

химическим составом, а также простота функционализации поверхности железокобальтовых наноструктур, позволяющая присоединять к ним полезные грузы при адресной доставке лекарств и генов, открывает широкие перспективы для применения FeCo НТ в биотехнологиях.

Литература

1. D. Fink, A. . Petrov, V. Rao, M. Wilhelm, S. Demyanov, P. Szimkowiak, M. Behar, P. . Alegaonkar and L. . Chadderton, *Radiat. Meas.*, 2003, 36, 751–755.
2. V. Haehnel, S. Fähler, P. Schaaf, M. Miglierini, C. Mickel, L. Schultz and H. Schlörb, *Acta Mater.*, 2010, 58, 2330–2337.
3. J. I. Martín, M. Vélez, R. Morales, J. M. Alameda, J. V. Anguita, F. Briones and J. L. Vicent, *J. Magn. Magn. Mater.*, 2002, 249, 156–162.
4. S. Barth, S. Estrade, F. Hernandez-Ramirez, F. Peiro, J. Arbiol, A. Romano-Rodriguez, J. R. Morante and S. Mathur, *Cryst. Growth Des.*, 2009, 9, 1077–1081.
5. J. R. Morber, Y. Ding, M. S. Haluska, Y. Li, J. P. Liu, Z. L. Wang and R. L. Snyder, *J. Phys. Chem. B*, 2006, 110, 21672–21679.
6. Z. Liu, Q. Zhang, G. Shi, Y. Li and H. Wang, *J. Magn. Magn. Mater.*, 2011, 323, 1022–1026.
7. Z. Hua, S. Yang, H. Huang, L. Lv, M. Lu, B. Gu and Y. Du, *Nanotechnology*, 2006, 17, 5106–5110.
8. D. Zhou, T. Wang, M. G. Zhu, Z. H. Guo, W. Li and F. S. Li, *J. Magn.*, 2011, 16, 413–416.
9. J. Qin, J. Nogués, M. Mikhaylova, A. Roig, J. S. Muñoz and M. Muhammed, *Chem. Mater.*, 2005, 17, 1829–1834.
10. C. Kim, S. R. Torati, V. Reddy and S. S. Yoon, *Int. J. Nanomedicine*, 2015, 645.
11. C. Schönenberger, *J. Phys. Chem. B*, 1997, 5647, 5497–5505.
12. M. Motoyama, Y. Fukunaka, T. Sakka and Y. H. Ogata, *Electrochim. Acta*, 2007, 53, 205–212.
13. M. Motoyama, Y. Fukunaka, T. Sakka, Y. H. Ogata and S. Kikuchi, *J. Electroanal. Chem.*, 2005, 584, 84–91..
14. P. Shao, G. Ji and P. Chen, *J. Memb. Sci.*, 2005, 255, 1–11.
15. B. Tylkowski and I. Tsibranska, *J. Chem. Technol. Metall.*, 2015, 50, 3–12.

УДК 621.382

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ КОМПРЕССИИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ПО ПРОВОДНЫМ КАНАЛАМ И РАДИОКАНАЛАМ СВЯЗИ УКВ – ДИАПАЗОНА

студент Малый С.А.

Научный руководитель – к.т.н. Зайцев В.М.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Актуальность

Для связи с морскими судами самым распространенным кодеком является кодек Inmarsat-M (система спутниковой радионавигации), используемый ныне всеми странами. Широкое применения этого кодека во всем мире позволяет считать его международным стандартом.

Кодек Inmarsat-M работает по алгоритму IMBE (улучшенное многополосное возбуждение). В основе лежит идея линейного предсказания, заключающаяся в

формировании из нескольких отсчетов речи линейной комбинации, наиболее точно аппроксимирующей следующий отсчет. Алгоритм IMBE анализирует оцифрованный голос и вместо передачи самих отсчетов передает только характеристики, описывающие голос. Приемник использует эти характеристики и синтезирует синтетический эквивалент переданного голоса. Вокодер оптимизирован под человеческий голос и не очень хорошо передает другие типы сигналов. Вопрос о разработке уникальной операционной системы для оптимального функционирования алгоритма все еще открыт.

Цель предлагаемой работы заключается в формировании требований к операционной среде, предоставляющей необходимый и достаточный набор функций для обеспечения функциональных вычислений оборудования интеллектуальной системы обработки сигналов.

Определим, какой должна быть система. Поскольку для быстрой и непрерывной обработки сигналов необходима работа в жестких рамках времени, целесообразна операционная система реального времени, способная обеспечить требуемый набор и уровень сервисов в строго определенный промежуток времени.

Выбор архитектуры. Существует три основные архитектуры операционных систем реального времени: монолитная архитектура, уровневая архитектура, архитектура «клиент-сервер». Основной принцип архитектуры «клиент-сервер» заключается в вынесении сервисов ОС в виде серверов на уровень пользователя и выполнении микроядром функций диспетчера сообщений между клиентскими пользовательскими программами и серверами — системными сервисами. Архитектура, при которой координированный доступ к ресурсам обеспечивает микроядро, является самым надежной, так как работа с отдельными процессами в отличие от работы в пространстве ядра в виде потоков повышает надежность системы. Ошибка в одном из компоненте приведет к завершению процесса компонента, в случае с монолитным ядром, нарушение работы одного из компонентов обрывает работу всей системы.

Помимо этого, данному типу архитектуры присуща расширяемость. При появлении необходимости внедрения нового модуля, объем работ существенно снижается. Отсутствует надобность изменять все ядро. Работа с микроядром оказывает существенное влияние на производительность. Работая с монолитным ядром, выполнение системного вызова сопровождается всего двумя переключениями режимов — с режима пользователя в режим ядра и обратно. При работе с микроядром осуществляется 4 переключения — режима пользователя — микроядро — сервер ОС — микроядро — режим пользователя.

Использование микроядра позволяет реализовать лишь необходимый набор функций, избегая избыточности. Разбивка на компоненты, минимально взаимодействующие между собой, позволяет экономить ресурсы. Так же, при наличии у каждого драйвера устройства и у каждого компонента операционной системы собственного, выделенного ядра, переключений контекста в ходе межпроцессного обмена данными не станет. Кроме того, кэши, предсказатели ветвлений и TLB-буферы всегда будут готовы работать на полной скорости.

Сразу определимся с аппаратной платформой. В рассматриваемом случае система работает в реальном масштабе времени - по мере поступления входного сигнала, что придает критическую важность вопросам повышения быстродействия. Система содержит много логических и арифметических операций и практически не содержит программ перехода. Происходит постоянный и быстрый ввод/вывод данных, в аналоговой форме.

Система остается неизменной на протяжении всего срока эксплуатации процессора. Исходя из имеющихся факторов, оптимальным будет использование цифрового сигнального процессора digital signal processor, DSP, цифровой процессор обработки сигналов (ЦПОС)). Цифровой сигнальный процессор — это

специализированный микропроцессор, предназначенный для обработки оцифрованных сигналов, имеющий следующие особенности:

- Гарвардская архитектура - с отдельными блоками памяти для хранения программ и данных. Они могут иметь разную разрядность. к ним происходит обращение по разным командам;
- большая (иногда нестандартная) разрядность обрабатываемых данных - 16, 24, 32, 48, 64, 128, что позволяет увеличить диапазон обрабатываемых чисел без применения формата с плавающей запятой или обрабатывать по несколько чисел одновременно;
- блоки, предназначенные для ускорения выполнения команды умножения - сдвиговые регистры, матричные умножители;
- память команд и данных на самом кристалле процессора;
- возможность параллельного выполнения нескольких операций одновременно, например, ввода вывода и арифметических команд;
- Детерминированная работа с известными временами выполнения команд, что позволяет выполнять планирование работы в реальном времени.

В итоге выбраны тип и архитектура операционной системы, и аппаратная платформа, в дальнейшем необходимо учитывать особенности цифрового сигнального процессора, проведение выработки состава необходимых функций операционной среды, для чего требуется:

- произвести спецификацию типовых функций по управлению процессами ввода /вывода и программными процессами в вычислительном оборудовании, которые целесообразно возложить на операционную систему при реализации алгоритма ИМВЕ;
- сформировать набор прерываний, которые должна поддерживать операционная система;
- выбрать схему абсолютных и относительных приоритетов управления программными процессами;
- обеспечить построение программных механизмов синхронизации событий в вычислительном оборудовании;
- разработать схему организации и отдельного управления запуском и обработкой входных данных в пяти рабочих разделах памяти вычислительного оборудования;
- выработать требования к построению службы времени.

УДК 621.382

СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОЕ ВСТРАИВАНИЕ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ

студент Борохова Ю. В.

Научный руководитель - профессор, к.т.н., доцент Садов В. С.

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

Стеганография - быстро и динамично развивающаяся наука, использующая методы и достижения криптографии, цифровой обработки сигналов, теории связи и информации.

Данная наука включает в себя следующие направления:

- 1) встраивание информации с целью ее скрытой передачи;
- 2) встраивание цифровых водяных знаков (ЦВЗ) (watermarking);
- 3) встраивание идентификационных номеров (fingerprinting);