



Андрей Головастов

Технология и оборудование AdvancedTCA. Большие возможности скоростных коммуникаций

Статья продолжает серию публикаций, знакомящих читателей с оборудованием компании ADLINK. В ней пойдёт речь о технологии и устройствах для телекоммуникационных и других ответственных применений, разработанных в наиболее перспективном на сегодня стандарте AdvancedTCA.

ВСТУПЛЕНИЕ

По самым скромным прогнозам, в ближайшие 5 лет объём информации, которая будет передаваться по сетям и храниться в облачных средах, увеличится в четыре раза. Поэтому практически перед любой компанией, производящей ИТ-продукцию, сегодня остро стоит задача создания высокопроизводительного телекоммуникационного оборудования, способного более оперативно и надёжно обрабатывать и передавать этот постоянно увеличивающийся объём данных. При разработке подобного оборудования инженеры сталкиваются с различными и подчас противоречивыми требованиями. Так, для устройств передачи и обработки данных наиболее важной характеристикой является производи-

тельность, а общее требование для любой системы связи — это непрерывность обслуживания абонентов. Ввиду необходимости поиска разумного компромисса в последние годы на рынке телекоммуникационных технологий всё отчетливее наблюдается тенденция сходимости сетевой инфраструктуры к общей открытой платформе и к использованию высоконадёжных модульных компонентов, поддерживающих несколько сетевых элементов и функций, таких как непосредственное управление вычислительным процессом, выполнение рабочих приложений, обработка пакетов данных и сигналов. В дополнение к экономии средств и сокращению времени выхода на рынок такой подход обеспечивает гибкость, масштабируемость и воз-

можность самостоятельного обновления компонентов системы, где и когда это необходимо.

Такие требования, как полностью открытая платформа, использование модульных компонентов, возможность построения различных по объёму и типу сетей, изложены единой доктриной в стандарте AdvancedTCA (спецификация PICMG 3.0), который недавно отметил 10-летний юбилей.

КРАТКО ОБ АРХИТЕКТУРЕ И КОНСТРУКЦИИ ADVANCEDTCA

Уже из названия AdvancedTCA (Advanced Telecom Computing Architecture — усовершенствованная телекоммуникационная вычислительная архитектура) видно, что стандарт специально предназначен для рынка телекоммуникационных приложений. Однако благодаря открытому протоколу, модульному принципу и последовательному способу обмена данными с соединениями типа точка-точка системы AdvancedTCA с успехом применяются и для решения других задач, где требуются высокая скорость, надёжность и предполагаются большие объёмы передаваемой информации.

Данные между функциональными модулями в системе AdvancedTCA передаются только посредством высоко-

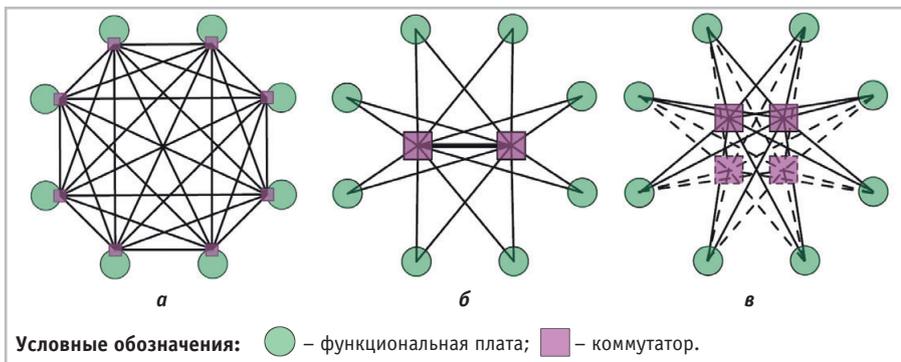


Рис. 1. Сетевые топологии:

а — полнаячестная сеть; б — двойная звезда; в — сдвоенная двойная звезда



Рис. 2. Полки AdvancedTCA: а – 5-слотовая высотой 5U; б – 14-слотовая высотой 12U

скоростных последовательных протоколов, для чего используются такие топологии, как полноячейная сеть, двойная звезда, сдвоенная двойная звезда (рис. 1).

Полноячейная сеть (Full Mesh) образуется тогда, когда каждый модуль, участвующий в транспорте данных, соединён с каждым (рис. 1а). Эта топология принята в качестве основной, с ней достигается наивысшая скорость обмена до 2,5 Тбит/с. В двух других упомянутых топологиях для обмена данными между функциональными модулями требуются системные концентраторы (Switches), или, как ещё их принято называть, коммутаторы. **Двойная звезда (Dual Star)** подразумевает соединение всех модулей с одной точкой звезды, в которой находится основной коммутатор передачи данных; второй коммутатор обеспечивает необходимую избыточность и тем самым требуемый уровень готовности (рис. 1б). **Сдвоенная двойная звезда (Dual-Dual Star)** характеризуется тем, что все модули соединены с двумя точками звезды (рис. 1в); эта топология получается из предыдущей добавлением второй группы коммутаторов, благодаря чему повышается мощность системы.

Полка (Shelf)

Полка AdvancedTCA, исторически известная как шасси, состоит из крей-

та, объединительной панели, передних модулей, устройств охлаждения, модулей тыльного ввода-вывода, источников питания и т.д. За основу конструкции принята проверенная временем Евромеханика (IEC 60297) – та самая, которая используется в стандартах VME и CompactPCI. Наибольшее распространение получили полки высотой 12–13U с вертикальным размещением функциональных модулей; полка 19" (84HP) имеет до 14 слотов, а 23" (96HP) – до 16 (рис. 2). Высота полки 12U выбрана из соображений оптимального использования пространства стандартного 19" шкафа высотой 42U, достаточного для размещения трёх таких полок, а также схем питания и панели сигнализации высотой около 6U. Выпускаются также низкопрофильные полки высотой 6U, 5U и 2U с горизонтальной компоновкой и меньшим количеством слотов.

Объединительная панель (Backplane)

«Стержень» AdvancedTCA – это объединительная панель, или кросс-плата, на которой определены зоны 1, 2 и 3 (рис. 3).

Зона 1 характеризуется тем, что здесь расположен разъём питания, разработанный компанией Positronic Industries, через который постоянное напряжение 48 В подаётся на все модули, а также реализована связь модуля управления полкой (**Shelf Manager**) по каналам интерфейса **IPMI** (Intelligent Platform Management Interface) – далее на этом мы ещё остановимся более подробно.

Зона 2 содержит:
 а) базовый интерфейс (**Base Interface**), который имеет 64 сигнальные пары и служит для внутренней коммуникации между модулями, он может быть представлен Ethernet 10Base-T, 100Base-TX или 1000Base-T;
 б) инфраструктурный интерфейс (**Fabric Interface**), имеющий 120 сигнальных пар, выполняющих основную задачу – скоростную передачу данных; может быть представлен Ethernet 1/10/40 Гбит/с, InfiniBand, PCI Express, Serial RapidIO, однако наибольшее практическое распространение всё же получил протокол Ethernet;
 в) синхронизирующий временной интерфейс (**Synchronization Clock Interface**) – 6 сигнальных пар, необходимых и используемых для приложе-

ний, требующих синхронной передачи данных;
 г) интерфейс обновления канала (**Update Channel Interface**) – 10 сигнальных пар, предназначенных для обмена данными между любыми двумя платами (как правило, соседними) в составе полки; с его помощью реализуются функции резервирования между платами, входящими в пару, а также синхронный трафик данных с высокими скоростями, который нельзя осуществить между двумя слотами по коммутируемым Fabric-каналам.

В зоне 2 стандартной объединительной панели для передачи данных используется разъём ZD, производимый компаниями Tyco Electronic Packaging Corporation и ERNI. Он обеспечивает скорость до 5 Гбит/с по одной сигнальной паре. Каждый разъём ZD имеет 40 пар дифференциальных сигналов. Каждая пара состоит из двух сигнальных контактов плюс выделенный контакт GND. Сгруппированные вместе пять таких разъёмов обеспечивают до 200 дифференциальных сигнальных пар, расположенных в каждом слоте или на каждой плате.

Зона 3 зарезервирована для задач клиента. Коммутация здесь, как правило, реализуется не через кросс-плату, а путём непосредственного соединения разъёмов основного модуля и платы тыльного ввода-вывода.

Плата (Board)

Платы могут иметь следующее функциональное назначение: процессорные, коммутаторы, носители АМС, платы тыльного ввода-вывода и др. AdvancedTCA предусматривает для функциональных плат форм-фактор с высотой 8U (322,25 мм), шириной 6HP и глубиной 280 мм, а для тыльных модулей

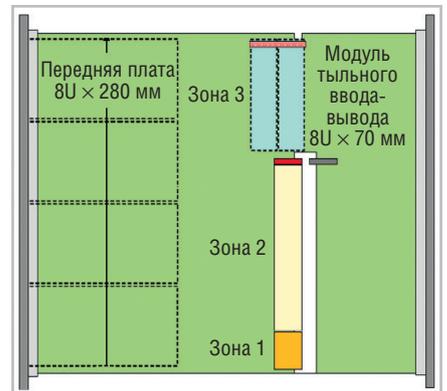


Рис. 3. Расположение плат и объединительной панели внутри полки AdvancedTCA

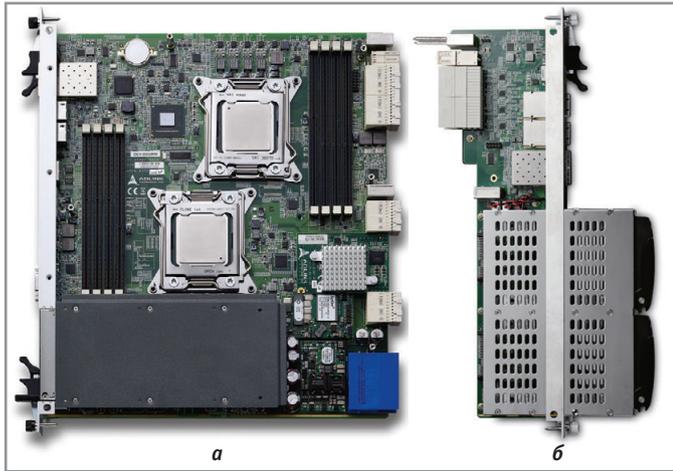


Рис. 4. Фронтальная (передняя) плата (а) и тыльный модуль (б) AdvancedTCA

(RTM – Rear Transition Module) – 70 мм (рис. 4). Интервал между платами, установленными в соседних слотах, составляет 1,2 дюйма (~30,5 мм). Эти размеры обеспечивают достаточное пространство для монтажа значительного количества компонентов, в том числе и современных процессоров с увеличенной высотой корпуса. Общая площадь поверхности платы равна 903 см², что также способствует оптимальному протеканию процесса рассеивания выделяемого тепла. Изначально спецификация PICMG 3.0 предусматривала тепловую мощность до 200 Вт на каждый фронтальный модуль плюс 5 Вт на RTM. Для 16-слотовой полки в сумме это составляет 3200 Вт и почти 10 кВт в целом на стойку высотой 42U. Однако современные мощные системы охлаждения уже способны отводить до 300 Вт тепла с каждого фронтального слота и до 30 Вт от тыльного модуля. Но и эти значения не являются предельными, и в перспективе для следующего поколения систем они могут достигнуть 400 Вт на каждый одиночный слот и свыше 30 Вт для RTM.

Платы имеют надёжное ЭМС-экранирование, прочную конструкцию с металлической передней панелью и ручками-фиксаторами, совмещёнными с микровыключателем «горячей» замены. Напряжение питания 48 В (или 60 В) постоянного тока от централизованного источника подаётся на вторичные преобразователи каждой платы, понижающие это напряжения до необходимых номиналов.

Менеджер полки

Одним из важнейших элементов систем AdvancedTCA является модуль

управления полкой Shelf Manager. Его работа основана на технологии интеллектуального интерфейса IPMI, позволяющего централизованно управлять дублированием каналов передачи данных, средств управления и питания. Для передачи управляющей информации используются резервируемые линии интерфейса IPMB (Intelligent Platform Management Bus), как правило, это Ethernet, но могут быть другие IP совместимые каналы.

Функции Shelf Manager определены в редакции Rev. 3.0 базовой спецификации AdvancedTCA:

- контроль и управление правильностью работы плат и других компонентов полки;
- мониторинг основных параметров состояния системы, получение отчётов о сбоях, при необходимости внесение корректив и исправлений в работу системы;
- контроль работоспособности датчиков, формирование отчётов и уведомлений об ошибках функциональных плат и других устройств;
- выполнение основных операций по восстановлению, таких как включение или сброс питания, охлаждения, восстановление ресурсов соединений полки;
- обеспечение низкоуровневого управления питанием, охлаждением и ресурсами соединений.

В зависимости от требований к системе один или несколько контроллеров

Shelf Manager располагаются внутри полки, вне зоны размещения функциональных плат. На рис. 5 приведён пример организации управления AdvancedTCA-полкой.

Мезонинные модули (AdvancedMC)

Кроме функциональных плат, в AdvancedTCA используются мезонинные модули (AdvancedMC – Advanced Mezzanine Card), устанавливаемые непосредственно в предназначенные для этого отсеки основной платы и позволяющие значительно расширить её базовые функции. Модули AdvancedMC имеют шесть типоразмеров (рис. 6), комбинируемых из двух вариантов высоты (одиночной **Single Module** и двойной **Double Module**) и трёх вариантов ширины (компактной **Compact**, средней **Mid-size** и полной **Full-size**). Особенностью всех плат AdvancedMC является левое относительно печатной платы расположение компонентов, что объясняется изначальной ролью модуля AdvancedMC как мезонина на плате-носителе AdvancedTCA.

Технология AdvancedMC получила широкое развитие и применяется не только в качестве дополнения AdvancedTCA, но и как самостоятельное системное решение для построения гибких компактных систем. Она известна с 2006 года, носит наименование **MicroTCA** и соответствует спецификации PICMG MTCA Rev. 1.0 (Micro Telecom Computing Architecture – микроархитектура для систем телекоммуникации). Системы MicroTCA, предназначенные для установки AdvancedMC-плат, привлекают разработчиков своими исключительными характеристиками, такими как высокое быстродействие, масштабируемость, компакт-

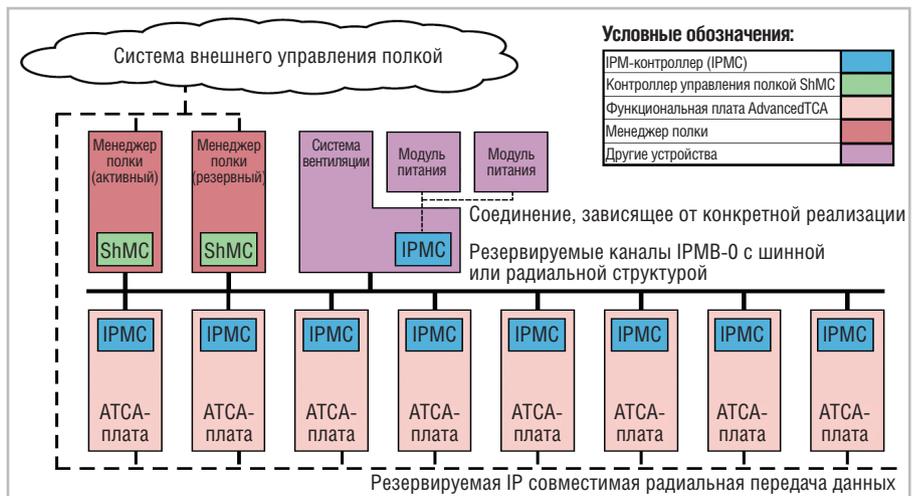


Рис. 5. Пример организации управления AdvancedTCA-полкой

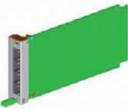
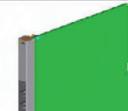
	Компактная ширина (3НР)	Средняя ширина (4НР)	Полная ширина (6НР)
Одиночная высота	 73,8×13,88×181,5 мм	 73,8×18,96×181,5 мм	 73,8×28,95×181,5 мм
Двойная высота	 148,8×13,88×181,5 мм	 148,8×18,96×181,5 мм	 148,8×28,95×181,5 мм

Рис. 6. Варианты исполнения модулей AdvancedMC

ность, прочность, возможность интеллектуального управления и дистанционного контроля.

Завершая вступительную часть и вновь возвращаясь к стандарту AdvancedTCA, хочется подчеркнуть, что своим успеш-

УСТРОЙСТВА ADVANCEDTCA КОМПАНИИ ADLINK

Компания ADLINK достаточно давно (с 2004 года) и планомерно «возделывает ниву» AdvancedTCA-решений, являясь не только производителем, но

и одним из ведущих членов подкомитета PICMG, принимающих участие в разработке семейства спецификаций PICMG 3.x. На сегодня компания поддерживает в производстве до 10–15 активных устройств, выполненных в соответствии с этим стандартом, и ежегодно выпускает одно–два таких новых устройства.

Далее познакомимся с наиболее значимыми с точки зрения технических параметров изделиями компании и с только что анонсированными её новинками.

Процессорные платы AdvancedTCA

Новая процессорная плата aTCA-6200 (рис. 7), выпущенная компанией ADLINK в этом году, предназначена прежде всего для телекоммуникационных приложений и работы в системах

Спецификации AdvancedTCA

Таблица 1

PICMG	НАИМЕНОВАНИЕ	РЕДАКЦИЯ	ДАТА	СТАТУС	ОПИСАНИЕ
3	AdvancedTCA® (Base Specification)	Rev. 3.0	24.03.2008	Принято	Включает дополнения по ECN R2.0 и дополнительные уточнения
		Rev. 2.0	18.03.2005	Устарело	Заменено на Rev. 3.0
		R2 ECN001	15.07.2005	Устарело	Дополнения по контроллеру управления полкой ShMC Заменено на Rev. 3.0
		R2 ECN002	29.04.2006	Устарело	Заменено на Rev. 3.0
		Rev. 1.0	30.12.2002	Устарело	Основная спецификация AdvancedTCA, определяющая платы, объединительную панель, конструкцию шасси, распределение питания и интерфейсы, требуемые системой управления Заменено на Rev. 2.0
		R1 ECN 001	21.01.2004	Устарело	Изменения включены в редакцию Rev. 2.0
3.1	AdvancedTCA® Ethernet	Rev. 2.0	01.06.2010	Активно	Развивает требования, включающие опции 1000Base-KX, 10GBase-KX4 и 10GBase-KR интерфейса Fabric в спецификацию PICMG 3.1
		Rev. 1.0	22.01.2003	Принято	Определяет исполнение Ethernet и оптоволоконных каналов на объединительной панели PICMG 3.0
3.2	AdvancedTCA® InfiniBand	Rev. 1.0	22.01.2003	Принято	Определяет реализацию каналов InfiniBand на объединительной панели PICMG 3.0
3.3	AdvancedTCA® StarFabric	Rev. 1.0	21.05.2003	Принято	Определяет исполнение каналов StarFabric на объединительной панели PICMG 3.0
3.4	AdvancedTCA® PCI Express	Rev. 1.0	21.05.2003	Принято	Определяет каналы PCI Express и PCI Express Advanced Switching на объединительной панели PICMG 3.0
3.5	AdvancedTCA® Serial RapidIO	Rev. 1.0	21.09.2005	Принято	Определяет реализацию каналов RapidIO на объединительной панели PICMG 3.0
3.6	AdvancedTCA® PRS	Rev. 1.0	01.01.2000	Приостановлено	Определяет реализацию каналов Packet Routing Switch (PRS) на объединительной панели PICMG 3.0
3.7	AdvancedTCA® Extension	Rev. 1.0	Подлежит определению	Активно	Развивает расширения AdvancedTCA для использования в корпоративных приложениях
3.8	AdvancedTCA® Rear Transition Module	Rev. 1.0	05.09.2011	Принято	Определяет комплект разъемов, служащих для передачи данных и управления в модуле тыльного ввода-вывода, описанном в PICMG 3.0 Rev. 3.0
phyTCA	xTCA™ for Physics	Rev. 1.0	Подлежит определению	Активно	Развивает дополнительные характеристики и опции AdvancedTCA и MicroTCA, предназначенные для исследований в области физики элементарных частиц, включая сбор данных и управление ускорителем
IRTM.0	Intelligent Rear Transition Module	Rev. 1.0	01.01.2011	Принято	Стандартизирует поддержку режима «горячей» замены для RTM
ATCA300	ATCA300	Rev. 1.0	Подлежит определению	Приостановлено	Определяет стандартный подход для реализации AdvancedTCA в 300-миллиметровых конструктивах стандартов ANSI и ETSI

сетевой безопасности. Также она может использоваться в качестве платформы для IMS-серверов, медиашлюзов, серверов инспекции пакетов данных, серверов управления трафиком, контроллеров беспроводных точек доступа и т.д. Данные применения относятся к масштабируемым системам, отличающимся высокой надёжностью; такие системы должны быть хорошо оттестированы и иметь уровень доступности «пять девяток» (99,999% – время простоя не более 5,3 мин в год). Соответствие этим высоким требованиям призван обеспечить мощный и высокотехнологичный процессорный модуль aTCA-6200. Он отвечает спецификациям PICMG 3.0 Rev. 3.0 и PICMG 3.1 Ethernet Over

PICMG 3.0, option 1/9 и выполнен на базе двух процессоров Intel Xeon E5-2648L второго поколения Sandy Bridge-EP (технология 32 нм) с чипсетом Intel C604 PCH. Процессор Intel Xeon серии E5-2600 – первая серверная платформа с поддержкой восьми вычислительных ядер, предоставляющая на 67% более высокую производительность по сравнению с процессорами предыдущего поколения. Плата поддерживает память DDR3-1600 REG/ECC объёмом до 128 Гбайт, устанавливаемую в 8 сокетов RDIMM, а также располагает одним отсеком для установки AMC-модуля среднего размера с поддержкой AMC.0/1/2/3.

Одной из ключевых особенностей aTCA-6200 является возможность использования поддерживаемой процессорами серии E5-2600 технологии Intel DPDK (Data Plane Development Kit), позволяющей объединить на одной платформе несколько рабочих нагрузок и обрабатывать не только традиционные приложения, но также эффективно выполнять функции пакетной обработки. Оптимизированные библиотеки, входящие в состав DPDK, устраняют низкую эффективность обработки пакетов данных и позволяют добиться более высокой производительности. В дополнение компания ADLINK разработала инструментальное программное обеспечение на основе Intel DPDK, облегчающее пользователям создание своих собственных Intel DPDK-приложений.

Среди прочих характеристик этой процессорной платы следует выделить:

- наличие двух каналов Fabric-интерфейса PICMG 3.1 option 9, двух Gigabit Ethernet Base-интерфейсов, двух портов Gigabit Ethernet на передней панели, интерфейса SATA, сокета CFast и 4 каналов SAS;
- сетевые функции, реализованные на контроллерах PCI Express Gigabit Ethernet Intel 82580EB, 82576EB и PCI Express 10G Ethernet (XAUI) Intel 82599EB;
- отказоустойчивую BIOS;
- поддержку технологии Intel Hyper-Threading, позволяющей каждому процессору одновременно обслуживать до 16 физических процессов;
- аналоговый RGB-выход с разрешением 1920×1440;
- операционные системы Windows Server 2008 R2 и Red Hat Enterprise Linux 6.

Для совместного использования с aTCA-6200 рекомендован тыльный модуль aTCA-R6200, имеющий два порта 1000Base-SX/LX SFP, два USB 2.0, COM-порт (RJ-45), флэш-модуль USB 2.0, два канала SAS/SATA, два отсека для 2,5" накопителей.

Подробная структурная схема, иллюстрирующая состав основных функциональных блоков aTCA-6200, приведена на рис. 8.

Ещё одна новинка 2012 года – процессорная плата aTCA-6250 (рис. 9), предназначенная для решений, требующих высокой вычислительной мощ-

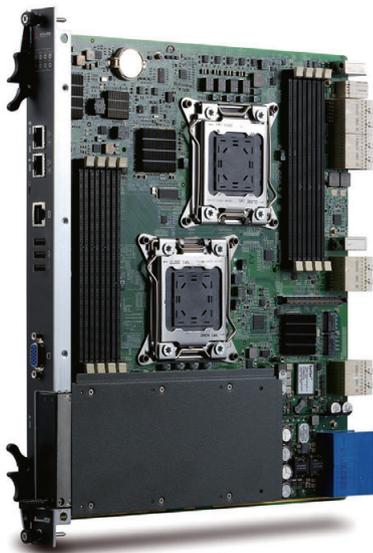


Рис. 7. Процессорная плата aTCA-6200

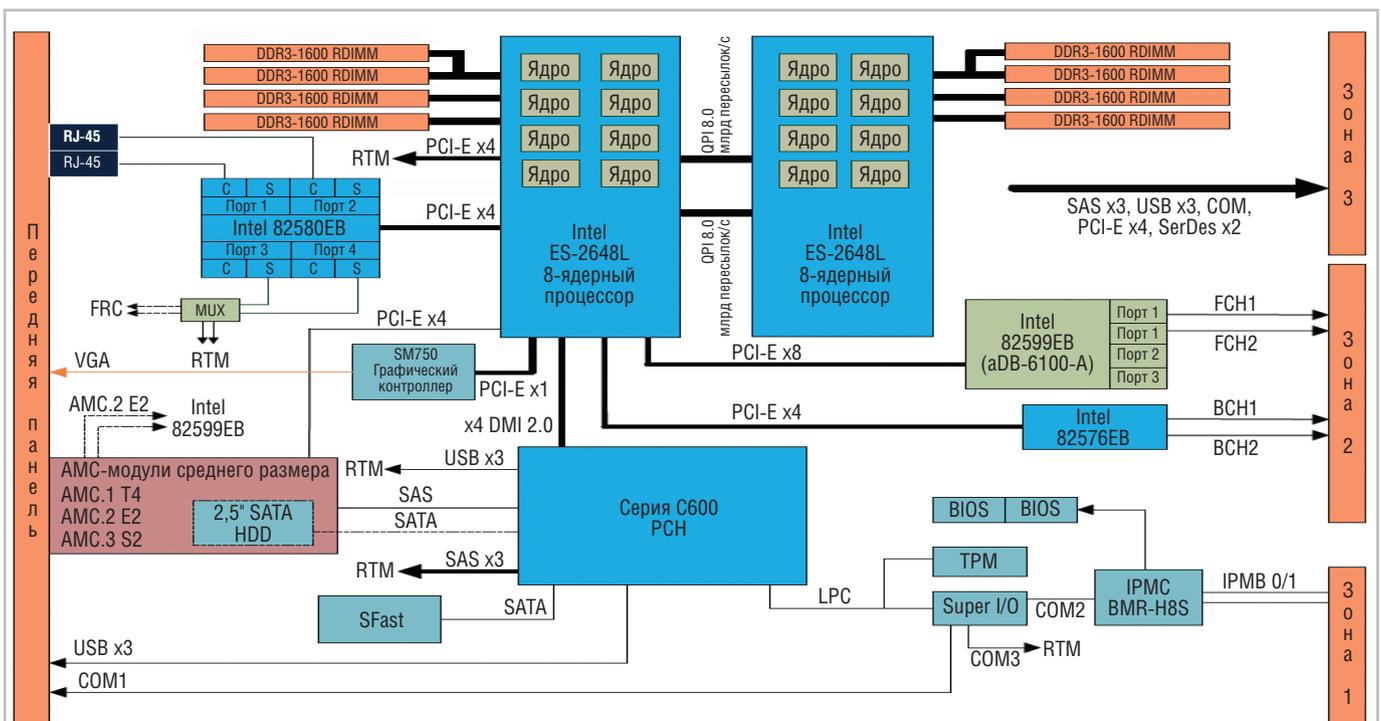


Рис. 8. Структурная схема aTCA-6200

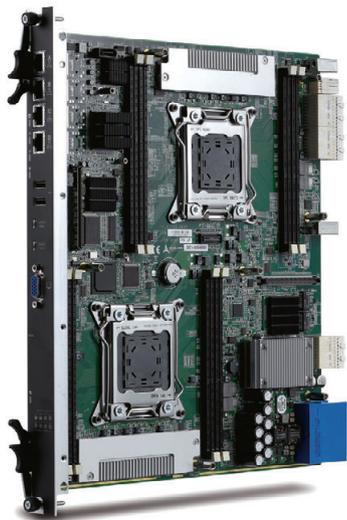


Рис. 9. Процессорная плата аТСА-6250

ности и производительности. Эта плата тоже построена на двух восьми-ядерных процессорах Intel серверного класса E5-2658/2648L Sandy Bridge-EP с TDP 95W и чипсете C604 PCH. Она имеет память DDR3-1600 объёмом до 128 Гбайт, устанавливаемую в 8 сокетов RDIMM, каналы SATA/SAS, контроллер 10G Ethernet Intel 82599EB для Fabric-интерфейса, контроллер Intel I350AM4 для четырёх портов Gigabit Ethernet, графический контроллер Sili-

con Motion SM750 и порт VGA с разрешением 1920×1440, встроенный SATA DOM до 32 Гбайт.

Совместно с аТСА-6250 предлагается использовать RTM аТСА-R6270, позволяющий расширить функционал системы двумя оптическими портами Gigabit Ethernet, двумя портами USB, двумя портами Mini-SAS (SFF-8088), двумя отсеками с возможностью «горячей» замены для жёстких дисков SAS/SATA и COM-портом.

В самом конце 2012 года ожидается выход на рынок процессорной платы аТСА-6300, предназначенной в основном для бюджетных решений малой и средней производительности. Пока можно только анонсировать заявленные производителем характеристики. В аТСА-6300 за основу взяты 4-ядерный процессор Xeon E3-1275 семейства Ivy Bridge, устанавливаемый в сокет LG-A1155 (H2), набор системной логики C216 Panther Point и память 4×DDR3-1600 VLP UDIMM/ECC объёмом до 32 Гбайт. На плате будет реализована поддержка интерфейса PCI-E третьего поколения (Gen3), USB 3.0, шести портов Gigabit Ethernet и двух портов Base-интерфейса, опционально возможно

исполнение с отсеком AMC для установки модулей AMC.1 T4 PCI-E x4 Gen3 и AMC.3 S2 SATA. Расширение за счёт RTM даёт два дополнительных порта 10G Ethernet и возможность подключения двух SATA/SAS-накопителей с «горячей» заменой или внешнего Mini-SAS.

А в первом полугодии 2013 года компания ADLINK планирует выпустить свою первую процессорную плату AdvancedTCA с 40G Ethernet – аТСА-6320. Предполагается, что она будет оснащена 10-ядерным процессором Intel семейства E5-2600 второго поколения, чипсетом серии C600, памятью 12×DDR3-1867 REG/ECC объёмом до 192 Гбайт и AMC-отсеком.

Коммутаторы AdvancedTCA

аТСА-3150 (рис. 10) – 24-портовый Ethernet-коммутатор Base-интерфейса, соответствующий спецификации PICMG 3.0 Rev. 2.0. Он построен на основе микросхемы BCM56312 компании Broadcom. В состав аТСА-3150 входит мощный процессор MPC8313E PowerQUICC™ II Pro 333 МГц, служащий для управления коммутатором и выполнения локальных функций с другими модулями.



Рис. 10. Коммутатор aTCA-3150

aTCA-3150 обеспечивает коммутацию 12 каналов 10/100/1000Base-TX Ethernet с поддержкой 14 слотов. На его передней панели расположено шесть портов RJ-45 Gigabit Ethernet, порт 10G Ethernet SFP, оптический Uplink-порт, два последовательных порта и один USB. На плате имеется место под модуль COM Express™ и два AMC-отсека среднего размера, которые позволяют пользователям максимально адаптировать систему к собственным требованиям.

В качестве программного обеспечения (ПО) использовано сетевое ПО Broadcom FastPath®, специально разработанное для AdvancedTCA-применений и адаптированное к таким требованиям сообществ TEM (Telecommunication Equipment Manufacturer – производители телекоммуникационного оборудования) и NEP (Network Equipment Provider – поставщики сетевого оборудования), как модульный AMC-подход, коммутация 3-го уровня Gigabit Ethernet, масштабируемость средств управления и высокая доступность Base-интерфейса.

ПО Broadcom FastPath® в интеграции с Base-интерфейсом предоставляет пользователю обширный набор функций, таких как:

- IEEE 802.1Q-2005 – виртуальные локальные сети на основе VLAN-портов;
- IEEE 802.3ac – увеличение максимального размера фрейма для информации о VLAN;
- IEEE 802.3ad – агрегация (объединение) каналов;
- IEEE 802.1D-2004 – протокол STP (Spanning Tree Protocol);
- RFC 4541 (IGMP) – отслеживание и зеркалирование портов.

aTCA-3150 может служить платформой для построения высокоскоростных систем передачи и пакетной коммутации данных с большой пропускной способностью и высокой гибкостью внешнего ввода-вывода, например, для таких приложений, как IP-мультимедийные и корпоративные серверы, медиашлюзы, беспроводная 3G-связь, сетевой мониторинг и т.д.

aTCA-3420 (рис. 11) – высокопроизводительный коммутатор Fabric-интерфейса, обеспечивающий многоуровневую коммутацию данных с помощью 20 портов 10G Ethernet для Fabric-интерфейса и 24 портов Gigabit Ethernet для Base-интерфейса.

В качестве процессора в aTCA-3420 использован MPC8313E PowerQUICC™ II Pro, на плате установлена память SDRAM DDR2 объемом 512 Мбайт, за



Рис. 11. Коммутатор aTCA-3420

коммутацию данных отвечают микросхемы BCM56800 и BCM56312 компании Broadcom.

Модуль поддерживает до 13 портов 10G Ethernet для 14-слотовой ATCA-системы спецификации PICMG 3.0 с 6 выходными портами Gigabit Ethernet и 2 портами расширения 10G Ethernet SFP+ через разъёмы на передней панели. Индикация работы всех портов выведена на переднюю панель. На плате есть два AMC-отсека среднего размера. При помощи мезонинной платы AMC-3420 пользователь может достичь максимальных коммутационных возможностей, добавив ещё 4 порта SFP+.

В целях увеличения вычислительной мощности на плате aTCA-3420 имеется место для подсистемы COM Express®, в качестве которой рекомендуется модуль Express-CB производства ADLINK.

aTCA-3420, так же как и коммутатор aTCA-3150, используется совместно с сетевым ПО Broadcom FastPath®.

Полки AdvancedTCA

19" полки AdvancedTCA компании ADLINK представлены различными моделями, отличающимися габаритами (2U...12U), количеством слотов (от 2 до 14), функциям и т.д.

aTCA-8214 выделяется среди аналогичных изделий своей производительностью. Эта полка рассчитана на установку 14 стандартных плат и 14 RTM, имеет высоту 12U и глубину 383,1 мм (рис. 12).



Рис. 12. Полка aTCA-8214

aTCA-8214 выпускается в трёх исполнениях: базовом и двух расширенных. В базовом исполнении aTCA-8214 комплектуется 14-слотовой объединительной панелью aBP-5214, соответствующей PICMG 3.0 Rev. 2.0 ECN 002, и модулями «горячей» замены: тремя вентиляторными (aFAN-1010) и двумя питания с входным напряжением 48 В постоянного тока и мощностью до 3000 Вт (aPEM-1020). Оба расширенных исполнения данной полки харак-



Рис. 13. Контроллер управления полкой aCMM-2100

теризуются наличием контроллера управления полкой aCMM-2100 (рис. 13), выполненного на основе мезонина Pigeon Point Systems ShMM-500, и имеют маркировку aTCA-8214A при установке одного такого контроллера и aTCA-8214AA – при установке двух контроллеров.

Полка aTCA-8214 поддерживает Fabric-интерфейс с топологией сдвоенная двойная звезда, Base-интерфейс с топологией двойная звезда, а также дублированный IPMB. Диапазон рабочих температур от 0 до +55°C. Вес полки 33 кг.

Идя навстречу спросу на системы средней ёмкости, ADLINK в этом году начнёт производство 6-слотовой полки aTCA-8606 высотой 6U с горизонтальным расположением плат и глубиной 16,4" (рис. 14).



Рис. 14. Полка aTCA-8606

В aTCA-8606 обращает на себя внимание объединительная панель с 40G Ethernet, а также поддержка Fabric-интерфейса с топологией полноячеистая сеть, Base-интерфейса с топологией двойная звезда и дублированного IPMB. Как и в полке aTCA-8214, здесь тоже можно установить до двух контроллеров управления aCMM-2100. Для охлаждения применены два вентиляторных модуля с функцией «горячей» замены и контроллерами I²C, обеспечивающих поток 45 CFM (1,2735 м³/мин) на каждый слот. В варианте aTCA-8606 с питанием от сети переменного тока напряжением 100–264 В применён встроенный сетевой источник мощностью 2700 Вт. В варианте с питанием от источника постоянного тока напряжением 40–70 В используются два резервируемых модуля питания 48 В, достаточных для под-

ведения мощности 300 Вт к каждому слоту. Вес полки 10,5 кг.

Для локальных решений малой ёмкости предназначена полка aTCA-8202 высотой 2U, рассчитанная на размещение всего двух плат без поддержки RTM (рис. 15). Её объединительная панель поддерживает Base- и Fabric-интерфей-



Рис. 15. Полка aTCA-8202

сы с топологией двойная звезда, а также дублированный IPMB. В aTCA-8202 встроен коммутатор Base-интерфейса 2-го уровня, в качестве контроллера управления полкой используется aCMM-2200 Shelf Management Hub. Полка выпускается в двух версиях с блоками питания переменного и постоянного тока при мощности 650 Вт. Общий вес, включая источник питания, составляет 11,5 кг.

Процессорные и периферийные модули AdvancedMC

Процессорный модуль AMC-1000 (рис. 16) соответствует спецификаци-



Рис. 16. Процессорный модуль AMC-1000

ям AdvancedMC: AMC.0, AMC.1, AMC.2 и AMC.3. Он выпускается в двух вариантах с процессорами Intel Core 2 Duo L7400 1,5 ГГц и Intel Celeron M ULV 423 1,06 ГГц. Системная логика построена на чипсете серверного класса Intel 3100. Память DDR2-400 объёмом до 4 Гбайт устанавливается в сокет SO-RDIMM. Модуль имеет встроенную USB NAND флэш-память 4 Гбайт, а также графический контроллер ATI ES1000 с 64 Мбайт DDR и поддержкой разрешения UXGA 1600×1200 точек. На передней панели расположены разъём mini-B USB 2.0, COM-порт, VGA-выход, светодиодная индикация включения и состояния. Через тыльный ввод-вывод реализованы 2 порта USB 2.0 и 4 интерфейса SATA.

Для организации систем хранения компания ADLINK выпускает AMC-



Рис. 17. Модуль AMC-7000

модуль **AMC-7000** (рис. 17) с установленным 2,5" дисковым накопителем SATA объёмом 250 Гбайт.

Модуль **AMC-8100** (рис. 18) позволяет расширить интерфейсные воз-

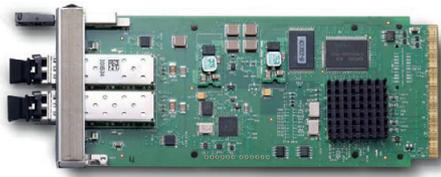


Рис. 18. Модуль AMC-8100

можности системы двумя независимыми оптическими каналами Ethernet 4 Гбит/с, а также через объединительную панель поддерживает 64 бит/66 МГц PCI, PCI-X и PCI Express x4/x8.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эксперты IT-рынка предрекают взрывное развитие телекоммуникационных технологий в России, которое будет сопровождаться повсеместным распространением таких сервисов, как VoIP (передача голоса по IP-сетям) и VoD (видео по запросу), поддержкой 3G и грядущим мультимедийным наполнением сетей сотовой связи 4G LTE/ WiMAX; кроме того, ко всему этому должен добавиться и рынок облачных услуг. Производителю и пропускной способности будет требоваться не просто много, а очень много, и телекоммуникационные компании начинают задумываться над тем, как они будут выходить из создавшегося положения. Очевидно, что новые сервисные возможности потребуют создания сетей больших объёмов и дальнейших инвестиций в их инфраструктуру, связанных с повышением надёжности, масштабируемости, увеличением плотности пакетной обработки, созданием новых беспроводных платформ и услуг, более эффективным использованием COTS-решений. Требуемый резерв пропускной способности готовы

обеспечить новые технологии внутрисистемного обмена, базирующиеся на быстрых последовательных соединениях. Подтверждение тому – практически состоявшийся факт перехода с Ethernet 10G на 40G. Ведущие компании уже вырвались за рамки 10 Гбит/с и производят основные компоненты AdvancedTCA с пропускной способностью каналов 40 Гбит/с, а не за горами и 100 Гбит/с. Такая высокая скорость заставит разработчиков применять не только новейшие компоненты и функции ускорения на аппаратном уровне, но и совершенствовать имеющееся программное обеспечение для более эффективного использования вычислительных мощностей всех доступных процессорных ядер. И в этой связи у технологии AdvancedTCA и у компаний, выбравших это оборудование в качестве платформы для построения систем, впереди большое будущее и широкие перспективы. ●

Автор – сотрудник фирмы

ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru