

## **Обработка каналов GPS приемника**

### **Описание работы программы**

## ***Содержание***

Общие сведения .....	3
Алгоритм работы программы.....	4
I.    Запуск программы .....	4
II.   Обработка .....	6
III.  Определение основного канала.....	8
IV.  Трассировка работы .....	10
V.   Завершение работы программы .....	12
Приложения .....	13
I.    Структура таблицы T_GPS_CH .....	13

## **Общие сведения**

Программа предназначена для коррекции времени от GPS приемников. Операционная система – Windows 2003 и выше.

Программа работает совместно с сервером ОИК КОТМИ. Конфигурацию обрабатываемых GPS приемников, периоды опроса и коррекции времени, выбор приоритетного GPS приемника для коррекции времени, номера ТС «Работоспособность канала» и «Основной/резервный канал» программа считывает из таблицы сервера ОИК КОТМИ.

Один экземпляр программы может принимать информацию от множества GPS приемников. По результатам обработки принятой информации программа фиксирует, поступают или не поступают данные от GPS приемник. Коррекция времени производится только с основного канала. Алгоритм определения основного канала в направлении описан ниже.

Прием информационных посылок от GPS приемников может осуществляться по интерфейсам:

- По интерфейсу RS-232,
- IP / UDP,
- IP / TCP.

По какому интерфейсу будет осуществляться работа с GPS приемником задается полем T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TYPE\_IO. Физические характеристики интерфейса описываются полями GPS\_CH\_COM\_N, GPS\_CH\_BAUD\_RATE, GPS\_CH\_BYTE\_SIZE, GPS\_CH\_PARITY, GPS\_CH\_STOP\_BIT, GPS\_CH\_IP\_ADDR, GPS\_CH\_IP\_PORT таблицы T\_GPS\_CH. В зависимости от типа интерфейса часть из этих полей может быть не заполнено. Обязательными для заполнения являются поля, относящиеся к заданному типу интерфейса

Статистика работы программы фиксируется в файле GpsCnsl.log. Процедуры коррекции времени фиксируются в файле Gps\_Time.log. Файлы заполняется по барабанному принципу. При превышении максимального размера файла самые старые строки удаляются из файла.

## **Алгоритм работы программы**

### **I. Запуск программы**

Сразу после запуска, программы проверяет загруженность копии программы в памяти компьютера. Если копия обнаружена, то новая копия программы загружаться не будет. Затем программа считывает файл конфигурактор GpsCnsl.ini, который должен находиться в каталоге запуска программы. Разбор файла осуществляется по ключевым словам. Все остальные строки в файле конфигуракторе считаются комментариями. Ключевыми словами являются:

- SERVER\_NAME= - задает имя сервера ОИК КОТМИ
- USER\_NAME= - задает имя пользователя, с которым будет производиться подключение к серверам КОТМИ
- USER\_PASSWORD= - задает пароль пользователя, с которым будет производиться подключение к серверам КОТМИ
- SERVER\_CPPS\_NAME= - задает имя сервера ЦППС КОТМИ
- SERVER\_CPPS\_PORT= - задает порт сервера ЦППС КОТМИ
- EV\_NCI= - определяет действия программы при изменениях в таблицах НСИ. Если значение поля равно "N", то программа во время работы не будет реагировать на изменения в таблицах НСИ.
- DEBUG\_MASK= - маска включения трассировок при старте
- DEBUG\_CHANAL= - номер контролируемого канала при старте
- DELTA\_TIME = - максимальное расхождение времени компьютера и GPS для коррекции
- EV\_COD\_RSRV\_TIME= - код события «Резервирование времени КОТМИ»
- RSRV\_TIME\_PRRT= - приоритет протокола «Резервирование времени КОТМИ»
- TELNET\_PORT= - порт Telnet
- PATH\_LIC= - путь к файлу лицензии
- MAX\_LOG= задает максимальный размер файлов GpsCnsl.log, Gps\_Time.log, Gps\_Err.log и Gps\_All.log.

Программа проверяет наличие файла лицензии и соответствие лицензии ключу защиты комплекса КОТМИ. Файл лицензии имеет имя <<GpsCnsl.exe.lic>> и располагается в каталоге, который задается в строке конфигурактора <<PATH\_LIC=>>. Если лицензия на запуск программы отсутствует или лицензия не соответствует ключу защиты комплекса КОТМИ, то программа будет работать в демо-режиме в течении двух часов и затем завершит свою работу.

Далее производится подключение к серверу ОИК КОТМИ, считываются таблицы НСИ T\_OBJ, T\_USRS, T\_ARCH, T\_GPS\_CH. По считанным описателям программа запускает потоки обработки GPS приемников. Для каждого GPS приемника запускается отдельный поток. Потоки работают асинхронно.

Если в файле конфигуракторе задан режим реакции на изменение в таблицах НСИ, то программа начинает обработку событий изменения НСИ. Обрабатываются события:

- Добавление записи в таблицу.
- Удаление записи из таблицы
- Редактирование записи в таблице

При возникновении любого события изменения НСИ, программа останавливает все обработки, закрывает все открытые каналы обработки GPS приемников, перестраивает список обрабатываемых каналов и лишь затем продолжает дальнейший опрос GPS приемников. Поэтому рекомендуется, при больших корректировках НСИ отключать режим реакции на изменение в таблицах НСИ.

Если при запуске программы происходят ошибки или программа находит несоответствие в описателях НСИ, то программа завершает работу и все ошибки фиксируются в файле GpsCnsl.log.

## **II. Обработка**

Перед запуском программы «Обработка каналов GPS приемника» необходимо произвести настройку GPS приемника при помощи программного обеспечения, поставляемого с устройством. Настраиваются параметры:

- Тип протокола на передачу (NMEA или TSIP)
- Форматы кадров на передачу
- Частота передачи информационных кадров

Программа может обрабатывать множество GPS приемников. Поддерживаются протоколы NMEA и TSIP. Если поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_N\_T равно TRUE, то считается, что GPS приемник передает информационные кадры в протоколе NMEA. Иначе - GPS приемник передает информационные кадры в протоколе TSIP.

В протоколе NMEA обрабатываются кадры формата:

- GGA
- ZDA
- RMC

В протоколе TSIP обрабатываются кадры формата:

- 0x41
- 0x46
- 0x6d
- 0x8f\_0b
- 0x8f\_ab
- 0x8f\_ac
- 0x8f\_ad

Если от GPS приемника принят кадр с информацией о времени, отработал таймер коррекции времени на компьютере (задается полем T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TO\_SET\_TIME) и канал является основным, то программа произведет коррекцию времени на компьютере. Алгоритм определения основного канала в направлении описан ниже.

Если от GPS приемника принят кадр с информацией о количестве принимаемых спутников (кадры формата 0x6d, 0x8f\_0b в протоколе TSIP или кадр формата GGA в протоколе NMEA) и поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TI\_STL не равно нулю, то в сервер ОИК КОТМИ в архив T\_ARCH\_TI с номером в архиве T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TI\_STL будет записано это значение.

Если от GPS приемника принят кадр с информацией о наличии антенны (кадры формата 0x46 или 0x8f\_ac в протоколе TSIP) и поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TS\_ANTENNA не равно нулю, то в сервер ОИК КОТМИ в архив T\_ARCH\_TS с номером в архиве T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TS\_ANTENNA будет записано это значение.

Если от GPS приемника принят кадр с информацией о статусе принятых данных от GPS (кадры формата 0x46, 0x8f\_ad в протоколе TSIP или кадр формата RMC в протоколе NMEA) и поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TS\_STATUS не равно нулю, то в сервер ОИК КОТМИ в архив T\_ARCH\_TS с номером в архиве T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TS\_STATUS будет записано это значение.

Повлиять на обработки программы можно через поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_ALG\_MASK. Поле имеет числовой формат. Каждый бит отвечает за свою обработку:

- 0x01 - Корректировать время при изменении статуса канала на основной
- 0x02 - Не корректировать время по кадру 0x41 протокола TSIP
- 0x04 - Не корректировать время по кадру 0x8f\_ab протокола TSIP
- 0x08 - Не корректировать время по кадру 0x8f\_ad протокола TSIP
- 0x10 - Не корректировать время по кадру RMC протокола NMEA

Результаты разбора информационных посылок можно проанализировать в трассировках работы программы. Факт коррекции времени на компьютере фиксируется в файле Gps\_Time.log.

### **III. Определение основного канала**

Каналы объединяются в направление по полю T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_RTU\_ID (заданы одинаковые номера для разных каналов).

Канал считается основным, если от GPS приемника поступают информационные кадры и выполняется одно из условий:

1. Канал описан как основной по конфигурации (поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_M\_S равно TRUE)
2. Канал описан как резервный по конфигурации (поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_M\_S равно FALSE), нет работоспособных основных каналов по конфигурации и канал имеет максимальный приоритет в направлении.

Если хотя бы из одного канала в направлении за период T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TO\_ND принят информационный кадр, то направление считается работоспособным и серверу ОИК КОТМИ передается сообщение о работоспособности направления.

Если ни из одного канала в направлении за период T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TO\_ND не поступило ни одного информационного кадра, то направление считается не работоспособным и серверу ОИК КОТМИ передается сообщение о неработоспособности направления.

Если поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TS1 не равно нулю, дополнительно к сообщению о работоспособности / не работоспособности направления, программа передает серверу ОИК КОТМИ состояние каждого канала GPS приемника как состояние ТС включено / отключено.

Если поле T\_GPS\_CH -> GPS\_CH\_TS2 не равно нулю, программа передает серверу ОИК КОТМИ состояние статуса основной / резервный каждого канала GPS приемника как состояние ТС включено / отключено.

При наличии в системе сервера ЦППС КОТМИ, сообщение о работоспособности / не работоспособности направления в сервер ОИК КОТМИ программа не передает. Анализ работоспособности направления производит сервер ЦППС КОТМИ (программа CrrpsSrv.exe). Сервер ЦППС КОТМИ принимает от программы состояние каждого направления, выбирает наиболее приоритетное направление для коррекции времени, передает программе команды о смене статуса канала с основной на резервный или с резервного на основной и передает в сервер ОИК КОТМИ сообщение о работоспособности / не работоспособности направления.

Такой механизм определения основного / резервного канала для коррекции времени необходим для работы подсистемы резервирования времени КОТМИ. Сервер ЦППС КОТМИ принимает состояние направлений от разных источников (программа коррекции времени от NTP сервера или программа коррекции времени от GPS приемника). Определяет наиболее приоритетное направление для коррекции времени и передает состояние канала основной / резервный обратно в программы. Приоритет программы в подсистеме резервирования времени КОТМИ задается в файле конфигураторе GpsCnsl.ini (параметр <<RSRV\_TIME\_PRRT=>>).



Механизм определения основного / резервного канала для коррекции времени через сервер ЦППС КОТМИ отключается при отсутствии связи программы с сервером ЦППС КОТМИ. При повторном подключении программы к серверу ЦППС КОТМИ механизм возобновляет свою работу.

#### **IV. Трассировка работы**

Весь процесс обработки можно проконтролировать на экране консоли. Задание режима трассировки производится через функциональные клавиши:

- F3 – Трассировка ошибочных сообщений.
- F4 - Трассировка прием/передача канальная.
- F5 - Трассировка разбор/подготовка.
- F6 – Трассировка диагностических сообщений.
- F10 – Состояние программы.
- F11 – Задание контролируемого канала.
- F12 – Трассировка сообщений в файл.
- ESC – Отмена всех трассировок.
- Alt + F1 - Трассировка приема.
- Alt + F2 - Трассировка передачи.
- Alt + F3 - Трассировка Telnet.
- Alt + F4 – Завершить приложение.
- Alt + F7 - Трассировка обмен с сервером ЦППС.
- Alt + F10 - Информация о включенных трассировках

Включение / отключение соответствующего режима трассировки производится повторным нажатием функциональной клавиши. Отмена всех включенных режимов трассировки производится нажатием клавиши ESC.

Через параметр файла конфигулятора GpsCnsl.ini <<DEBUG\_MASK=>> можно задать режим включенных трассировок при старте программы. Значение задается в шестнадцатеричном виде. Каждой функциональной клавише «F» соответствует значение 2 в n-степени. Например:

DEBUG\_MASK=0x470034

соответствует включению трассировок F3, F5, F6, Alt + F1, Alt + F2, Alt + F3, Alt + F1

Через параметр файла конфигулятора GpsCnsl.ini <<DEBUG\_CHANAL=>> можно задать номер контролируемого канала при старте программы.

Программа позволяет осуществлять фильтрацию трассировок. Комбинация клавиш Alt + F10 выводит на экран информацию о включенных трассировках. Функциональная клавиша F11 позволяет задать контролируемый канал. При этом на экран будут выводиться трассировки только с заданного канала. Нулевой канал отменяет фильтрацию трассировки по одному каналу (информация со всех каналов).

При включенном режиме <<трассировка сообщений в файл>> производится копирование всех выводимых на экран сообщений в файл Gps\_All.log. Файл заполняется по барабанному принципу. При превышении максимального размера файла самые старые строки удаляются из файла.

В современных операционных системах доступ к окнам всех программ, запущенных через службы Windows, блокируется операционной системой. Для доступа к трассировкам работы программы разработан механизм отображения трассировок через TCP соединение.

В программе запускаются потоки TCP сервера, которые дублируют вывод на экран и нажатие клавиш на клавиатуре по установленному TCP соединению. Порт TCP сервера задается в файле конфигураторе GpsCnsl.ini (параметр <<TELNET\_PORT=>>). Для доступа к трассировкам через механизм TCP соединения необходимо запустить программу telnet.exe с параметрами:

**telnet.exe [ip адрес] [ip порт]**

где:

**[ip адрес]** - ip адрес компьютера с запущенной программой GpsCnsl.exe

**[ip порт]** - ip порт в файле конфигураторе GpsCnsl.ini (параметр <<TELNET\_PORT=>>)

Нажатию клавиши <<Alt>> соответствует однократное нажатие клавиши <<A>> или <<a>> на латинской раскладке клавиатуры. Нажатию клавиши <<Ctrl>> соответствует однократное нажатие клавиши <<C>> или <<c>> на латинской раскладке клавиатуры.

## **V. Завершение работы программы**

Программа прекращает работу при получении события <<Завершение программы>> (комбинация нажатия клавиш Alt + F4). При этом производится освобождение выделенных ресурсов компьютера и снятие запущенных потоков обработки.

Если программа запускается циклической подсистемой сервера КОТМИ, то при завершении работы сервера КОТМИ производится принудительное завершение программы. Если в строке параметров запуска программы (поле таблицы T\_SPRG->SPRG\_PAR) задано событие завершения программы (EVENT\_END=), то перед принудительным завершением программы сервер формирует это событие. При получении от сервера события завершения программы производится освобождение выделенных ресурсов компьютера и снятие запущенных потоков обработки.

## Приложения

### I. Структура таблицы T\_GPS\_CH

Имя поля	Тип данных	Описание
GPS_CH_ID	Длинное целое	Идентификатор канала
GPS_CH_NAME	Текстовый[255]	Наименование канала
GPS_CH_WORK	Логический	Признак обработки. Если 0, то не обрабатывать
GPS_CH_N_T	Логический	Используемый протокол NMEA/TSIP
GPS_CH_RTU_ID	Длинное целое	Ссылка на таблицу T_RTU
GPS_CH_TS1	Длинное целое	Номер ТС. Работоспособность канала
GPS_CH_TS2	Длинное целое	Номер ТС. Основной/резервный канал
GPS_CH_M_S	Логический	Если TRUE, то канал основной, иначе – резервный
GPS_CH_PRRT	Длинное целое	Приоритет канала в направлении
GPS_CH_TYPE_IO	Длинное целое	Тип канала ввода/вывода: 1,2-COM, 3-UDP, 4-TCP
GPS_CH_COM_N	Байт	Номер COM-порта
GPS_CH_BAUD_RATE	Длинное целое	Скорость COM-порта
GPS_CH_BYTE_SIZE	Байт	Информационных бит COM-порта
GPS_CH_PARITY	Байт	Паритет COM-порта: 0-NOPARITY, 1-ODDPARITY, 2-EVENPARITY, 3-MARKPARITY
GPS_CH_STOP_BIT	Байт	Стоп бит COM-порта: 0-ONESTOPBIT, 1-ONE5STOPBITS, 2-TWOSTOPBITS
GPS_CH_IP_ADDR	Текстовый[16]	IP адрес компьютера получателя
GPS_CH_IP_PORT	Длинное целое	IP порт компьютера получателя
GPS_CH_TO_SET_TIME	Длинное целое	Время в секундах коррекции времени
GPS_CH_TO_41	Длинное целое	Максимальное время между кадрами 0x41 для доверия кадру
GPS_CH_TO_ND	Длинное целое	Время в секундах установления неработоспособности канала при отсутствии посылок
GPS_CH_TI_STL	Длинное целое	Номер ТИ. Количество принимаемых спутников
GPS_CH_TS_STATUS	Длинное целое	Номер ТС. Статус принятых

		данных от GPS
GPS_CH_TS_ANTENNA	Длинное целое	Номер ТС. Наличие антенны (только для протокола TSIP)
GPS_CH_ALG_MASK	Длинное целое	Маска алгоритма работы