

Fit-PC от компании CompuLab — «нано» персональные компьютеры с большими возможностями

В статье рассматриваются миниатюрные, но в то же время полнофункциональные настольные персональные компьютеры Fit-PC 1.0 и Fit-PC Slim [1] компании CompuLab Ltd [2] с размерами в корпусе соответственно 116×120×40 мм и 100×110×30 мм. В скромные размеры инженерам удалось поместить довольно привлекательную начинку. Конфигурация малюток включает процессор AMD Geode LX 800 — 500 МГц, 256 или 512 Мбайт памяти, 2,5-дюймовый накопитель на жестких магнитных дисках, 1 или 2 порта проводного 100 Мбит/с Ethernet и беспроводного (802.11b/g для Fit-PC Slim), 2 или 3 USB порта, VGA контроллер с разрешением до 1920×1440, порт RS232. Оба Fit-PC построены на основе «компьютера на модуле» (CoM) CM-iGLX от CompuLab.

Сергей ДРОЗДОВ
serge@fiord.com
Сергей ЗОЛОТАРЕВ
zolotarev@fiord.com

Fit-PC — удивительное рядом

После появления в продаже в сентябре 2008 года миниатюрного персонального компьютера Fit-PC Slim (рис. 1) компании CompuLab в печатных и электронных средствах массовой информации появилось множество восторженных откликов, посвященных новому продукту: «CompuLab Fit-PC Slim — претендент на звание самого маленького настольного ПК» [3], «Fit-PC slim — самый маленький компьютер в мире» [4], «CompuLab Fit-PC Slim помещается в ладони, несмотря на звание «ПК»» и так далее, и тому подобное. Давайте немного разберемся с деталями этого интересного изделия и поймем, за счет чего инженерам CompuLab удалось достичь впечатляющего результата.

Холодное сердце Fit-PC — AMD Geode LX 800

«Сердцем» Fit-PC является процессор компании AMD Geode LX 800@0.9W (рис. 2), который был представлен в конце мая 2005 года и являлся самым мощным на то время процессором серии LX [5] (сейчас самым мощным процессором этой серии является AMD Geode LX 900@1.5W). AMD Geode LX 800@0.9W рассчитан на использование в самом широком спектре бытовой электроники и карманных компьютеров, включая телевизоры высокой четкости (HDTV), мультимедийные устройства, телевизионные и интернет-приставки, «тонкие клиенты», автоматические торговые киоски и планшетные компьютеры Tablet PC под управлением операционных систем семейства Windows,



Рис. 1. Внешний вид Fit-PC Slim

XP Embedded, Windows CE и Linux. В распоряжении разработчиков оказывается обширнейшая база существующего ПО для x86-компьютеров, которое разрабатывалось и совершенствовалось на протяжении многих лет.

Как видно из названия AMD Geode LX 800@0.9W, его рейтинг производительности составляет 800 единиц (то есть обеспечивает



Рис. 2. Внешний вид процессора AMD Geode LX 800@0.9W

производительность, сравнимую, например, с VIA C3 800 МГц), напряжение питания ядра — 1,2 В, минимальное энергопотребление ядра — всего 0,9 Вт. Реальная тактовая частота чипа — до 500 МГц, максимальное тепловыделение при работе на частоте 500 МГц — не более 2,4 Вт, среднее — 1,6 Вт. По оценкам специалистов AMD, типичное энергопотребление компьютерной системы на процессоре Geode LX 800@0.9W составляет не более 2,1 Вт.

Процессор выполнен по 0,13-мкм процессу и снабжен 128 кбайт кэш-памяти второго уровня, встроенным блоком вычислений с плавающей запятой (FPU) с поддержкой мультимедийных инструкций Intel MMX и AMD 3DNow!, а также контроллером оперативной памяти DDR 400 с 64-битной шиной. Встроенные контроллеры (PCI, память, 2D видеоконтроллер) соединяются с ядром через интерфейсную шину GeodeLink с пропускной способностью 9 Гбайт/с. Стоит также отметить встроенный 128-битный механизм криптографической защиты и генератор случайных чисел.

В AMD провели сравнительные тесты систем на базе процессоров Geode LX 800@0.9W и Geode GX 533@1.1W [6]. Тестовый стенд был собран на базе системной платы Hawk, имел 256 Мбайт оперативной памяти и 80-гигабайтный винчестер Western Digital. Система работала под управлением Windows XP Home и Windows CE. Синтетические тесты SiSoft Sandra и PCMark 2002 продемонстрировали убедительное преимущество Geode LX 800@0.9W над Geode GX 533@1.1W, а в бенчмарке eTesting Labs Winbench 99 процессор LX 800@0.9W вырвался далеко вперед.

Основа Fit-PC — компьютер на модуле CM-iGLX

Основные функциональные возможности Fit-PC обеспечиваются компьютером на модуле CM-iGLX (рис. 3) компании CompuLab.

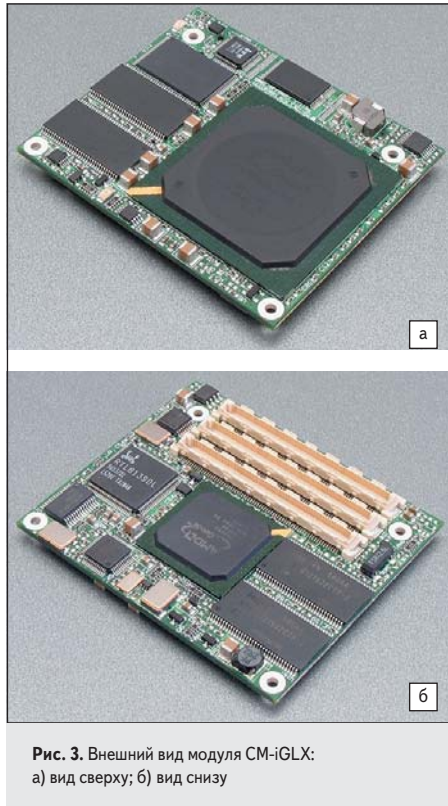


Рис. 3. Внешний вид модуля CM-iGLX: а) вид сверху; б) вид снизу

Как утверждает Википедия (свободная энциклопедия в Интернете), термин «компьютеры на модуле» (Computer-on-Module, CoM) придумала консалтинговая компания Venture Development Corporation [7] для обозначения специального класса встраиваемых процессорных плат [8]. Под этим термином подразумевались полнофункциональные компьютеры для OEM-производителей, выполненные в виде одной платы, но без набора разъемов для подключения внешних интерфейсов. CM-iGLX — это один из таких CoM

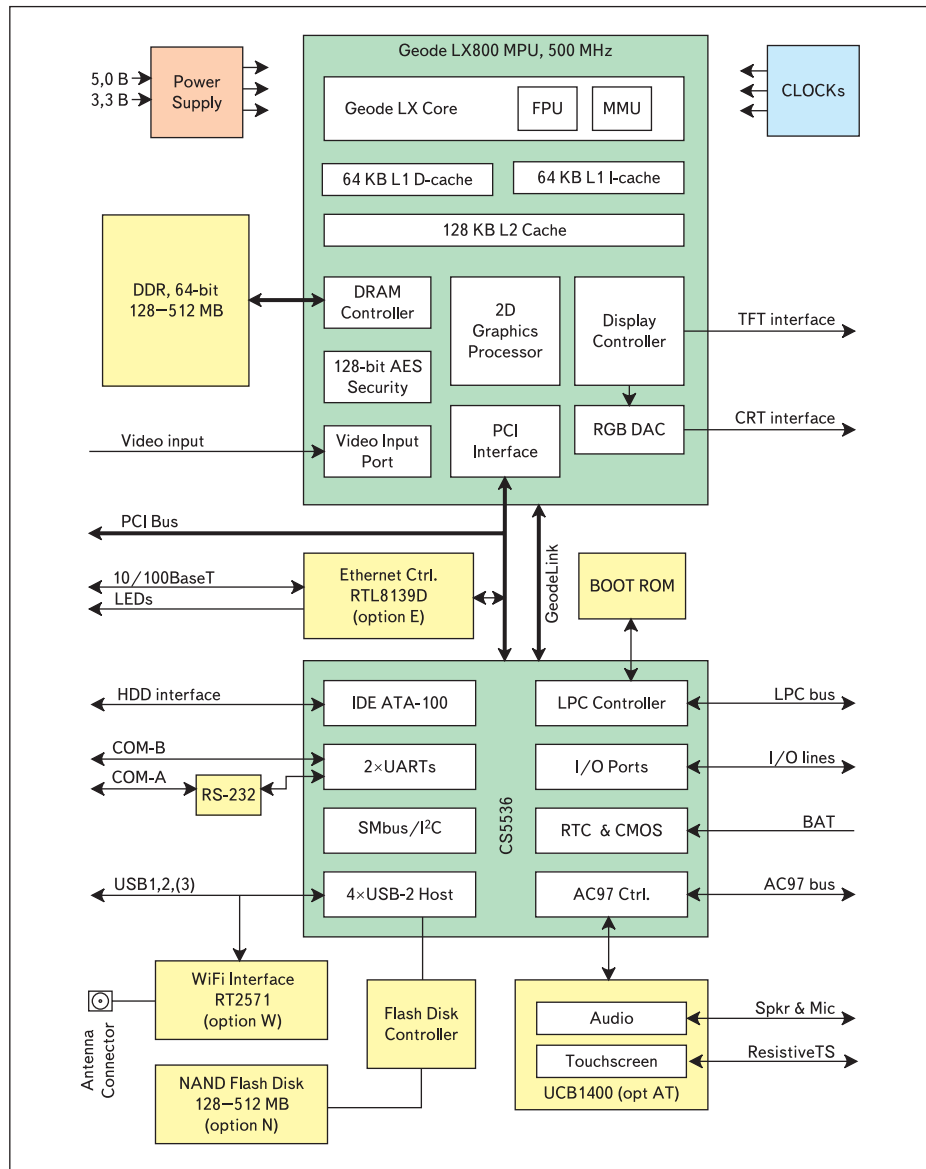


Рис. 4. Структурная схема модуля CM-iGLX

модулей компании CompuLab, основные характеристики которого приведены в таблицах 1–3. Знак «+» в этих таблицах означает наличие функции в любой конфигурации.

Буквы соответствуют обозначению, применяемому в спецификациях и кодах для заказа. Особо следует отметить, что CM-iGLX может поставляться для работы в стандартном

Таблица 1. Характеристики CM-iGLX: процессор, память и шины

Характеристика	Спецификация	Варианты
Тип процессора	AMD LX800/LX700, частота до 500 МГц, 64+64 кбайт кэш L1 и 128 кбайт кэш L2, Таймеры, прямой доступ к памяти, контроллеры прерываний, Чипсет AMD CS5536	C
ОЗУ	64–256 Мбайт DDR, 333 МГц, 64 бит	D
BIOS Flash	512 кбайт, перепрограммируемый на плате	+
NAND Flash Disk	128/512 Мбайт, скорость передачи 10 Мбит/с	N
Внешние шины	PCI, LPC, AC97	+
AC97	Соотв. AC97 Rev 2.3	+
Шина PCI	32 бит, соотв. 2.2, 132 Мбит/с, 3,3 В Арбитраж для одного или двух мастеров	+
Шина LPC	Хост, 33 МГц, соотв. Intel LPC v1.0	+

Таблица 2. Периферия CM-iGLX

Характеристика	Спецификация	Варианты
Графический контроллер	Разрешение до 1920×1440, до 32 бит на пиксел, буфер в системной памяти, 2D графический процессор	+
Интерфейс дисплея	LCD: параллельный RGB, 18 бит, для TFT панелей CRT: аналоговый RGB, 24 бит для CRT	+
Видеовывод	Стандарт VESA 1.1 и VESA 2.0, BT.601, BT.656, 8 бит порт, 150 МГц	+
USB	Три порта Host USB 2.0, 480 Мбит/с, соотв. EHCI/OHCI	+
Последовательные порты (UART)	COM-A — RS-232, Rx/Tx COM-B — TTL, Rx/Tx	+
Универсальный ввод/вывод (GPIO)	4 линии свободны, 4 используются	+
Интерфейс HDD	IDE, UDMA ATA 100	+
Клавиатура и мышь	USB или перенаправление через последовательный порт	+
Ethernet	Realtek 8139, 10/100 BaseT	E
Контроллер аудио	Контроллер Wolfson WM9715L, AC97 интерфейс, моно-вход микрофона, стерео вход/вывод, 25 мВт для активных колонок	AT
Контроллер сенсорного экрана	Часть чипа WM9715L. Поддерживает резистивные панели	AT
Часы реального времени (RTC)	RTC с питанием от внешней батареи	+
Wi-Fi	Ralink RT2571chipset, 802.11b/g, внутренний USB интерфейс. Доступен только с опцией 512 Мбайт DDR	W
Шифровальное устройство	128 бит шифровальное устройство, до 44 Мбит/с	+

Таблица 3. CM-iGLX: электрические, механические спецификации и условия эксплуатации

Характеристика	Спецификация	
Внешнее питание, В	3,3	
Потребляемая мощность, Вт	3–5 (зависит от конфигурации и скорости CPU)	
Размеры, мм	68×58×8	
Вес, г	37	
MTBF, часов	> 100 000	
Рабочая температура, °С	Стандартный	0...+70
	Расширенный	–20...+70
	Промышленный	–40...+85
Температура хранения, °С	–40...+85	
Относительная влажность, %	Работа	10–90
	Хранение	5–95
Удар	50 г/20 мс	
Вибрация	20 г/0–600 Гц	
Соединительные разъемы	3×140, шаг 0,6 мм	

(от 0 до +70 °С), расширенном (от –20 до +70 °С) и промышленном (от –40 до +85 °С) температурных диапазонах. Важным также является то, что CM-iGLX имеет длительный жизненный цикл — по крайней мере, до 2012 года.

На рис. 4 показана структурная схема модуля CM-iGLX.

Fit-PC 1.0 — персональный компьютер в форм-факторе PC/104+

Fit-PC 1.0 построен на основе стандартных компонент, выпускаемых CompuLab: одноплатного компьютера SBC-iGLX (рис. 5) и корпуса ENC-iGLX. Как и большинство одноплатных компьютеров CompuLab, SBC-iGLX реализован в форм-факторе PC/104+

**Рис. 5.** Внешний вид одноплатного компьютера SBC-iGLX: а) вид с передней панелью; б) вид снизу**Таблица 4.** Основные характеристики SBC-iGLX

Характеристика	Спецификация	SB-опция	CM-опция
CPU SDRAM Flash Disk	Определяются CM-iGLX		
COM-A	Только Rx/Tx, уровни RS-232, RJ11 или DB9 коннектор	+	+
COM-B	Только Rx/Tx, уровни RS-232/422/485, 100-mil header	X	+
IDE	Интерфейс UDMA ATA-100. Коннектор 40-pin FPC.	+	+
Ethernet	Один или два 10/100 Мб Ethernet порт, используя Realtek RTL8139: - первый порт с CoM - второй порт с платы носителя	+ E2	E E
TFT панель	51-контактный разъем для прямого подключения TFT-панели гибким шлейфом	+	+
LVDS панель	Интерфейс LVDS панели	L	+
CRT монитор	Аналоговый RGB интерфейс для CRT и FP мониторов через DB15 на лицевой панели или через FPC на дополнительном модуле	+	+
Видеоввод	Использование входного видеопроцессора SAA7113	V	+
GPIO	До 8 линий	+	+
PCMCIA & CardBus	Поддерживает стандарты PCMCIA (16 бит) или CardBus (32 бит), и типы карт I, II и III	C1 C2	+
Host USB	Три порта USB Host, 480 Mbps. Два порта на лицевой панели	+	+
Аудиосистема и контроллер сенсорного экрана	Определяется CM-iGLX	+	AT
PC104	Стандартный коннектор и сигналы PC/104. Реализовано на основе моста IT8888 PCI-ISA	P	+
PC104+	Шина PCI через стандартный коннектор PC/104+	R	+
Часы реального времени (RTC)	RTC с питанием от внешней батареи	+	+
Шина CAN	Контроллер CAN Bus	W	+

**Рис. 6.** Внешний вид персонального компьютера Fit-PC 1.0

путем комбинации платы носителя (carrier baseboard) и установленного на ней определенного CoM модуля (в нашем случае CM-iGLX). Стыковка CoM модулей и платы-носителя в формате PC/104+ осуществлена через электрические линии, выведенные на унифицированные разъемы (CAMI — CompuLab's Aggregated Module Interface).

В таблице 4 приведены основные характеристики SBC-iGLX.

Хотя Fit-PC 1.0 (рис. 6) построен на базе SBC-iGLX, но использует не все заложенные в нем возможности. Поэтому приведем реальные характеристики Fit-PC 1.0:

- процессор AMD Geode LX800 500MHz, чипсет AMD CS5536, впаянная память 256MB DDR 333MHz, 2.5" жесткий диск IDE 60GB, интегрированный контроллер дисплея с разрешением 1920×1440;
- порты: 2×RJ45 Ethernet 100Mbps, 2×USB 2.0 HiSpeed 480Mbps, RJ11 RS-232, VGA DB15, стерео вход/выход, вход микрофона;
- программное обеспечение:
 - General Software Embedded BIOS;
 - специальные возможности BIOS: сетевая загрузка с помощью Etherboot, обновление BIOSa по сети с помощью Etherlink;
 - поддержка Linux: предустановленный Linux Ubuntu 7.10 (Gutsy) или оптимизированный для Fit-PC Linux Gentoo;
 - поддержка Windows: XP Home/Pro.

Механические спецификации и условия эксплуатации: защищенный от пыли и влаги анодированный алюминиевый корпус, размер (W×L×H) 116×120×40 мм, вес 500 г, рабочая температура 0–45 °С, питание 5 В, потребляемая мощность 3–5 Вт, AC-адаптер 110/230 в 5,0 В.

Отличия Fit-PC Slim от Fit-PC 1.0

Теперь перейдем к еще более интересному компьютеру Fit-PC Slim (рис. 7) и сравним его с Fit-PC 1.0. Хотя по размеру Fit-PC Slim на 40% меньше, чем Fit-PC 1.0, но по своим возможностям он превосходит Fit-PC 1.0: имеет в два раза большую память размером

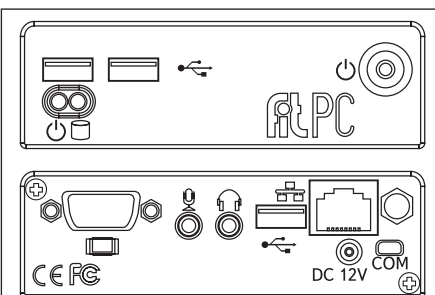
**Рис. 7.** Внешний вид компьютера Fit-PC Slim: а) интерфейсы; б) питание



Рис. 8. Компьютер Fit-PC Slim с возможностью смены жесткого диска

512 Мбайт, встроенный Wi-Fi интерфейс 802.11b/g для беспроводной связи, третий порт USB, кнопку включения питания, индикаторы (LED) питания и обращения к жесткому диску, возможность смены жесткого диска (рис. 8). Интересно, что встроенный адаптер Wi-Fi поддерживает режим точки доступа, так что Fit-PC Slim может работать как маршрутизатор локальной сети. Питание обеспечивает внешний блок питания с номинальным выходным напряжением 12 В (точнее, в диапазоне от 9 до 15 В), что упрощает использование в качестве источника питания автомобильные аккумуляторы и солнечные батареи. Fit-PC Slim имеет размеры 110×100×30 мм, потребляемая мощность равна всего лишь 4–6 Вт, вес — 380 г.

Fit-PC Slim поставляется либо с предустановленным Linux Ubuntu 8.04 или Gentoo 2008.0 в режиме дуальной загрузки, либо с предустановленным Windows XP Home SP3. Еще более удивительно (учитывая возросшие возможности) то, что Fit-PC Slim поставляется по цене более низкой, чем Fit-PC 1.0. Fit-PC Slim предлагается заказчику (цены указаны для продажи в США) в четырех конфигурациях:

- Fit-PC Slim Barebones (256 Мбайт, без Wi-Fi, без HDD) — \$220;
- Fit-PC Slim Diskless (512 Мбайт, Wi-Fi, без HDD) — \$245;
- Fit-PC Slim Linux (512 Мбайт, Wi-Fi, 60 Гбайт HDD с предустановленным Linux Ubuntu и Gentoo) — \$295;
- Fit-PC Slim XP (512 Мбайт, Wi-Fi, 60 Гбайт HDD с предустановленным Windows XP Home SP3) — \$335.

Fit-PC Slim — «нано» ПК, или ПК для тех, у кого нет места на рабочем столе

Компания CompuLab следующим образом позиционирует различные варианты Fit-PC Slim:

- Fit-PC Slim Linux: необслуживаемые ПК, небольшие сервера, заказные системы с Linux.
- Fit-PC Slim XP: доступ в Интернет, почта и мгновенная передача сообщений, голосовая почта, MS Office, цифровая музыка, хранение и воспроизведение фотографий.

На наш взгляд, Fit-PC является хорошим выбором для создания коммуникационных серверов в промышленности, а также «тонких клиентов» и торговых киосков. ■

Литература

1. www.fit-pc.com
2. www.compulab.co.il
3. <http://www.ixbt.com/news/all/index.shtml?11/06/17>
4. www.hardwareportal.ru
5. Нечай О. Холодное сердце — AMD Geode LX // О. Нечай, <http://www.terralab.ru/system/38996/>, 24 мая 2005.
6. AMD Geode LX 800@0.9W Processor Benchmark (www.amd.com)
7. www.vdc-corp.com
8. <http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-on-module>