**Небольшой ликбез по синхронизации и навигации**

В моем понимании для качественного формирования PPP требует данных высокой точности о позиционировании, включая информацию о:

- Ионосферных и тропосферных ошибках,

- Положении спутников,

- Часовых шкалах спутников и антенн.

Эти данные берутся из различных источников (например, наблюдений GNSS), центры закладки ГНСС, проходят обработку и передаются на пользовательские устройства для повышения точности времени и их положения.

Провайдеры поправок с кого успел протестировать

Провайдеры поправок РФ

1. <https://rtknet.ru/> ООО «Геодетика», Свои базовые станции.
2. <https://www.prin.ru/seti_referencnyh_stancij/prinnet/> ООО ПРИН
3. <https://topnet.gsi.ru/project.php> Сеть Topnet Live-Россия
4. <https://smartnetrtk.ru/>
5. <https://eft-cors.ru/>
6. https://gnssplus.ru/contact-us/ ГНСС плюс

Европейские сервисы оставляю за скобкой, но по ним работать удобнее и даже дешевле.

**Если бы нужно было создать свой сервис**

**Система получения данных GNSS**

***GNSS-приемники высокого класса:*** установите GNSS-приемники, способные получать многополосные сигналы от разных созвездий спутников (например, GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou). Инфраструктура приема данных: разместите наземные станции в местах с надежным доступом к GNSS-сигналам. Чем больше станций, тем точнее будут данные о корректировках.

**Система обработки данных**

Обработка сигналов и создание корректировок: Используйте специализированное ПО для обработки данных GNSS, например:

- RTKLIB для базовой обработки данных GNSS.

- Профессиональные пакеты, такие как Bernese GNSS Software или GIPSY или свои самописные, для обработки PPP и моделирования ошибок.

**Алгоритмы коррекции:** Интегрируйте алгоритмы, которые будут рассчитывать PPP-поправки в реальном времени.

Важно учесть:

- Обработку ионосферных и тропосферных задержек.

- Коррекцию ошибок в часах спутников.

- Поправки в положении спутников.

**Сервер для обработки данных:** Настройте сервер с высокой производительностью и возможностями обработки большого объема данных для расчета корректировок в реальном времени.

**Какое ПО есть сейчас**

**(в большей части самописное)!**

**INDIC**

**INDIC** - программа для решения задач CGGTTS, которая интегрирована в набор инструментов RINEX, является основным приложением для создания файлов CGGTTS.

Обмен файлами CGGTTS позволяет напрямую сравнивать часы на двух удалённых объектах, сравнивая их поведение по отношению к конкретному космическому аппарату (то есть бортовым часам). Это методом передачи времени *общего представления*ё. Обычно конечная цель состоит в том, чтобы на объекте B отслеживался объект A и копировались удалённые часы. Например, это один из способов создания реплики UTC.

**Решатель RINEX/PPP**

 Постобработки данных RINEX и поиска решений PVT на их основе.

Визуализация отчетов геодезической съемки высокого уровня

Решение PPP-решений за несколько секунд

Все современные группировки, коды и сигналы GNSS

Съемка с помощью GPS, Galileo, BeiDou и QZSS

Шкалы времени: GPST, QZSST, BDT, GST, UTC, TAI

Полная поддержка RINEX V4

Поддерживаются все форматы RINEX

Высокоточные часы RINEX (для PPP)

Высокоточная орбиталь SP3 для PPP

Множество алгоритмов предварительной обработки, включая конструктор фильтров

Несколько файловых операций: слияние, разделение, привязка по времени (пакетно)

Последующая обработка:

Определитель местоположения

Решатель CGGTTS

***Недостатки***

Навигация в настоящее время невозможна с помощью Глонасс, не дописан софт

Дифференциальная навигация (SBAS, DGNSS или RTK) пока не поддерживается