

ЗВУКОВАЯ КАРТА SID-BLASTER/ZXНА ОСНОВЕ МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОЦЕССОРА SID

Александров А.А.

Научный руководитель: Батюков С.В., ст. преподаватель кафедры ТОЭ,
e-mail: sash-a@nm.ru

Аннотация — рассмотрен процесс разработки звуковой карты SID-Blaster/ZXна основе музыкального сопроцессора SID.

Ключевые слова: SID, Commodore 64, звуковая карта, ZX-Spectrum, 6502 CPU, CIA, воспроизведение, точность.

Введение

Музыкальный сопроцессор SID (SoundInterfaceDevice) обладает широкими возможностями синтеза звука. Для него в настоящее время написано более 40.000 музыкальных композиций. Для воспроизведения этих музыкальных композиций и была разработана данная звуковая карта.

Техническая реализация

При разработке звуковой карты основной задачей было максимально точное воспроизведение музыкальных композиций для сопроцессора SID. Данные музыкальные файлы (расширение .sid) изначально предназначены для проигрывания на компьютере Commodore 64 (чип SID был разработан специально для этого компьютера фирмой MOSTechnology в 1982 году), т.к. музыка в формате .sid — это исполняемый код для процессора 6502. Поэтому было решено воссоздать на карте частичную реплику компьютера Commodore 64 (далее для краткости С64), убрав из него видеоконтроллер, порты клавиатуры, порты пользователя, и оставив только процессорную часть, контроллер прерываний, а также реализовав полную точную карту памяти С64. Карта является самостоятельным микропроцессорным устройством, и обладает всеми атрибутами ЭВМ. Карта собрана на интегральных микросхемах малой и большой степени интеграции. Дискретные элементы — 1533-я серия (быстродействующая ТТЛ). БИС: MOS 6510 (CPU), MOS 6581 (oldSID), MOS 8580 (newSID), MOS 6526 (complexinterfaceadapter), 2764 (ROM), 24512 (staticRAM), 580-я серия (КР580ВИ53). Всего в устройстве в данный момент установлено 70 микросхем. Т.к. данный вариант устройства является только макетным прототипом, схема не окончательна, перечень деталей может изменяться. После полного завершения разработки прототипа, схема будет перенесена в ПЛИС. Таким образом, в конечном устройстве будут присутствовать только ПЛИС, буферные элементы для связи с ПК, микросхемы SID, ОЗУ и ПЗУ.

Данная элементная база была выбрана по нескольким причинам:

- звуковые сопроцессоры являются цифроаналоговыми устройствами с сильно нелинейными параметрами, в настоящее время не существует эмуляторов, 100% эмулирующих поведение реальных чипов, поэтому в конечном устройстве применяются ТОЛЬКО реальные чипы SID;

- применён оригинальный процессор 6510 (в дальнейшем будет перенесён в ПЛИС вместе с остальной

мелкой логикой), это упрощает наладку устройства, позволяет в режиме реального времени при помощи осциллографа или логического анализатора контролировать состояние шин;

- применены оригинальные CIA (в дальнейшем будут реализованы в ПЛИС), используется только контроллер прерываний и таймеры;

- в прототипе вместо ПЗУ применена микросхема статического ОЗУ, позволяющая оперативно производить смену BIOS'а карточки (облегчает отладку);

- в прототипе решено отказаться от использования ПЛМ, т.к. при постоянном совершенствовании схемы карты, использование ПЛМ только удорожает стоимость разработки.

Технические характеристики карты

- Процессор - MOS 6510 (тактирование частотами 985 КГц и 1023 КГц, переключение программное);

- ОЗУ - SRAM 64К;

- ПЗУ - 16К (в прототипе ПЗУ может подменяться на ОЗУ 16К для оперативной загрузки BIOS в карточку);

- Генерация звука - микросхемы MOS SID 6581 и 8580 (могут программно переключаться между собой);

- Возможность прямого проигрывания музыки в формате PSID и RSID;

- Изменение скорости воспроизведения треков;

- Совместимость со стандартами проигрывания PAL и NTSC;

- Проигрывание "больших" треков;

- Совместимость с платами расширения SID2SID;

- Обмен данными с ZX-Spectrum посредством шины Nemo-BUS, массив портов #xx5E.

Не исключено, что в процессе дальнейшей разработки какие-то характеристики карточки уберутся, а какие-то добавятся.

Карта спроектирована таким образом, что её можно подключить к любому ПК (в данный момент реализован интерфейс с ПК ZX-Spectrum и совместимыми с ним). Подключения к другим ПК необходимо только соответствующим образом модифицировать дешифратор портов, и обеспечить согласование шин по уровню и току.

D. Заключение

В данный момент звуковая карта находится на стадии доводки внутреннего программного обеспечения. В данный момент полностью реализован универсальный драйвер проигрывания PSID-треков (умещается в 256-байтную страницу, полностью релоцируемый, не использует доп. ячеек памяти, при проигрывании продолжает принимать команды от ПК), а также команды отладки карты. Ведётся работа по созданию RSID-драйвера, а также тестирование треков на совместимость с текущей версией драйвера.

[1] CommodoreSemiconductorGroup. 6581 SoundInterfaceDevice. CBM, 1982 (Datasheet)

[2] Mapping The Commodore 64 & 64C. A Compute! Books UK. Publication,