

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МУЛЬТИФОРМАТНЫЙ ВИДЕОПРОЦЕССОР РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

А. В. Бондаренко

Научно-производственная фирма ЗАО "РАСТР"

Тел.: (095) 425-73-26,

E-mail: [raster-msk@mtu-net.ru](mailto:raster-msk@mtu-net.ru),

[www.med.mics.msu.su/rastr](http://www.med.mics.msu.su/rastr)

Качественный скачок в современной элементной базе за последние годы позволяет реализовать схемотехнические решения, которые не были достижимы каких-нибудь несколько лет назад. Растут требования и к системам оцифровки изображений для решения целого ряда задач обработки любых медицинских изображений. Повсеместная автоматизация медицинских учреждений, создание экспертных систем и скоростных телеконференций, упрощающих постановку диагноза, заставляют искать пути получения высококачественных изображений. Отсутствие на Российском рынке недорогих универсальных высококачественных систем ввода-вывода изображений и многочисленные телевизионные форматы требуют создания универсальной платы, решающей задачу оцифровки любого ТВ сигнала. Нам была поставлена задача: разработать недорогую профессиональную мультiformатную аппаратно-программную систему ввода-вывода ангиографических изображений высокого разрешения (до  $1249 \times 1249$ ) при большом динамическом диапазоне (12 бит) в реальном масштабе времени, рис. 1. В течение шести месяцев проект был реализован!

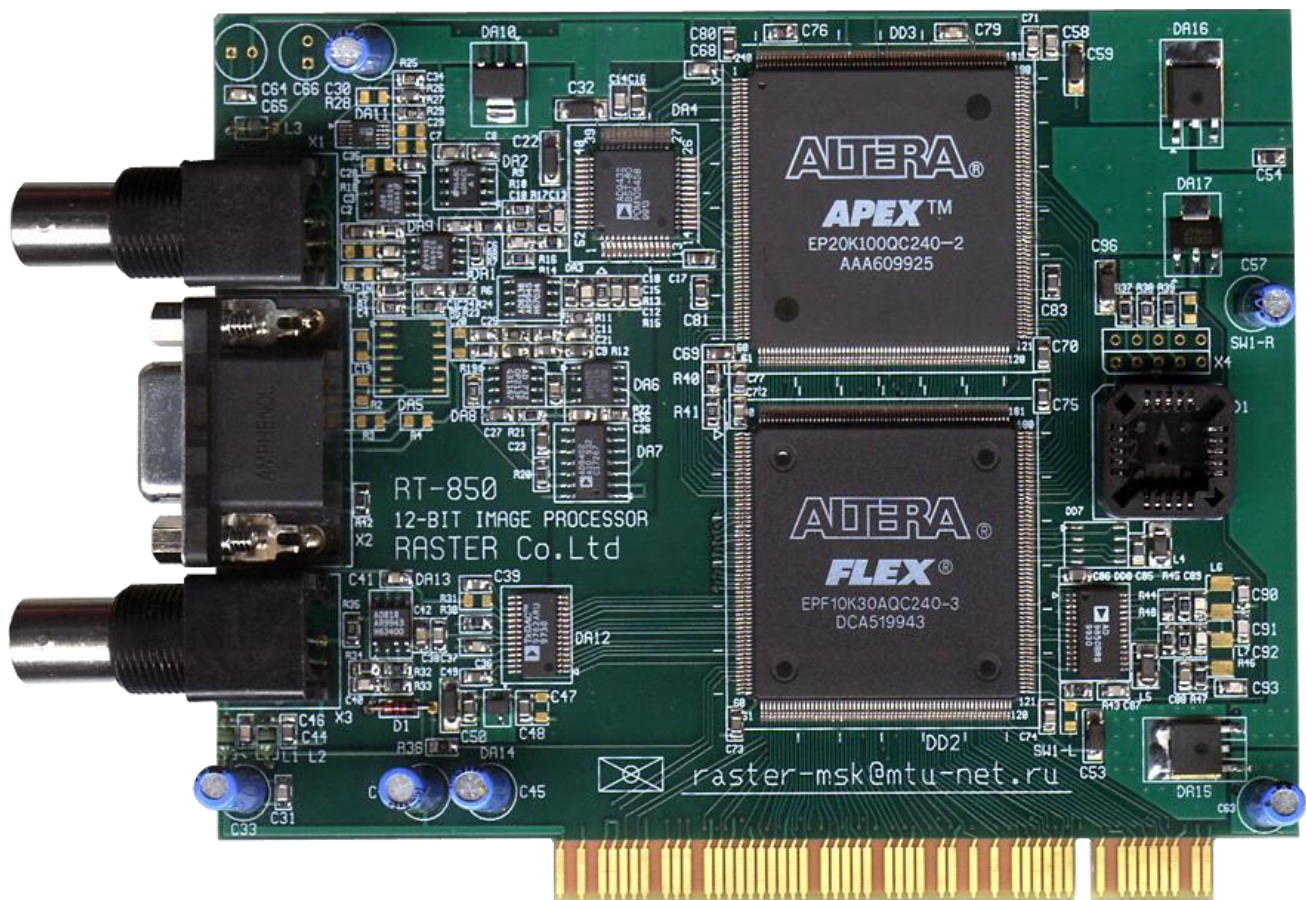


Рис. 1. Мультiformатный видеопроцессор реального времени RT-850

*Назначение.* RT-850 – профессиональный мультiformатный видеопроцессор реального времени для решения широкого круга задач, связанных с:

- вводом ЛЮБОГО телевизионного сигнала, полученного от ПЗС телекамеры, видеоманитфона, ТВ, УЗИ сканера, томографа, любой рентгеновской установки, выдающей телевизионный сигнал в различных стандартах формата  $X \times Y \times 12$  или  $X \times Y \times 8$  в реальном времени (не менее 25 кадров в секунду);
- обработкой в реальном времени на плате;
- перекачкой в реальном времени в память компьютера на базе платформы Intel x86 (шина PCI-Мастер спецификации 2.1) для последующей обработки и хранения;
- выводом на внешний ТВ монитор (видеоконтрольное устройство, ВКУ), видеоманитфон, мультимедийную камеру или видеопринтер.

### Технические характеристики

#### Видеовход

- 4 программно-коммутируемых видеовхода.
- Уровень входного сигнала: 0,5V pp .. 2V pp, полярность синхроимпульсов: отрицательная, синхронизация: внешняя (ТТЛ-уровень) или внутренняя.
- Программная регулировка усиления входного сигнала  $\pm 6$  дБ и уровня чёрного  $\pm 0,3V$ , дискретность регулировок – 256 градаций, линейность регулировок  $\pm 5\%$ .
- Автоматическая настройка усиления и уровня чёрного (полное использование динамического диапазона АЦП в автоматическом режиме).
- Программируемая разрядность АЦП: 8 или 12 бит.
- Частота дискретизации входного сигнала (пиксельная частота): 1.25 – 65 МГц.
- Частота строк входного сигнала: 12 – 110 кГц, дрожание пикселя (jitter): не более  $\pm 2$  нсек.
- Программируемое число всех пикселей в строке: 256 – 2048 с шагом в 1 пиксель.
- Программируемое число активных пикселей в строке: 256 – 2048 с шагом в 4 пикселя.
- Программируемое число строк в кадре: 1 – 2048 с шагом в 1 строку.
- Программная регулировка смещения активной области кадра по горизонтали (с шагом в 1 пиксель) и вертикали (с шагом в 1 строку).

#### Видеовыход

- Уровень выходного сигнала: 1,0V pp на нагрузке 75 Ом.
- Синхросигнал: формируется программно под любой телевизионный стандарт.
- Уровень и полярность синхроимпульсов: 0,35V, отрицательная.
- Программируемая разрядность ЦАП: 8 или 12 бит.
- Частота дискретизации выходного сигнала (пиксельная частота): 0,1 - 65 МГц.
- Программируемое число всех пикселей в строке: 256 – 2048 с шагом в 1 пиксель.
- Программируемое число активных пикселей в строке: 256 – 2048 с шагом в 4 пикселя.
- Программируемое число строк в кадре: до 2048 с шагом в 1 строку.
- Программная регулировка смещения активной области кадра по горизонтали (с шагом в 1 пиксель) и вертикали (с шагом в 1 строку).

#### Обработка

- Два независимых видеопотока данных на ввод и вывод;
- Функции обработки, в том числе в реальном времени:
  - входные – выходные LUT;
  - ввод с накоплением (в том числе рекурсивным) 2, 4, 8, 16, 32, 64 кадров;
  - усреднение двух изображений, вычитание фона, организация оверлея;
  - фильтрация, выделение контуров, геометрические преобразования;

- анализатор входного ТВ сигнала, преобразование форматов;
- горячая загрузка в плату библиотечных функций обработки изображений.

#### *Интерфейс и внутренняя память*

- Внутренний буфер памяти: 16 Мбайт (8 телевизионных кадров формата 1024×1024×12).
- Интерфейс: 32 битная шина PCI-Master, подключение в стандарте Plug & Play.
- Скорость передачи данных: штатная – 60 МБ/сек, пиковая – 132 МБ/сек.
- 4 программируемых цифровых входа/выхода.
- Платы изготовлены на базе ПЛИМ фирмы «ALTERA» FLEX10КА, APEX20К по технологии SMD, габаритные размеры в мм: 110 × 150 × 18.

Программное обеспечение платы RT-850 работает в среде DOS и NT-4.0.

Программное обеспечение и пакет обработки изображений, работающий совместно с платой RT-850, разработан в НИИЯФ МГУ под руководством Гаврилова А. В. ([gavrilov@mics.msu.su](mailto:gavrilov@mics.msu.su)) и включает в себя мультимодальную рабочую станцию (MPC). MPC предназначена для регистрации, обработки, анализа и визуализации двумерных и трёхмерных изображений, получаемых от медицинских приборов, использующих разные по своей природе методы генерации изображений: рентгеновских аппаратов, ангиографов, маммографов, компьютерных томографов, томографов на основе ядерного магнитного резонанса, аппаратов, использующих радионуклидные методы, ультразвуковых диагностических приборов, эндоскопов, микроскопов и пр. Работа MPC в вычислительной сети медицинского учреждения позволяет обеспечить совместную визуализацию на одном экране изображений от разных медицинских интроскопических приборов и систем, архивирование результатов на сервере базы данных, проведение телеконференций, подключение удалённого пользователя через Интернет.

Описанный универсальный аппаратно-программный комплекс позволяет решать практически все задачи обработки медицинских изображений.

В настоящее время установлено и штатно работают несколько таких систем: 33 МСЧ, МОНИКИ, Ростовская областная больница. Действует демонстрационный центр в МОНИКИ.

Плата используется также для распознавания и сопровождения объектов в реальном времени.

### **Литература**

1. Техническая документация и руководство пользователя на видеопроцессор RT-850. ЗАО "Растр". 2000 г. Москва.
2. Стешенко В. Б. «Программируемые логические интегральные схемы: обзор архитектур и особенности применения в аппаратуре ЦОС». Цифровая обработка сигналов № 2, 2000, с. 39.