

Система регистрации и воспроизведения сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS)

"Мы использовали среду графического программирования LabVIEW и модуль LabVIEW FPGA, что сделало возможным предварительную проработку нашего решения и существенно упростило реализацию".

- Davit Zargaryan, [10X Engineering LLC](#)

Задача:

Разработать и внедрить систему регистрации и воспроизведения для тестирования качества приема сигналов GPS\GLONASS трекерами. Использовать сигналы систем GPS, GLONASS и других навигационных систем.

Решение:

Использованы достоинства программного обеспечения LabVIEW и адаптеров модулей FlexRIO для разработки простой и легко обслуживаемой системы с дружественным интерфейсом пользователя для регистрации и воспроизведения сигналов.

[Читать полное описание](#)

Автор (ы):

Davit Zargaryan - [10X Engineering LLC](#)

Vachagan Petrosyan - [10X Engineering LLC](#)

О компании 10X Engineering

Компания 10X Engineering LLC основана в 2013 г, член альянса партнеров NI Alliance Partner, обладает знаниями и опытом создания инновационных инженеринговых решений в области контроля качества и эксплуатационного тестирования средств радиотехники (приборы, устройства, компоненты), а также в области разработки, монтажа и верификации специализированных автоматизированных систем испытаний.

Наши решения относятся к различным секторам промышленности, таким, как программируемое радио, радиолокация, мониторинг спектра и многим другим. По каждому полученному нами запросу мы запускаем процесс уточнения технических, функциональных и программных требований, выбора методологии радиоизмерений и конфигурации оборудования. Если необходимо, мы берем на себя ответственность за проверку концепции и демонстрируем гибкость и надежность нашего решения.

Сопутствующие проблемы и решение

Наш заказчик разработал портативные GPS\GLONASS GPRS трекеры, и для тестирования качества приема сигналов при испытаниях этих устройств нужно генерировать реальные навигационные сигналы. Наша первая и самая важная задача заключалась в разработке портативной системы для применения в поле, способной регистрировать GNSS сигналы и траекторию носителя в течение длительного времени. Система должна воспроизводить зарегистрированные данные в других местах, например, в лабораториях и зданиях.

Аппаратные средства системы регистрации и воспроизведения GNSS (рисунок 1) включают источник питания активной антенны, блок предварительного усиления и разветвления радиосигналов, передатчики и др. Для удобства пользователя мы использовали сенсорную панель (антивандальные SAW сенсоры), что позволило отказаться от клавиатуры и мыши.

Мы использовали модуль семейства [FlexRIO](#) с программируемой логической интегральной схемой (FPGA) и модуль [NI 5791](#) для записи трех параллельных полос GNSS. Кроме того, мы использовали модуль накопителя информации [NI 8260](#) (массив твердотельных дисков – SSD RAID) для обеспечения требуемой емкости памяти, скоростей записи и воспроизведения. Мы применили среду графического программирования LabVIEW и модуль LabVIEW FPGA, что сделало возможным предварительную проработку нашего решения и существенно упростило реализацию.

Для того, чтобы выполнить сформулированные требования, мы использовали следующие аппаратные средства NI:

- Шасси [NI PXIe-1082](#)
- Контроллер [NI PXIe-8115](#)
- Модуль NI 5791
- Модуль [NI PXIe-7962R](#)
- Модуль NI 8260
- Модуль [NI PXIe-6674T](#)

Характеристики системы

Количество каналов передачи (TX) Количество каналов приема (RX)	3 3
Входной импеданс	50 Ом
Диапазон частот	200 МГц – 4.4 ГГц
Поддерживаемые стандарты GNSS и полосы частот	GPS: L1, L2, L5 Galileo: E1, E5a, E5b GLONASS: L1, L2, L3 BeiDou: B1, B2 QZSS: L1, L2 SBAS (OmniSTAR and StarFire)
Полоса частот реального времени	1 канал –50 МГц 2 канала –15 МГц 3 канала –11 МГц
Дискретизация	14-разрядный аналого-цифровой преобразователь (канал RX) 16- разрядный аналого-цифровой преобразователь (канал TX)
Максимальная мощность на выходе	0 дБ м (max)
Фазовый шум (10 кГц на частоте 2.4 GHz)	-100 дБ с\Гц
Чувствительность канала RX	-135 дБ м
Внутренний накопитель информации (SSD)	1.2 ТБ
Продолжительность записи (параллельно 3 канала с полосой частот 10 МГц каждый)	7500 с
Активная антенна GNSS	Trimble Zephyr Geodetic Model 2

В системе регистрации и воспроизведения сигналов глобальных спутниковых навигационных систем GNSS реализованы следующие режимы:

Record (Регистрация) — непрерывная запись данных в файл TDMS в массив дисковых накопителей (RAID), три канала параллельно (один файл на каждый канал)

Measure (Измерение) — измерение входного сигнала системы (выходная мощность, спектр, IQ и др.)

Read from file (Чтение из файла) — чтение и анализ зарегистрированного сигнала

Playback (Воспроизведение) — непрерывное воспроизведение зарегистрированных в файлах сигналов

Заключение

Наше решение мы реализовали на основе адаптера 5791к модулю FlexRIO и использовали LabVIEW для создания интерфейса пользователя. Это позволило нам в течение 3,8 месяца достичь большей гибкости и функциональности, чем требовал заказчик.

Информация об авторах:

Davit Zargaryan

[10X Engineering LLC](#)

Hovsep Emin 123

Yerevan

Armenia

Tel: Yerevan

zargaryandavid@yahoo.com