

Заказчик

ООО "Планета Атракционов" занимается проектированием и изготовлением современных высокотехнологичных парковых аттракционов.

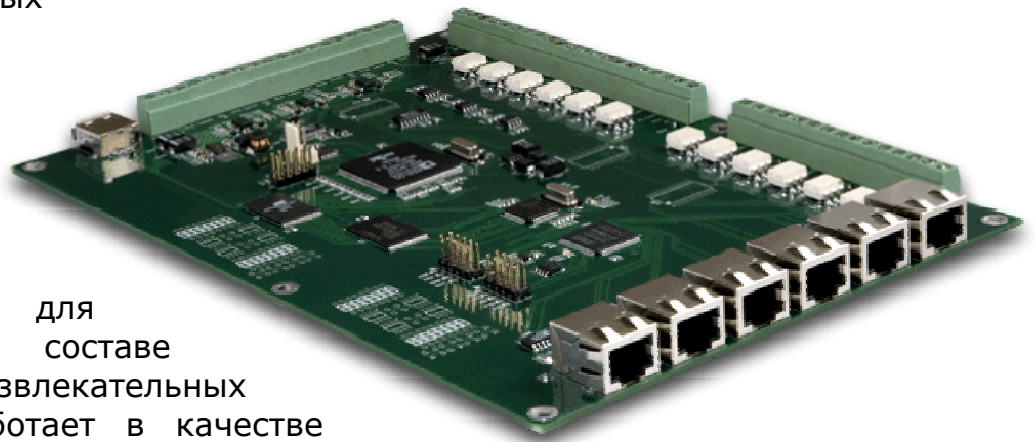
"Понравилось общее отношение к делу: работа над проектом велась с большим интересом, а обсуждение технических деталей не вызывало трудностей."

*Директор,
Забабуро Андрей Александрович*

Задача

Разработать, изготовить и провести испытания опытных образцов контроллера управления платформой игрового симулятора. Контроллер должен выполнять следующие функции:

- расчет пространственных координат положения платформы в зависимости от игровой ситуации;
- вычисление управляющих воздействий на двигатели с учетом инерции и характеристик платформы;
- хранение настроек и параметров платформы в энергонезависимой памяти;
- использование одной аппаратной платформы в качестве симулятора различных аттракционов и игр;
- взаимодействие с ПК посредством цифровых интерфейсов;
- обработка датчиков положения исполнительных механизмов.



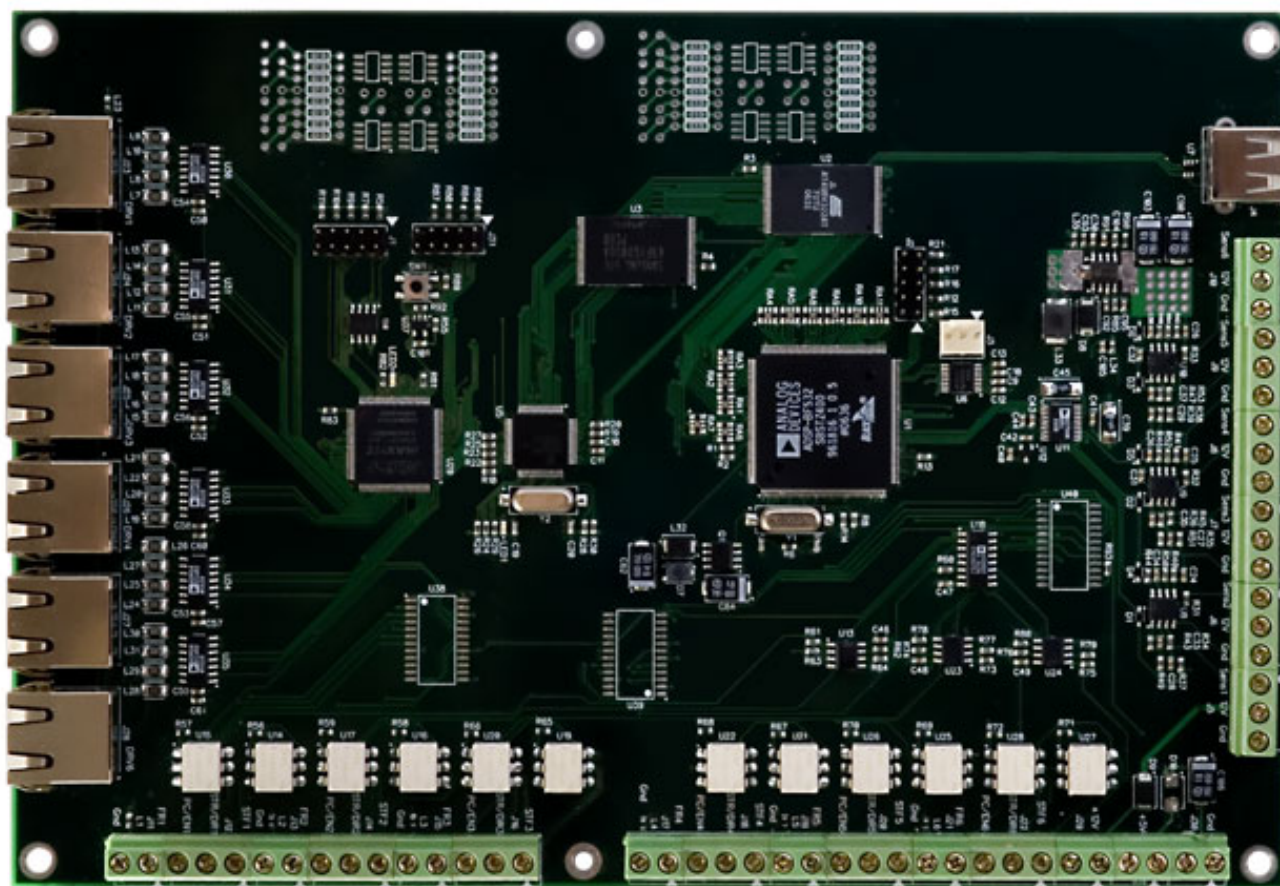
Платформа предназначена для применения в составе различных развлекательных комплексов и работает в качестве авто-, авиа- и других симуляторов движения.



Решение

Для решения поставленной задачи было предложено реализовать контроллер управления на базе цифрового сигнального процессора Analog Devices BlackFin BF532. Решение ориентировано на обеспечение большой вычислительной мощности для исполнения алгоритмов управления и расчета пространственных координат.

В контроллере применена микросхема NAND Flash Samsung K9K8G08U0M-PCB0 с расчетом на хранение большого массива данных для различных игр и аттракционов, а встроенный интерфейс USB позволяет загружать в контроллер все настройки в виде отдельных файлов, как на обычное USB Mass Storage устройство. Разработанный протокол обмена устройства с персональным компьютером обеспечивает функции внутрисхемного программирования, взаимодействие игровыми программами и функции телеметрии платформы (автоматическое тестирование, управление, режимы работы, анализ положения, состояния датчиков).



Устройство может обеспечить одновременное управление 42-мя двигателями. Это возможно благодаря встроенным на плату 6 аналоговым выходам для прямого управления инверторами и 6-ти цифровым интерфейсам RS-485. В свою очередь, один интерфейс RS-485 (UART) может осуществлять контроль 6-



ти инверторов. Цифровые каналы UART реализованы на микросхеме CPLD семейства MAXII EPM570T100.

Устройство также формирует один аналоговый канал для управления ButtKicker`ом (ButtKicker – сверхнизкочастотный динамик, передающий вибрацию на кресла). Протокол обмена позволяет получить на выходе либо синусоидальный сигнал произвольной частоты (1-150 Гц) и амплитуды, либо проиграть определённый трек из библиотеки звуков (удар, взрыв, землетрясение, гул двигателя и т.д.).

Внутрисхемное программирование устройства может осуществляться через интерфейсы RS232 или USB2.0. Используемый в схеме контроллер USB Philips ISP1362 позволяет работать в режимах USB Host, USB device и USB OTG.

В связи с жесткими требованиями по электро-магнитной совместимости (ЭМС), обусловленными близким расположением силовых элементов платформы, были реализованы дополнительные элементы защиты. По внешним интерфейсам связи для устранения влияния помех от работающих преобразователей частоты и мощных двигателей переменного тока использованы фильтры EFT/ESD и оптореле. Для устранения шумов аналоговых входных сигналов с датчиков положения исполнительных механизмов применены аналоговые схемы и цифровые алгоритмы фильтрации.

Преимущества и характеристики

- Использование высокопроизводительного процессора BlackFin BF532, позволяет применять сложные алгоритмы управления платформой с большим количеством степеней свободы;
- Контроллер может обеспечить независимое управление 42 двигателями переменного тока;
- Контроллер может применяться как в составе игрового симулятора, так и в тренажерах подготовки водителей различных транспортных средств;
- Устройство может быть использовано как контроллер управления двигателями для различных сфер деятельности человека (например, в системах точного позиционирования механизмов).

Средства проектирования	VisualDSP, P-CAD, Quartus, MVS
Технологии	NAND Flash, RS232, RS485, USB2.0, DSP
Языки программирования	C, C++, ASM
Средства управления проектом	dotProject, MSProject, CVS
Трудозатраты	65 человеко-дней
Срок выполнения проекта	3 месяца