Open Time Instrument — это инструмент для измерения временных интервалов (TIE — Time Interval Error) с использованием аппаратных возможностей Time Card (специализированной платы для точной синхронизации времени). Он модифицирован на основе утилиты testptp и адаптирован для работы с оборудованием вроде Calnex CAT — системы анализа временных характеристик.

Основные функции

Сбор PPS-меток

Считывает сигналы PPS (Pulse Per Second) через SMA-входы Time Card (TS1-TS4).

Эти сигналы могут поступать от внешних источников (например, GPS-антенн или эталонных генераторов).

Генерация TIE-данных

Измеряет отклонения (TIE) между ожидаемыми и реальными временными метками.

Результаты сохраняются в файлах .log в формате, совместимом с Calnex CAT для дальнейшего анализа.

Интеграция с Time Card

Использует драйверы PTP (/dev/ptpX) для взаимодействия с Time Card, которая обеспечивает высокоточную синхронизацию.

Настройка и использование

Конфигурация SMA-портов

Установите режим SMA-входов Time Card как таймстамперы (TS1-TS4):

echo IN: TS1 | sudo tee /sys/class/timecard/ocp0/sma1

echo IN: TS2 | sudo tee /sys/class/timecard/ocp0/sma2

echo IN: TS3 | sudo tee /sys/class/timecard/ocp0/sma3

echo IN: TS4 | sudo tee /sys/class/timecard/ocp0/sma4

Сборка и запуск

Соберите инструмент и запустите его, указав устройство PTP:

make

./OpenTimeInstrument -d /dev/ptp1 -e -1

-d /dev/ptp1 — указывает на PTP-устройство Time Card.

-e -1 — возможно, активирует все каналы или непрерывный режим измерений.

Результаты

Для каждого канала (TS1-TS4) создаётся отдельный файл \*.log с временными метками и TIE-данными. Пример содержимого:

1628073600.123456 0.000001234

1628073601.234567 0.000002345

Сценарии применения

Тестирование точности синхронизации

Измерение задержек между PPS-сигналами от разных источников (GPS, PTP-серверы).

Валидация Time Card

Проверка работы аппаратных часов и их стабильности в реальном времени.

Интеграция с Calnex CAT

Экспорт данных для анализа в профессиональных системах (например, оценка соответствия стандартам IEEE 1588).

Связь с другими инструментами

Clientgen генерирует PTP-трафик для нагрузочного тестирования.

DiffPHC измеряет разницу между аппаратными часами (PHC).

Open Time Instrument дополняет их, фокусируясь на физическом уровне (PPS-сигналы) и интеграции с внешними анализаторами.

Особенности

Аппаратная зависимость

Требует Time Card с поддержкой SMA-входов и драйверов PTP.

Формат данных Calnex

Упрощает использование в телекоммуникационных и лабораторных средах.

Open Compute Project (OCP)

Является частью экосистемы OCP для открытых решений в области синхронизации времени.

Инструмент подходит для инженеров и исследователей, работающих с высокоточными системами синхронизации (5G, дата-центры, финтех).