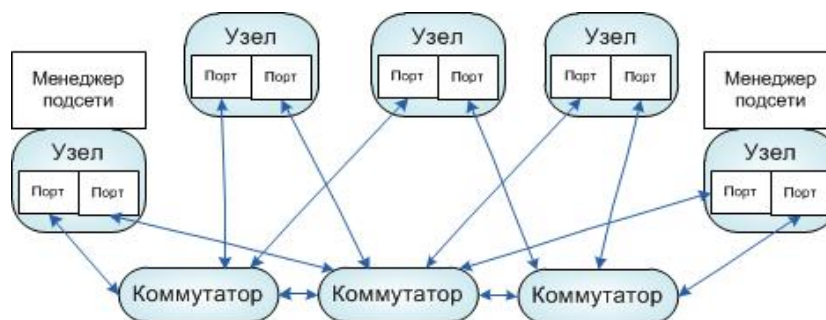


Рис. 2. Типичное взаимодействие менеджера подсети и агента

В сетях SpaceWire также как и в сетях InfiniBand происходит разбиение на подсети.

При администрировании большой сети встает вопрос о необходимости автоматизации процесса управления ею, введения систем мониторинга и самовосстановления.

В систему мониторинга сети SpaceWire могут быть включены следующие функции:

- определение неисправностей в сети;
- определение подключения новых устройств (что является актуальным на перспективных космических аппаратах, участвующих в стыковке с целью дозаправки и/или замены вышедших из строя модулей);
- определение типа подключаемых устройств;

– настройка устройств для функционирования в составе сети;

– отслеживание основных параметров функционирующих устройств;

– реконфигурация и управление комплектностью устройств в случае сбоев и отказов.

Применяя в сети SpaceWire опыт сетей InfiniBand для осуществления функций мониторинга можно создать систему менеджеров подсетей.

Основным назначением главного менеджера сети SpaceWire должно стать:

- проверка физической топологии сети;
- осуществление изменений в таблицах маршрутизации и логической адресации устройств;

– настройка устройств, в случае их подключения.

Агентами сети в данном случае будет служить встроенное программное обеспечение (ПО) устройств, входящих в состав сети.

Для управления сетью IB используются пакеты различных типов. Для того чтобы создать подобную систему для сети SpaceWire можно использовать RMAP [3] – пакеты, так как они поддерживаются уже имеющимся встроенным ПО.

Создание системы мониторинга сети SpaceWire поможет сократить число сбоев в работе систем, за счет немедленного реагирования на отключение устройств, повысит скорость настройки сети, за счет распознавания подключаемых устройств, исключит

ошибки при настройке связанные с человеческим фактором.

Библиографические ссылки

1. *InfiniBand Architecture Specification Volume 1. October 2004.*
2. ECSS-E-50-12C. *SpaceWire – Links, nodes, routers and networks. – European Cooperation for Space Standardization (ECSS). 2008. 31 July.*
3. ECSS-E-ST-50-52C. *Remote Memory Access Protocol – European Cooperation for Space Standardization (ECSS). 2010. February.*

© Иванов М. А., Лыткин М. Б., 2013

УДК 004.032.26

Ю. А. Истомина

Научный руководитель – В. В. Тынченко

Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ КЛАССОВ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОДБОРА НАИЛУЧШЕЙ СТРУКТУРЫ ИНС

Рассматривается реализация библиотеки классов на языке C# для работы с генетическими алгоритмами, которые позволяют обучать ИНС и выбирать ее эффективную структуру.

Сегодня для решения различных практических задач используются искусственные нейронные сети (ИНС). Такими задачами являются: моделирование фрагментов электрической цепи, определение злокачественности опухоли, классификация данных, полученных со спутников, распознавание типов текстур, прогноз стоимости недвижимости.

В связи с популярностью ИНС была спроектирована и реализована система нейросетевого моделирования *NetworkModeler* [1]. Система *NetworkModeler* предназначена для создания нейросетевых моделей полносвязной нейронной сети с прямым распространением сигнала. В систему встроена функция подбора наилучшей структуры ИНС под решаемую задачу. Подбор структуры осуществляется путем обучения всевозможных структур и выявления наилучшей. Так как процесс обучения ИНС занимает значительное количество времени, встала необходимость сократить количество обучаемых структур. Анализируя проблемы нейросетевого моделирования, был обоснован выбор эволюционного подхода для подбора наилучшей структуры ИНС [2].

Для реализации генетического алгоритма (ГА), автоматизирующего подбор наилучшей архитектуры ИНС, необходимо решить следующие задачи:

1. Познакомиться с существующими модификациями ГА.
2. Изучить программное обеспечение, реализующее ГА.
3. Выделить модификаций ГА для реализации.
4. Спроектировать библиотеку классов для работы с ГА.

5. Разработать библиотеку классов для работы с ГА.

6. Реализовать тестовое решение для оценки работоспособности ГА.

Самым популярным программным обеспечением, позволяющим реализовывать и использовать генетические алгоритмы, является *Evolver* (приложение к *Microsoft Excel*)[3] и *Genetic Algorithm Tool* (приложение *Optimization Tool* среды *Matlab*)[4].

Перед разработкой собственной библиотеки классов было проведено исследование модификаций ГА в указанном ПО с целью выявления наилучших методов селекции, мутации, скрещивания. По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Выбор метода селекции не влияет на надежность генетического алгоритма. Все методы нашли решение с заданной точностью. Самым эффективным методом селекции по количеству итераций и точности решения оказалась турнирная селекция (размерность турнира 4).

2. Сравнение методов мутации показало, что случайная мутация (выбор случайным образом компоненты векторов из допустимого диапазона) является наименее надежным – 80 процентов удачных запусков. Самая высокая точность у адаптивной мутации, однако, требуется наибольшее количество итераций для поиска оптимального решения.

3. Операторы скрещивания равномерное, одноточечное, двухточечное дают одинаковую точность порядка 10^{-2} .

Тестирование ГА в рассмотренных программах дало хорошие результаты, однако, не смотря на это, будет трудно реализовать универсальный алгоритм