

СЕРГЕЙ ДРОЗДОВ
serge@fiord.com

СЕРГЕЙ ЗОЛОТАРЕВ
zolotarev@fiord.com

УЛЬТРАКОМПАКТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ COMPU LAB: ДИНАМИЧНОЕ РАЗВИТИЕ И РАЗНООБРАЗИЕ ПРИМЕНЕНИЙ



Благодаря инновационным возможностям область применения ультракомпактных мини-компьютеров чрезвычайно широка. Ультрабуки fit-PC2, fit-PC3, Intense PC от компании CompuLab используются в проектах различного назначения в России и за рубежом, таких как новый патрульный автомобиль ДПС России, перспективные беспилотные летательные, автономные подводные и надводные аппараты.

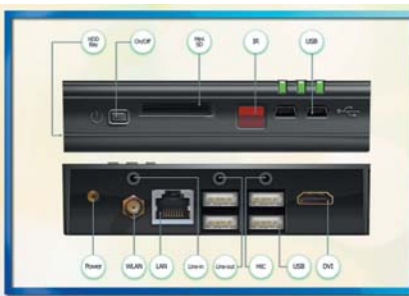
Израильская компания CompuLab, основанная в 1992 г., широко известна в области встраиваемых компьютерных технологий как разработчик «компьютеров-на-модуле» (CoM), одноплатных компьютеров (SBC) и законченных изделий на их основе [1]. Сегодня продукция CompuLab востребована более чем сотней фирм во многих странах мира, в том числе в России [1–3], и среди ее основных потребителей можно упомянуть таких гигантов, как Sierra Nevada Corporation, General Dynamics, McDonalds, Cisco Systems, Marconi Electronic Systems, General Electric Company, OKI, Elbit Systems и многих других. Спектр применений изделий CompuLab весьма широк: военная и авиационная промышленность, медицинская техника,

транспорт, телекоммуникационное оборудование, интеллектуальные сетевые устройства, оборудование для индустрии развлечений. Еще большие возможности для пользователей открыло новое направление в деятельности компании — выпуск на рынок готовых изделий, таких как открытые (Open-frame) мобильные платформы [2] и ультракомпактные мини-компьютеры [3], в том числе «самые маленькие в мире PC» семейства fit-PC2 (в данном случае аббревиатура PC расшифровывается не как «персональный компьютер» (Personal Computer), а используется для обозначения архитектуры компьютера — x86). Следует отметить, что продукция компании CompuLab получила в 2011 г. российский сертификат соответствия ГОСТ Р.

FIT-PC: ЧТО НОВЕЬКОГО?

Наиболее интересные новинки CompuLab — миниатюрные компьютеры fit-PC3 на базе APU AMD серии G с двухъядерным CPU (включая встроенный графический процессор Radeon HD 6310) и Intense PC (IPC) с двухъядерным процессором 3-го поколения Intel Core i7-3517UE (семейства Intel Ivy Bridge). В таблице представлены их сравнительные характеристики. Также заслуживает внимания еще один продукт того же класса — Trim Slice на базе процессора NVIDIA Tegra 2 (Dual-Core ARM Cortex A9 + GeForce GPU). И, наконец, нельзя не упомянуть о миниатюрном безвентиляторном сервере MicroSVR также на базе процессора 3-го поколения Intel Core i7 с пассив-

Рис. 1. Внешний вид fit-PC2 и fit-PC2i



ным (контактным) охлаждением. MicroSVR имеет наиболее богатые возможности среди ультракомпактных серверов на рынке данных устройств: четыре внутренних 2,5" SATA жестких диска, поддержка RAID 0,1,5,10, сокет mSATA, подключение двух мониторов высокой четкости (2560×1600) и др.

В настоящее время в семейство fit-PC2, построенное на основе одноплатного компьютера SBC-

FITPC2, входят две модели: fit-PC2 и fit-PC2i (рис.1).

Функциональность моделей fit-PC3, Intense PC и MicroSVR может быть легко расширена с помощью установки дополнительного модуля FACE (Function And Connectivity Extension Modules). Он представляет собой собственно плату расширения и декоративную лицевую панель. Подключение к материнской плате осуществляется с помо-

щью одного или двух разъемов board-to-board. На текущий момент доступны следующие варианты исполнения FACE-модулей:

- FM-4U — четыре порта USB 2.0;
- FM-E4U — 1-Гбит Ethernet-порт и четыре порта USB 2.0;
- FM-4E4U — четыре 1-Гбит Ethernet-порта и четыре порта USB 2.0;
- FM-2MP — два разъема miniPCIe (full-size).

ТАБЛИЦА. ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ УЛЬТРАКОМПАКТНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ ОТ COMPU LAB





Модель	fit-PC2	fit-PC2i	fit-PC3 Eco	fit-PC3 Pro	Intense PC
Характеристика					
Процессор	Intel Atom Z530 1,6 ГГц		AMD G-T40E с Radeon HD 6250 GPU Dual-Core 1 ГГц	AMD G-T56N с Radeon HD 6320 GPU Dual-Core 1,65 ГГц	Intel Core i3/i7 с Intel HD Graphics 3000/4000 GPU Dual-Core 1,3 ГГц/1,7 ГГц
Память, Гбайт	1 или 2 RAM (onboard)		2, 4 или 8 RAM (pluggable, 64-bit)		4, 8 или 16 RAM (pluggable, 64-bit)
Операционная система	Windows 7, Linux Mint				
Внешняя память	SATA HDD или SSD 2,5"				
Сеть	1-Гбит Ethernet	2-Гбит Ethernet	1-Гбит Ethernet	2-Гбит Ethernet	
Беспроводная сеть	802.11b/g WLAN		802.11b/g/n WLAN (2 антенны), Bluetooth 3		
Графика	DVI digital output (до 1920×1200) Intel GMA500		HDMI 1.3a (до 1920×1200) DisplayPort (до 1920×1200)	HDMI 1.4a (до 1920×1200) DisplayPort (до 2560×1600)	
Аудио	5.1 S/PDIF, line in/out, microphone		7.1 S/PDIF, stereo line-out, line-in		
USB-порты	6×USB 2.0 (4 standard/2 mini)	4×USB 2.0 (2 standard/2 mini)	6×USB 2.0 2×USB 3.0		
Устройство для загрузки ОС	HDD, USB thumb drive, USB CD-ROM, USB hard disk, miniSD slot, PXE		HDD, USB thumb drive, USB CD-ROM, USB hard disk, PXE		
BIOS	Phoenix BIOS				
Возможности расширения с помощью FACE-модулей	Нет		2×miniPCIe (1 half size, используемые для модуля беспроводной связи, 1 full size с поддержкой mSATA), модуль FACE		
Другие интерфейсы	miniSD socket, приемник ИК ПДУ	miniSD socket последовательный порт	Последовательный порт, разъем «ультра мини»		
Энергопотребление, Вт	6–8, <1 в режиме сна		7 в режиме сна, 15 при полной загрузке системы с двумя мониторами	9 в режиме сна, 24 при полной загрузке системы с двумя мониторами	17 в режиме сна, 27 при полной загрузке системы с двумя мониторами
Питание, В	12 DC (8–15)		12 DC (10–16)		
Рабочая температура, °C	0...+45 с HDD, 0...+70 с SSD		0...+50 с HDD, 0...+70 с SSD		0...+45 с HDD, 0...+70 с SSD
Корпус	Литой алюминиевый			Литой алюминиевый оребренный	
Размер, мм	101×115×27 (Объем = 0,31 л)		160×160×25 (Объем = 0,64 л)	190×160×40 (Объем = 1,22 л)	
Вес, г	370 (включая HDD)		770 (включая HDD)	1230 (включая HDD)	
Гарантия	Два года стандартно, до пяти лет опционально				



РИС. 2. ►
FACE-модуль
без лицевой панели

Кроме того, предлагается открытая спецификация FACE-модуля для разработки других плат расширения в этом конструктиве (рис. 2).

РАЗНООБРАЗНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

После выхода на рынок в феврале 2009 г. первой модели в семействе fit-PC2 в печатных и электронных СМИ появилось множество положительных откликов, посвященных новому продукту компании CompuLab: «fit-PC2 — самый маленький PC в мире». Действительно, в миниатюрные размеры инженерам CompuLab удалось поместить довольно развитую начинку, что позволяет использовать fit-PC2 в различных сферах деятельности: домашний кинотеатр, маршрутизатор, интернет-телефония (VoIP), POS-терминал, автомобильный компьютер, медиасервер, мини-кластер, робот, система учета электроэнергии, бортовой авионика, система безопасности и т. д. За прошедшее с момента выхода на рынок сравнительно небольшое время появляется все больше новых и разнообразных применений fit-PC2 [3]. Не вдаваясь в технические подробности, приведем краткий обзор послед-

них по времени применений в России и за рубежом.

Одним из наиболее интересных проектов последнего времени с использованием fit-PC2 является бортовой компьютер патрульного автомобиля ДПС России (рис. 3) АРГУС-БК, который за считанные секунды способен найти владельца любого автомобиля. Конфигурация АРГУС-БК включает вычислитель (fit-PC2), сенсорный монитор 7" VGA, приемник ГЛОНАСС/GPS, принтер, считыватель банковских карточек.

Проект и функционал АРГУС-БК разработан компанией «Росби Информ Ко», которая стала победителем тендера в рамках конкурса на доработку ИТ-системы дорожной полиции, объявленного МВД России. Напомним, что соответствующий открытый конкурс был объявлен в июле 2011 г. научно-производственным объединением МВД «Специальная техника и связь». Всего заявки на участие в тендере подавали девять участников (с большим разбросом цен), из которых рассматривались восемь. Федеральная информационная система создается в ГИБДД уже много лет. Через нее инспекторы дорожной полиции получают доступ к базе данных о выданных водительских удостоверениях, регистрации автомобилей, нарушителях, угнанных машинах и т. п. Информация собирается с пунктов технического осмотра, регистрации автомобилей, с рабочих мест в МВД по всей стране и т. д. Систе-

ма интегрирована с порталом госуслуг Gosuslugi.ru. Новая доработка называется «Специализированная территориально-распределенная автоматизированная система Госавтоинспекции реального времени» (СТРАС ГИБДД РВ). Время, которое потребуется инспектору на получение информации после доработки системы, должно будет сократиться до 3 с.

Следующий пример применения fit-PC2, о котором следует упомянуть особо, — терминалы нового поколения Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения (ОКСИОН) в местах массового пребывания людей. ОКСИОН — российский комплекс современных систем наблюдения, информирования и оповещения, который создается в рамках Федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации». Пилотный проект по созданию комплексной системы обеспечения безопасности населения в Московском метрополитене в настоящее время осуществляется на станции метро «Охотный ряд» (рис. 4). Тестовая зона реализована в соответствии с распоряжением столичного правительства, на основании предложений МВД, ФСБ и МЧС России. Система состоит из специального программного обеспечения и новейших multifunctionальных терминальных комплексов, разработанных и запатентованных ООО «Технологии Телекоммуникаций», которые включают в себя технические средства отображения информации, обнаружения отравляющих и радиоактивных веществ, систему видеонаблюдения с функцией распознавания и идентификации лиц, а также систему экстренной связи. Вся информация с терминальных комплексов поступает в единый банк данных. Подобную систему сегодня также можно увидеть в Санкт-Петербурге на станции метро «Чкаловская». Комплексную интеграцию системы на территории РФ осуществляет компания «КАРДО МЕДИА». Терминальные комплексы планируется установить во всех метрополитенах России в соответствии с указом Президента РФ «О создании комплексной

РИС. 3. ▼
Патрульный автомобиль
ДПС с бортовым
компьютером АРГУС-БК
на основе fit-PC2





РИС. 4. ◀
fit-PC2 в составе терминала системы ОКСИОН на станции метро «Охотный ряд» в Москве

системы обеспечения безопасности населения на транспорте» от 31.03.2010 г. Таким образом, основные объекты транспортной инфраструктуры на территории Российской Федерации должны быть оснащены специализированными техническими средствами и устройствами, обеспечивающими устранение их уязвимости от актов незаконного вмешательства.

fit-PC2 вызывает большой интерес у разработчиков автономных подводных аппаратов (рис. 5) в разных странах (Исландия, США, Австралия) благодаря таким функциональным характеристикам, как компактный размер и небольшой вес, малое потребление энергии, безвентиляторная работа, надежность и высокая вычислительная мощность. Архив с описанием таких проектов можно найти на сайте компании «ФИОРД» http://www.fiord.com/images/embedded_syst/compulab/AUV.zip.

Канадская компания Clearpath Robotics выпустила готовое к применению беспилотное транспортное средство Kingfisher M100 с бортовым компьютером fit-PC2 (рис. 6), предназначенное для применения при исследовании окружающей среды и в чрезвычайных ситуациях. Kingfisher M100 оснащен модемом для работы на достаточно больших расстояниях и может дистанционно управляться оператором. Kingfisher M100 обладает мощными средствами маневрирования — разворот на месте, движение задним ходом. Поддерживаются (включены в поставку) драйверы и примеры для современных программных платформ для роботов, таких как ROS (Robot Operating System) и MOOS-IvP (Mission Oriented Operating Suite), а также C, Phytion, LabView.

fit-PC2 используется в проектах беспилотных летательных аппаратов различного класса и назначения в качестве вычислительно-

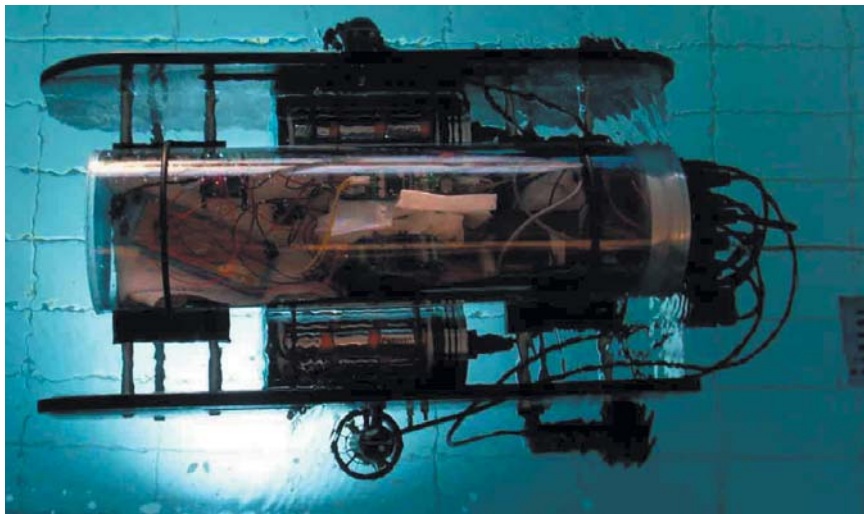


РИС. 5. ▶
fit-PC2 в проекте автономного подводного аппарата

го и управляющего ядра (Flight Computer). Основной заказчик таких проектов — NASA, вооруженные силы и спецслужбы различных стран. Именно fit-PC2 был выбран разработчиками, так как в наилучшей степени соответствовал предъявляемым требованиям (минимальные вес и энергопотребление, невысокая стоимость).

Представим некоторые из проектов:

- Проект по изучению алгоритмов взаимодействия в полете группировки беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) — Camera Based Localization for Autonomous UAV Formation Flight. В проекте решается задача точного позиционирования в воздухе нескольких беспилотных или автономных летательных аппаратов, представляющих собой единое формирование. Такая задача возникает, например, в случае ситуаций плохой видимости, необходимости дозаправки в воздухе или съемки цели с разных ракурсов (рис. 7).



РИС. 6. ▶
«Работ на воде» Kingfisher M100 с бортовым компьютером fit-PC2

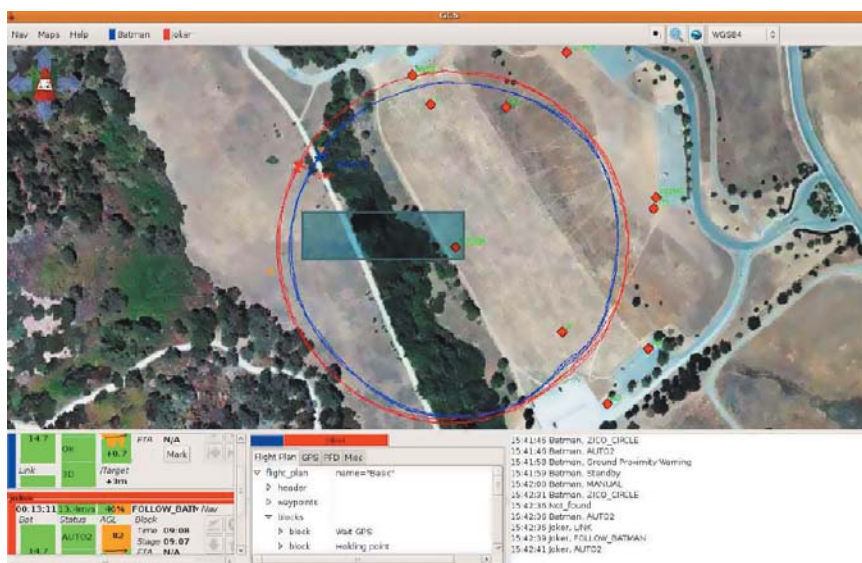


РИС. 7. ▶
Пример совмещения данных с фотоснимков от двух БПЛА с бортовым компьютером fit-PC2

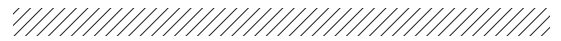
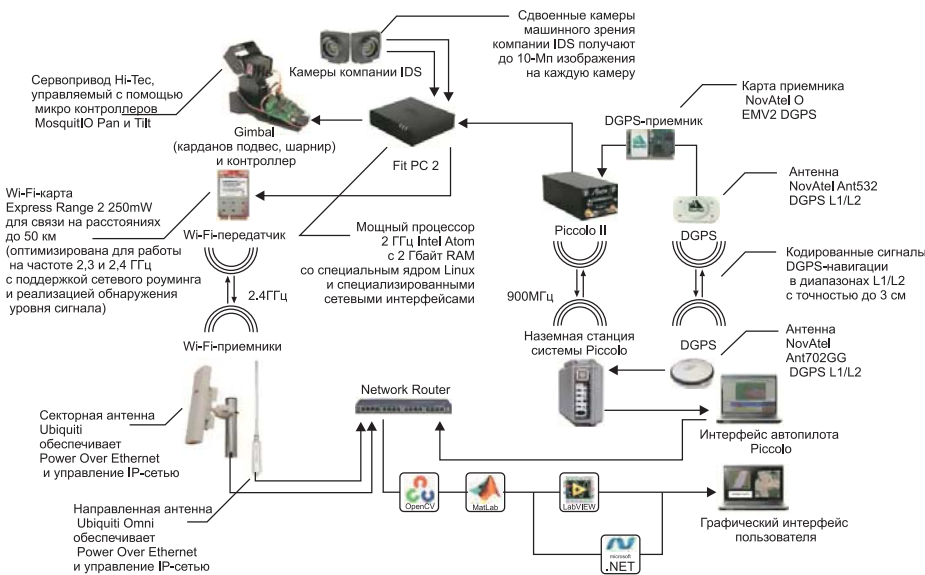


РИС. 8. ◀

- Проект Нью-Йоркского университета при поддержке лаборатории разведывательных летательных аппаратов научно-исследовательского центра NASA — Design of an Unmanned Aerial Vehicle Using Commercial Off-The-Shelf Components (рис. 8).
- Проект по изучению алгоритмов сбора информации БПЛА с целью предоставления военных оперативных данных воздушного наблюдения за потенциальными угрозами или целями Machine Vision and Autonomy Integration into an Unmanned Aerial System (рис. 9).
- Проект по созданию автономных беспилотных вертолетов морского базирования Vision and GPS based autonomous landing of an unmanned aerial vehicle (рис. 10).

РИС. 9. ▼



Приведенная в данном кратком обзоре информация указывает на все более возрастающий интерес к ультракомпактным компьютерам от компании CompuLab, особенно семейства fit-PC2, и демонстрирует реальную возможность для создания инновационных решений мирового уровня. Успех fit-PC2 на рынке обусловлен гармоничным сочетанием таких передовых функциональных возможностей, как минимальные массо-габаритные показатели, низкое энергопотребление, пассивное охлаждение, поддержка большинства операционных систем для платформы x86 и невысокая цена. Отметим также, что вся линейка компьютеров разработана с учетом требований «зеленой» спецификации, соответствует жестким требованиям спецификации энергоэффективности Energy Star и рассчитана на работу в режиме 24/7. ●

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дроздов С. Н., Золотарев С. В., Встраиваемые компьютерные модули компании CompuLab: функциональность и надежность, требуемая для военных, транспортных и промышленных систем // Компоненты и технологии. 2009. № 3.
2. Дроздов С. Н., Золотарев С. В. Exeda: промышленный коммуникатор с Google Android или Windows Mobile для конечных пользователей и OEM-производителей // Компоненты и технологии. 2009. № 5.
3. Дроздов С. Н., Золотарев С. В. «Нано»-неттопы семейства fit-PC2 от компании CompuLab: опыт внедрения // Компоненты и технологии. 2011. № 2.

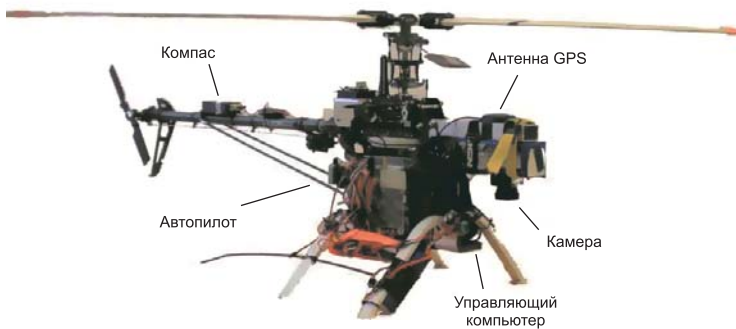


РИС. 10. ◀