

Перспективные направления применения встроенных цифровых систем

М.С.Долинский

Введение

Данный материал на основе широкого анализа источников [1–20] конкретизирует и систематизирует представление о перспективных направлениях применения встроенных цифровых систем. Формулируются требования к комплексу сквозных средств автоматизации разработки встроенных систем, соответствующему новым реалиям. Указывается, что в ГГУ им.Ф.Скорины ведется разработка и выпущена рабочая версия такого комплекса IEESD-2000 (<http://NewIT.gsu.unibel.by/IEESD-2000>) [21].

1. Обработка аудио-, графической и видео- информации

К основным проблемам обработки аудиоинформации можно отнести [1]: распознавание и синтез, компрессия и декомпрессия речи, обнаружение и генерация DTMF-сигналов, эхо-подавление и подавление шума в каналах связи [4], многоканальная передача аудиоинформации, компрессия-декомпрессия аудио-информации, кодирование-декодирование аудио-информации, запись и воспроизведение речи, аудио-конференции, FEC (Forward Error Correction), определение активности голоса, вставка комфортного шума, CPT (Call Progress Tone) распознавание и генерация, фильтрация шумов, речевая аутентификация

Кроме того, уже актуальной становится [2] организация речевого управления Интернет-сервисами по схеме: Voice Portal Server = (VoiceXML Interpreter + Speech Recognition + Text-to-Speech). То есть, подсистема распознавания речи (Speech Recognition) должна формировать поток XML-команд, которые обрабатываются специальным WEB-интерпретатором (VoiceXML Interpreter), обеспечивающим выполнение полученных запросов и формирование обратного потока XML-данных, преобразуемых в голосовой вид подсистемой синтеза речи (Text-to-Speech).

Проблемы охраны авторского права предлагается решать [3] методом «Digital watermarking» – добавление неразличимых сигналов в оригинальную аудио-видео и графическую информацию. Интересное направление – распознавание музыки – совместно развивают фирмы Gracenote (<http://www.gracenote.com>) и LSI Logic (<http://www.lsilogic.com>), которые намерены обеспечить поисковый доступ к глобальной базе данных музыкальной информации, созданной Gracenote, посредством сети. Gracenote имеет более 4,000 партнеров, обслуживающих более миллиона пользователей по всему миру. Фирма TU-КА (Япония) обеспечивает загрузку на сотовый телефон любимой мелодии из специального портала, где хранится несколько тысяч мелодий. В области обработки графической и видео информации основная проблема – это ее сжатие.

2. Передача информации по каналам связи

К показательным примерам можно отнести следующие два:

Axis 2001 [5] – цифровая сетевая камера с собственным IP адресом, она может передавать качественные JPEG изображения через LAN, WAN и Internet до 10 кадров в секунду. Любой компьютер в сети может управлять, обращаться и сохранять цифровое изображение с помощью браузера. Возможно автоматизировать посылку сообщений в определенное время.

Atmel (<http://www.atmel.com>) и TROY (<http://www.troypgroup.com>) объединили усилия для поддержки беспроводной передачи данных по стандарту Bluetooth (<http://bluetooth.com>).

3. Сетевое управление

Одна из основных целей сетевого управления – разработка быстрого интеллектуального маршрутизатора [6], определяющего куда отправить пакет с данного узла. Обычно это делается по адресу назначения из пакета с помощью таблицы поиска следующего адреса. Одна из важнейших компонент – процессор обработки сетевых протоколов [7]. С августа 2001 года Cognigine (<http://www.cognigine.com>) выпускает программируемые сетевые процессоры. Эти процессоры базируются на конфигурируемой пользователем архитектуре VISC (Variable Instruction Set Communication). Сетевым процессорам было посвящено специальное заседание [8] конференции DATE 2001.

4. Автомобильная промышленность

В [9] отмечается, что имеется потребность во взаимосвязанных электронных устройствах, способных обрабатывать и разделять информацию об автомобиле, водителе, среде и других источниках информации. Это потребует специальных программных и аппаратных средств, обеспечивающих, в частности, полную совместную симуляцию программного и аппаратного обеспечения сети микроконтроллеров на борту автомобиля. В [10] представляются подходы к созданию архитектуры таких электронных систем. В [11] вводится язык разработки архитектуры AIL (Architecture Implementation Language). Цель AIL – описывать архитектуру автомобиля от уровня желаемых сервисов до уровня физического исполнения.

5. Игровые приставки

Процессоры для игровых приставок должны выполнять 3D-графические вычисления, особенно геометрические и перспективные преобразования. В процессоре PlayStationR2 [12] разработчики ввели новый блок для синтеза эмоций, который назвали Emotion Synthesis и новую процессорную архитектуру. В работе [13] представлена видео-игровая приставка Nintendo GameCube. Специализированное аппаратное обеспечение, встроенное в GameCube, выполняет такие функции, как графический процессор, аудио-процессор, хост-контроллер, контроллер памяти и процессор ввода-вывода. В работе [14] представлен SH-4 – двухконвейерный суперскалярный 32-битный RISC микропроцессор для игровой приставки Dreamcast фирмы SEGA.

6. Другие отрасли

По оценкам [15] «Объем российского рынка электронных систем в 1998 году составлял \$21 млрд, распределяясь по отраслям следующим образом: 35% – связь, 24% – компьютеры, 16% – потребительские товары, 15% – промышленные устройства, 7% – медицинские приборы, 3% – другое».

По мнению [16] С. Грибачева, регионального менеджера Texas Instruments по странам Восточной Европы: «Ряд отечественных компаний уже приступил к выпуску конкурентно-способной продукции на базе ЦСП. Сегодня это: спутниковые модемы, системы GPS, многоканальные цифровые магнитофоны, системы подвижной радиосвязи, базовые станции для сотовой телефонии, устройства распознавания речи и изображений, преобразователи частоты, цифровые коммутаторы».

В работе [17] отмечаются следующие основные области использования PSOC-кристаллов: телекоммуникация, Интернет, сетевые решения, интеллектуальная носимая аппаратура, медицинское оборудование, системы промышленной автоматики. Там же указы-

ваются основные достоинства использования SoC: “сокращаются сроки вывода конечной продукции на рынок, устраняются значительные начальные капиталовложения”.

В работе [18] приводится следующая типизация SoC-систем:

Тип системы	CPU	Память	Логика
1. Потребительская электроника	i8051	256КБ	–
2. Автоматическое управление	MC68300	до 1МБ	20К
3. Переключение в сетях	много Pentium-ов	>2 МБ	>100К

В работе [19] в качестве наиболее перспективных направлений применения SoC-систем отмечаются: set-top boxes, Internet appliances, цифровое телевидение, DVD-плееры, беспроводные устройства. Параллельная обработка, в том числе и с применением клеточных автоматов [20] востребована в следующих отраслях: динамика в жидкостях, управление автомобильным движением, биология, криптография, молекулярная динамика, симуляция экологических и социальных систем, распознавание образов.

Заключение

Потребности в создании все новых и новых, более сложных, встроенных цифровых систем растут в геометрической прогрессии. В то же время, разработка современных встроенных цифровых систем – чрезвычайно сложный дорогостоящий и времязатратный процесс. По многочисленным экспертным оценкам проектирование, отладка и верификация программного и аппаратного обеспечения встроенных цифровых систем требуют до 80% ресурсов. Особенно важно обеспечить сквозную (на протяжении всего цикла проектирования) совместную работу над программным и аппаратным обеспечением. Такую задачу решает разработанная в ГГУ им.Ф.Скорины система IEESD-2000 (Integrated Environment for Embedded System Development), представленная в [21].

Abstract

This paper, basing on the wide range sources [1–20], presents systematic view onto the perspective application domains for embedded systems. The demands for EDA tools for embedded systems development are formulated. Notes about IEESD-2000 (Integrated Environment for Embedded Systems Development – <http://NewIT.gsu.unibel.by/IEESD-2000>) implemented in New IT Research Labs of the Gomel Fr. Scorina State University are given.

Литература

1. “How to implement MP3 decoder for Inet-audio on SP-3 or SP-5» Electronic Product News, August 2001, <http://www.hyperelectronics.com/eprn/aug01/05>.
2. Clark D. “Speech Recognition: The Wireless Interface Revolution» IEEE Computer. Vol.34, No 3, March, 2001, P. 16-23.
3. A.Applewhite “Anticipating the Future», IEEE Spectrum, Vol.38, No4, April, 2001, p. 81-82.
4. Wai-Leng Lim “System Level Device Design Brings New Challenges», Integrated System Design Magazine, October 2000, <http://www.isdmag.com/coverstory0010.htm>.
5. “Axis 2001 – сетевая камера, основанная на Linux», Экспресс-Электроника, 2000, No 2, С. 30.
6. M. O'Connor, C.Gomez “The iFlow Address Processor», IEEE Micro, Mar/Apr 2001, P. 16-23.
7. Stadler M., Thalmann M., Rower T., Kaeslin H., “Design and Verification of a Stack Processor», IEEE Micro, Mar/Apr 2001, P.69-80.
8. P. Paulin “Network Processors: A Perspective on Market Requirements, Processor Architectures and Embedded S/W Tools», Proceedings of DATE 2001, Munich, Germany, P.115-120.

9. T. Beck "Current Trends in the Design of Automotive Electronic Systems», Proceedings of DATE 2001, Munich, Germany, P.38-39.
10. G. Hettich, T. Thurner "Vehicle Electric/Electronic Architecture – One of the Most Important Challenges for OEM's», Proceedings of DATE 2001, Munich, Germany, p. 11-114.
11. A.Panday, D. Couderc, S. Marichalar "AIL: description of a global electronic architecture at the vehicle scale», Proceedings of DATE 2001, Munich, Germany, P. 115-117.
12. H. Tago, K. Hashimoto, N. Ikumi, M. Nagamatsu, M. Suzuoki, Y. Yamamoto "CPU for PlayStation2», Proceedings of DATE 2001, Munich, Germany, P. 696-697.
13. A. Mandapati "Implementation of the ATI Flipper Chip», Proceedings of DATE 2001, Munich, Germany, P. 697-698.
14. S. Narita "SH-4 RISC Microprocessor for Multimedia, Game Machine», Proceedings of DATE 2001, Munich, Germany, P. 699-701.
15. Курляндский А., Орлов С. "Кризис – начало выздоровления» "Живая Электроника России-2000», "Электронные компоненты», Москва, 2000, С. 10-14.
16. Грибачев С. "Нужны ли России высокие технологии», "Живая Электроника России-2000», "Электронные компоненты», Москва, 2000, С. 46-47.
17. Кривченко И., Золотуха Р. "Конфигурируемая система на кристалле E5 – первое знакомство», "Компоненты и Технологии», Москва, 2001, No 1, С. 26-29.
18. S.Leef, "HW/SW Co-simulation Strategies for the Future»,Mentor Graphics, <http://www.mentor.com>.
19. Chateau J. "Flexible Platform Based Design», Integrated System Design Magazine, March 2001, <http://www.isdmag.com/oeg20010228s0084.html>.
20. Talia A."Cellular Processing Tools for High Performance Simulation», Computer, September. 2000, P. 44-52.
21. Долинский М. "Концептуальные основы и компонентный состав IEESD-2000 – интегрированной среды сквозной совместной разработки аппаратного и программного обеспечения встроенных цифровых систем», Москва, "Компоненты и технологии», No 8, 2002, С. 158-161.