**Описание программы и возможных ошибок**

Программа предназначена для сбора данных GPS и информации о сотовых вышках с модема через последовательный порт, их обработки и отправки на сервер NATS. Она также сохраняет данные в локальный лог-файл. Основные компоненты программы:

1. **Чтение настроек** из конфигурационного файла.
2. **Подключение к модему** через последовательный порт.
3. **Запрос данных GPS** и их парсинг.
4. **Запрос информации о сотовых вышках** (CID, LAC, RSSI и др.).
5. **Отправка данных** на сервер NATS с буферизацией.
6. **Логирование** ошибок и данных.

**Возможные ошибки, их причины и способы устранения**

**1. Ошибка: GPS не готов**

* **Описание**: Возникает при выполнении команды AT+CGPSINFO, когда модем не может предоставить данные GPS. Это может быть связано с отсутствием сигнала GPS, неправильной настройкой модема или его перезагрузкой.
* **Причины**:
  + Модем не успел инициализировать GPS.
  + Нет сигнала GPS (например, в помещении).
  + Модем находится в режиме низкого энергопотребления.
* **Решение**:
  1. Проверить, что модем поддерживает GPS и правильно настроен (команда AT+CGPS=1).
  2. Убедиться, что модем находится в зоне покрытия GPS (например, на открытом пространстве).
  3. Увеличить интервал запроса GPS (GPS\_INTERVAL в настройках).
  4. Добавить проверку статуса GPS перед запросом данных (например, командой AT+CGPS?).

**2. Ошибка: Не удалось получить данные от команды AT+CPSI?**

* **Описание**: Возникает при запросе информации о сотовых вышках. Модем не отвечает или возвращает некорректные данные.
* **Причины**:
  + Модем не подключен к сети (нет регистрации в сети оператора).
  + Неправильный формат команды или ответа.
  + Проблемы с последовательным портом (например, обрыв связи).
* **Решение**:
  1. Проверить, что модем зарегистрирован в сети (команда AT+CREG?).
  2. Убедиться, что команда AT+CPSI? поддерживается модемом (проверить документацию модема).
  3. Проверить стабильность соединения с модемом (переподключиться к порту).

**3. Ошибка: Данные не содержат полезной информации и не будут сохранены**

* **Описание**: Программа обнаружила, что данные GPS или информация о вышках отсутствуют или некорректны.
* **Причины**:
  + GPS или сотовые данные не были получены (см. ошибки выше).
  + Данные содержат пустые или невалидные значения.
* **Решение**:
  1. Убедиться, что модем работает корректно (перезагрузить при необходимости).
  2. Проверить настройки интервалов (CELL\_INTERVAL, GPS\_INTERVAL).
  3. Добавить логирование сырых данных для дальнейшего анализа.

**4. Ошибка: NATS server is unreachable**

* **Описание**: Сервер NATS недоступен. Программа не может установить соединение.
* **Причины**:
  + Сервер NATS выключен или недоступен в сети.
  + Неправильные настройки NATS (адрес, порт).
  + Проблемы с сетью (например, нет интернета).
* **Решение**:
  1. Проверить доступность сервера NATS (например, командой ping или telnet).
  2. Убедиться, что настройки NATS\_SERVER в settings.ini корректны.
  3. Проверить сетевое подключение устройства.

**5. Ошибка: NATS publish error**

* **Описание**: Ошибка при отправке данных на сервер NATS (например, таймаут или разрыв соединения).
* **Причины**:
  + Проблемы с сетью.
  + Сервер NATS перегружен.
  + Неправильный формат данных.
* **Решение**:
  1. Проверить стабильность сети.
  2. Увеличить CONNECT\_TIMEOUT в настройках.
  3. Убедиться, что данные в буфере корректны (логировать их перед отправкой).

**6. Ошибка: Ошибка последовательного порта**

* **Описание**: Проблемы с подключением к модему через последовательный порт.
* **Причины**:
  + Порт занят другим процессом.
  + Неправильные настройки порта (MODEM\_PORT, BAUD\_RATE).
  + Модем не подключен или перезагружается.
* **Решение**:
  1. Проверить, что порт существует и доступен (например, через ls /dev/tty\*).
  2. Убедиться, что скорость BAUD\_RATE совпадает с настройками модема.
  3. Переподключить модем или перезагрузить устройство.

**7. Ошибка: Error writing to data log**

* **Описание**: Программа не может записать данные в лог-файл.
* **Причины**:
  + Нет прав на запись в файл или директорию.
  + Диск переполнен.
  + Повреждение файла (например, из-за некорректного JSON).
* **Решение**:
  1. Проверить права на файл DATA\_LOG\_PATH.
  2. Убедиться, что на диске достаточно места.
  3. Проверить целостность файла (например, удалить повреждённый файл).

Программа устойчива к временным ошибкам (например, повторные попытки подключения к модему или NATS), но для промышленного использования требуется доработка мониторинга и обработки критических сбоев.