

# Огромный рынок для маленьких однокристальных систем с архитектурой x86

**Выпуская встраиваемые однокристальные системы серии G (AMD Embedded G-Series SOC), компания AMD объединила в одной микросхеме (SoC) функции центрального процессорного устройства (ЦПУ), графического процессора и контроллера ввода/вывода, разместив их на площади 24,5×24,5 мм. И теперь, по прошествии совсем небольшого времени, стали доступны платы и системы, использующие эту однокристальную систему. Что же в этом особенного, и какие продукты сейчас реально доступны?**

Келли ДЖИЛЛИАН (Kelly GILLILAN)

## Введение

Эволюция мощного ЦПУ, программируемого графического процессора и контроллера ввода/вывода в однокристальный вариант произошла с сохранением архитектуры x86. В результате достигнута лучшая производительность при более низком энергопотреблении и гораздо меньшей занимаемой площади. Новая платформа AMD G-Series SOC (рис. 1) соответствует потребностям разработчиков, которые создают особо эффективные и экономичные по занимаемому пространству встраиваемые одноплатные

компьютеры и модули, а также полноценные встраиваемые системы. Среди примеров применения таких комплексных решений можно назвать системы цифровых информационных панелей, автоматизированных систем, человеко-машинных интерфейсов, панельных компьютеров, а также интеллектуальные сетевые приложения, где требуется особенно высокая степень интеграции и низкое энергопотребление.

Несмотря на компактность, однокристальная система AMD G-Series SOC отличается впечатляющей вычислительной мощностью и способностями обработки графики, перекрывающими огромный диапазон производительности. В данной серии предлагаются варианты исполнения с двумя и четырьмя ядрами и модели с отводимой потребляемой мощностью от 3<sup>1</sup> до 25 Вт (Thermal Design Power, TDP).

Новые кристаллы AMD G-Series SOC расширяют область применения встраиваемых систем компании AMD. Эти однокристальные системы предлагают единообразную совместимость по разводу выводов для продуктов семейства, что помогает производителям систем реализовывать одноплатные конструкции, отвечающие требованиям масштабируемости в зависимости от требо-

ваний приложений. Такой подход к «общей платформе» упрощает процесс разработки изделий как с точки зрения требований к питанию, так и с точки зрения технологии производства, что снижает общие издержки.

## Высокая производительность на малом пространстве

Однокристальная система AMD G-Series SOC представляет собой новое поколение ядер ЦПУ типа Jaguar с технологией 28 нм, с улучшенным интегрированным графическим ядром AMD Radeon, повышенной рабочей частотой и скоростью обработки команд (Instructions Per Cycle, IPC). Микросхемы AMD G-Series SOC демонстрируют рост производительности для ЦПУ до 113% по сравнению с семейством AMD G-Series APU, а также до 125% по сравнению с семейством Intel Atom при выполнении эталонных промышленных тестов на производительность при интенсивном выполнении потока команд<sup>2</sup>.

Новые функции включают улучшенные компоненты с аппаратным ускорением для универсального видеodeкодера (Universal Video Decode) стандартов H.264, VC-1, MPEG 2 и др.<sup>3</sup>, а также новые возможности по кодированию видео с улучшенным стробированием и возможностями «глубокого снижения потребления энергии» (C6), что позволяет снизить общее энергопотребление. В семействе AMD G-Series SOC также поддерживается подключение удаленного беспроводного дисплея с минимальным временем задержки. Другая новая функция связана с появлением поддержки коррекции ошибок (ECC), использование которой до настоящего времени было ограничено возможностями платформы энергоемкого процессора.



**Рис. 1.** Система G-Series SOC компании AMD содержит на одном кристалле ЦПУ, графический процессор и контроллер ввода/вывода

1 Средняя потребляемая микросхемой AMD GX-210A SOC мощность составляет приблизительно 3 Вт. Это значение было получено экстраполяцией средних результатов замеров мощности для GX-210HA 9W SOC при выполнении следующих тестов производительности: 3DMark 11, AMD Sys Stress Test CPU, AMD Sys Stress Test CPU & GPU, AMD Sys Stress Test GPU, Winbench 99, CoreMark. Игры: Meat Boy, PCMark 7, POV-Ray, Sandra 2011, Street Fighter. Тестирование выполнялось на микросхеме AMD E1-2100 (Rev A1), которая аналогична AMD GX-210HA SOC. Системная конфигурация: AMD E1-2100 при +70 °C, отладочная платформа Larne, ОЗУ 4 Гбайт, ОС Windows 7 Ultimate. Более подробная информация содержится в публикации компании AMD, ID 53395A. EMB-48.

2 В основе данных для AMD GX-415GA пор. № 209, AMD G-T56N пор. № 98 и Intel Atom D525 пор. № 93 лежат средние результаты тестов производительности Sandra Engineering 2011 Dhystone, Sandra Engineering 2011 Whetstone и EEMBC CoreMark Multi-thread. В конфигурации системы AMD G-T56N используется материнская плата IBASE MI958 с ОЗУ 4 Гбайт DDR3 и интегрированной обработкой графики. В конфигурации системы AMD GX-415GA используется плата отладочной платформы AMD Larne с ОЗУ 4 Гбайт DDR3 и интегрированной обработкой графики. В конфигурации системы Intel Atom D525 используется материнская плата MSI MS-A923 с интегрированным в платформу ОЗУ 1 Гбайт DDR3 и интегрированной обработкой графики. Все системы работают под управлением ОС Windows 7 Ultimate для Sandra Engineering и Ubuntu версии 11.10 для EEMBC CoreMark. EMB-37.

3 Компания AMD не осуществляет лицензирование/сублицензирование никаких прав интеллектуальной собственности в отношении любых стандартов, в том числе (но не только) технологий аудио- и/или видеокодеков, таких как AVC/H.264/MPEG-4, AVC, VC-1, MPEG-2 и DivX/xVid.

## Улучшенные графические возможности

ЦПУ, интегрированное в систему AMD G-Series SOC, поддерживает технологии DirectX 11.1, OpenGL 4.2 и OpenCL 1.2<sup>4</sup>, реализуя высокоскоростную параллельную и высокопроизводительную графическую обработку. Все это приводит к росту производительности до 20% по сравнению с семейством AMD G-Series APU и дает пятикратное преимущество по сравнению с семейством Intel Atom при использовании эталонных промышленных тестов на производительность с интенсивным выполнением потока команд<sup>5</sup>. Поддержка этих вычислительных возможностей обеспечивается через множество дополнительных функций для разработки программного обеспечения с улучшенным API. В то же время расширяется жизненный цикл приложений, что помогает снизить издержки на разработку программного обеспечения и минимизировать коэффициент окупаемости.

Параллельная обработка на ЦПУ/графическом процессоре с использованием технологии OpenCL может быть весьма полезной для приложений, требующих высокой точности, например, в системах промышленного управления и автоматизации, безопасности и наблюдения, инфраструктурах связи, где можно использовать интерфейсы OpenCL API для доступа к интегрированным ЦПУ с вычислительной мощностью 256 Гфлопс. Между тем поддержка технологий DirectX 11 и OpenGL дополняет возможности кристалла AMD G-Series SOC с подключенным портом DisplayPort 1.2, обеспечивая вывод информации на два независимых дисплея. При этом сохраняется поддержка высокого разрешения при работе с графическими приложениями для двух дисплеев, включая цифровые рекламные панели, цифровые игры, поддержку «тонкого» клиента и человеко-машинного интерфейса. Все это вместе взятое открывает для однокристалльной системы новые пути применения в различных встраиваемых приложениях. В результате многие разработчики встраиваемых приложений уже сообщили об использовании микросхем и даже реально запустили в производство изделия на ее основе.

## Множество возможностей для приложений

Особым продуктом, который уже запустили производители встраиваемых компьютеров, используя кристалл AMD G-Series SOC, является плата Seco rITX-GX. Этот одноплатный компьютер был разработан для материнской платы Pico-ITX (100×72 мм) с самым маленьким форм-фактором. При этом плата Seco стала законодателем нового стандарта для данного форм-фактора. Интересным является то, что столь маленькая плата может

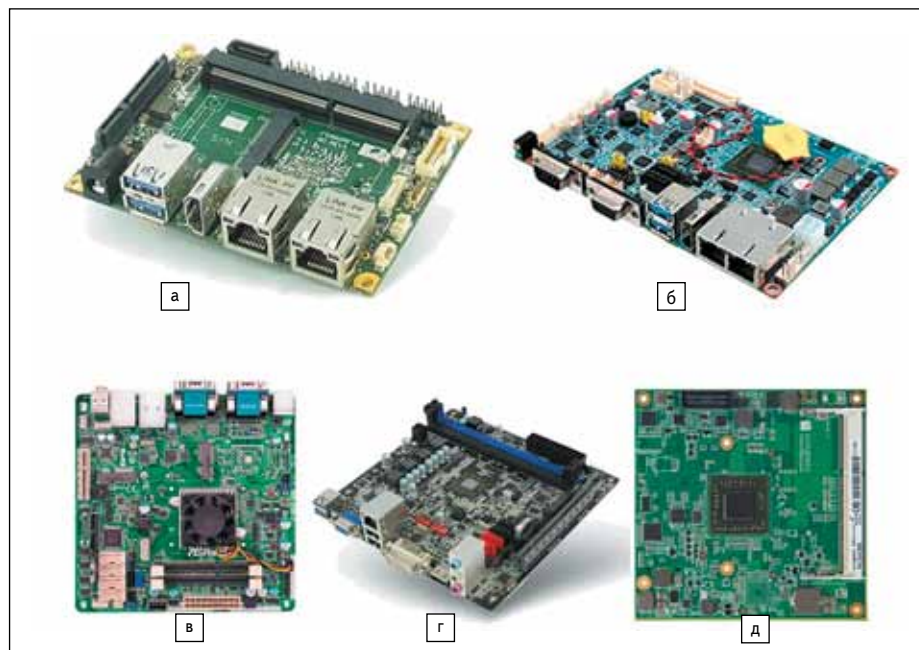


Рис. 2. Примеры реализаций, использующих микросхемы AMD G-Series SOC: а) плата Pico-ITX в форм-факторе 2,5" от Seco rITX-GX; б) плата компании Avalue в форм-факторе 3,5"; в) плата стандарта Mini-ITX от ASRock; г) плата стандарта Mini-ITX от Sapphire; д) компактная плата COM Express компании Congatec

обеспечивать высокую производительность для вычислений общего характера и графической обработки, оставаясь в рамках архитектуры x86 с двумя или четырьмя ядрами. Плата Seco rITX-GX имеет набор высококачественных функций, присущих настольным компьютерам, при чрезвычайно малых размерах, низком потреблении энергии и высокой производительности. Эта компактная по размерам плата привлечет внимание многих инженеров-разработчиков, поскольку ее можно сразу использовать в приложениях. Только для завершения системной разработки потребуется специальное обрамление, чтобы сделать плату пригодной для создания игр, работы в медицинских приборах или телевизионных приставках, а также для обслуживания цифровых рекламных панелей.

Компании-производители IBASE, Avalue и AEWIN уже реализовали однокристалльную систему AMD G-Series SOC в виде большего форм-фактора 3,5". Обе разработки — IB903 компании IBASE и EM-6335 компании AEWIN — оснащены двумя интерфейсами Mini PCIe. В продукт компании IBASE можно интегрировать две карты половинного размера, а в продукт компании AEWIN — полторы полноразмерных карты. Плата AEWIN EM-6335 содержит также предварительно интегрированную поддержку беспроводной

связи через карту Mini PCIe. Кроме того, во всех платах имеются интерфейсы для различных мониторов. Все три реализации имеют соединители для канала LVDS 2 Channel. В платах Avalue EXKM-KA и Aewin EM-6335 есть также интерфейсы HDMI. В состав платы IBASE IB903 включен порт DVI. Каждый из трех одноплатных компьютеров имеет два дополнительных порта USB 3.0 и последовательные порты.

## Полная интеграция и отдельные разработки

Однокристалльная плата IMB-A180-H компании ASRock (рис. 2в) разработана в форм-факторе Mini-ITX. На плате имеются шесть COM-портов, шесть портов USB 2.0 и два порта USB 3.0. Благодаря тому, что плата совместима со стандартом Mini-ITX, есть возможность создания больших и разноплановых экосистем.

Компания Sapphire Technology предлагает другое решение в стандарте Mini-ITX для платы IPC-FT3GS. На ней уже присутствуют четыре порта SATA.

У компании Fujitsu также есть вариант промышленной встраиваемой материнской платы стандарта Mini-ITX, которая была создана в расчете на круглосуточную работу.

<sup>4</sup> Технологии OpenCL 1.2 и OpenGL 4.2 в настоящее время поддерживаются следующими операционными системами: Microsoft Windows Vista; Microsoft Windows 7; Microsoft Windows Embedded Standard 7; Microsoft Windows 8 (классический режим работы); Microsoft Windows Embedded Standard 8; Linux (драйверы Catalyst). Ожидается поддержка опций TBA.

<sup>5</sup> В основе данных для AMD GX-415GA пор. № 864, AMD G-T56N пор. № 724 и Intel Atom D525 пор. № 162 лежат средние результаты тестов производительности 3DMark 06 1280×1024 и PassMark Performance Test 7.02D Graphics Suit. В конфигурации системы AMD G-T56N используется материнская плата IBase M1958 с ОЗУ 4 Гбайт DDR3 и интегрированной обработкой графики. В конфигурации системы AMD GX-415GA используется плата отладочной платформы AMD Large с ОЗУ 4 Гбайт DDR3 и интегрированной обработкой графики. В конфигурации системы Intel Atom D525 используется материнская плата MSI MS-A923 с интегрированным в платформу ОЗУ 1 Гбайт DDR3 и интегрированной обработкой графики. Все системы работают под управлением ОС Windows 7 Ultimate с DirectX 11.0.

Кроме стандартных материнских плат, был начат выпуск модульного компьютера (computer-on-module, COM). Компания Congatec анонсировала conga-TCG с возможностью создания заказных конструкций. Разработка представлена в форм-факторе COM Express Compact (95×95 мм) с разводкой выводов типа 6. Этот модульный компьютер был оптимизирован для гибкого решения поставленных задач. Он предназначен для создания дешевых компактных приложений, в которых средства визуализации и управления должны занимать минимальное место. Четыре соединения типа PCIe lane, два порта SATA и интерфейс Gigabit Ethernet помогут открыть дорогу для гибких расширений системы с высокой скоростью передачи данных.

Специализированная плата Deciso Netboard A10 имеет четыре интерфейса типа Ethernet и предназначена для сетевых приложений, обеспечивая высокую скорость передачи по стандарту Gigabit Ethernet. Кроме того, на плате имеется торцевой соединитель стандарта PCIe x4 lane для создания специализированных расширений по желанию заказчика. Плата Netboard A10 поможет при создании изящных сетевых разработок с возможностью их гибкого программирования.

### Доступные уже сейчас системные решения

Компания Deciso (рис. 3а) также предлагает изящные решения для сетевых приложений на основе микросхемы AMD G-Series SOC. Они представлены в виде блочных встраиваемых систем. Высокая вычислительная мощность процессора, которую также можно использовать наряду со средствами технологии OpenCL графического процессора, позволяет реализовать параллельную работу при обработке больших массивов данных. При этом сохраняется низкое энергопотребление (например, при операциях кодирования/декодирования данных или для обработки пакетов).



Рис. 3. Системные решения, предназначенные для поддержки сетевых приложений, цифровых информационных панелей и решения задач автоматизации, на основе кристалла AMD G-Series SOC от компаний: а) Deciso; б) IBASE; в) AEWIN

Это решение можно использовать в случаях, когда необходимо реализовать АТС по протоколу IP (IP-PBX), сетевой экран и универсальную модель передачи (UTM) или станции балансировки нагрузки.

Компания IBASE (рис. 3б) уже выпускает готовый для применения промышленный ПК на основе микросхемы AMD G-Series SOC. Эта разработка — Signature Book SI-22 — была оптимизирована для использования в системах цифровых видеозаписей с особым учетом требований рынка для такой продукции. Этот ПК поддерживает видеоразрешение стандарта 1080p HD и имеет два соединителя типа HDMI, что способствует удовлетворению требований, например, двойного вещания цифрового медиа-контента в рекламных и информационных системах, таких как электронные постеры,

или при проекции изображений на большие экраны.

Похожее решение — промышленный ПК SEM-6335 — представила на рынок компания AEWIN (рис. 3в). Оно должно удовлетворять требования промышленных вычислительных систем. В модуле SEM-6335 имеются последовательные интерфейсы, а также может осуществляться поддержка беспроводной сети через разъем Mini-PCIe. На плате находятся соединители стандарта 2560 x 2048 HDMI и по два порта стандартов USB 2.0 и USB 3.0.

Все это призвано продемонстрировать, насколько быстро после выпуска компанией AMD своего продукта на рынке появилось множество плат и систем, использующих мощную однокристалльную систему с архитектурой x86. И мы ожидаем, что вскоре последует множество других решений. ■