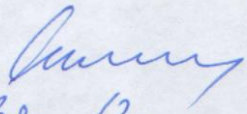


**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)**

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УГТР Росгидромета

 Гусев А.И.
«30» 12 2013 г.

**Протокол обмена
метеосообщениями и файлами
в сети телесвязи Росгидромета
(Socket Special 2G)**

(версия 1.0)

7.11.2013

Разработано: ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета»

▲ 1. Введение

Описываемый ниже протокол предназначен для обмена метеорологическими сообщениями и файлами в локальной и географической сети TCP/IP между двумя центрами коммутации сообщений (ЦКС) и файлов (ЦКСФ).

Протокол “Socket Special 2G” основан на протоколе “Socket Special” и полностью соответствует ему в части алгоритма взаимодействия ЦКСФ.

Протокол “Socket Special 2G” использован при разработке канальных программ ПАК UniMAS и был протестирован во время выполнения проекта модернизации МБРР-1.

На ноябрь 2013 года данный протокол используется в ЦКС АСПД более 60 УГМС, ЦГМС, АМСГ и НИУ Росгидромета для передачи сообщений, а также на 20 связных комплексах доплеровских локаторов ДМРЛ-С для передачи сообщений и файлов.

Протокол “Socket Special 2G” позволяет обеспечить передачу метеорологических сообщений формата ВМО и ГМС с максимальным размером сообщения 512 Килобайт.

^2. Описание структуры пакетов

Обмен данными между двумя ЦКСФ, использующими описываемый протокол, осуществляется пакетами, которые можно разделить на *служебные* и *информационные*.

В многобайтовых числах используется сетевой порядок байт (от старшего к младшему, big-endian).

^2.1. Служебные пакеты

Служебные пакеты применяются для управления приемом и передачей информационных пакетов, содержащих контент – метеосообщения или файлы.

Структура служебных пакетов содержит следующие параметры:

mag	размер 5 байт в символьном виде
type	размер 1 байт в бинарном виде
num	размер 4 байт в бинарном виде
len	размер 4 байт в бинарном виде
info_len	размер 2 байта в бинарном виде

mag	mag	mag	mag	mag	type	num	num	num	num	len	len	len	len	info_len	info_len
-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----------	----------

- **mag** - идентификатор соединения, составляется из символа 'U' и 4-значного номера порта "сервера" (например U7025);
- **type** - тип пакета, определяет назначение пакета и имеет следующие значения:
 - **TCP_IP_MSG** - пакет описания (начала передачи) метеосообщения (значение 0x01);
 - **TCP_IP_FILE** - пакет описания (начала передачи) файла (значение 0x08);
 - **TCP_IP_END** - пакет окончания передачи контента (значение 0x04);
 - **TCP_IP_ACK** - пакет подтверждения приема контента (значение 0x02);
 - **TCP_IP_RR** - пакет готовности к работе (значение 0x06).
- **num** - последовательный номер сообщения при передаче;
- **len** - размер текста сообщения в байтах, при передаче в упакованном виде определяет размер сжатого текста;
- **info_len** - размер заголовка информационного пакета.

^2.2. Информационные пакеты.

Информационный пакет состоит из двух частей: заголовка пакета и контента – (метеосообщение или файл). Размер заголовка определяется параметром **info_len** служебного пакета **TCP_IP_MSG** или **TCP_IP_FILE**, а размер контента параметром **len**.

^ 2.2.1 Структура заголовка информационного пакета при передаче метеосообщения:

form	размер 1 байт в бинарном виде
t_off	размер 2 байта в бинарном виде
ahd	размер 10 байт в символьном виде
yugg	размер 6 байт в символьном виде
bbb	размер 3 байта в символьном виде

form	t_off	t_off	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd	ahd
------	-------	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

yugg	yugg	yugg	yugg	yugg	yugg	bbb	bbb	bbb
------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----

- **form** - формат метеорологического сообщения (ВМО – 0x01, ГМС – 0x02);
- **t_off** - смещение от начала сообщения на текст сообщения (после сокращенного заголовка), значение 0 при неиспользовании данного параметра;
- **ahd** - группы ТТААПСССС сокращенного заголовка метеорологического сообщения (кодировка KOI-8R);
- **yugg** - группа времени YYGGgg сокращенного заголовка метеорологического сообщения;
- **bbb** - группа ВВВ сокращенного заголовка метеорологического сообщения (кодировка KOI-8R);

^ 2.2.2 Структура заголовка информационного пакета при передаче файла:

size	размер 8 байт в бинарном виде
name	размер от 1 до 512 байт в символьном виде

size	size	size	size	size	size	size	size	size	name	name	name	name
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

- **size** – размер файла в байтах;
- **name** – имя файла (нуль-терминированная символьная строка, кодировка KOI-8R).

^ 3. Алгоритм взаимодействия канальных программ ЦКСФ

В качестве алгоритма взаимодействия на программном уровне используется схема "клиент-сервер", а механизм взаимодействия основан на сетевом механизме "socket". Программы, обмен данными между которыми нужно обеспечить также должны работать в различных режимах, одна программа - в режиме "сервер", другая - "клиент".

При старте канальной программы одного ЦКСФ в режиме "сервер", программа открывает socket, задает ему номер порта (bind), который определяется администратором ЦКСФ как номер логического канала ЦКСФ, и ожидает соединения (accept) от удаленной программы "клиент".

Канальная программа другого ЦКСФ в режиме "клиент" при старте также открывает socket и пытается установить соединение с "сервером" в сети (connect), при этом "клиент" указывает сетевое имя сервера (или его ip-адрес) и номер порта "сервера". Если "клиенту" не удастся найти "сервер" на указанном компьютере, то "клиент" может попытаться поискать "сервер" на альтернативном компьютере, указанном в конфигурации, или повторить попытку соединения позже. Причин для несоединения несколько, основные из которых следующие:

- выключен компьютер с "сервером";
- не активна канальная программа "сервер";
- сетевой порт на компьютере "сервера" занят или закрыт;
- нет связи между удаленными машинами;
- тайм-аут соединения.

После установления соединения канальная программа ("сервер" или "клиент"), имеющая сообщение или файл для передачи, посылает последовательно служебный пакет описания контента (TCP_IP_MSG или TCP_IP_FILE) и следом информационный пакет данных, содержащий контент. После передачи информационного пакета передается служебный пакет окончания передачи контента (TCP_IP_END), содержащий такие же параметры как и пакет описания контента.

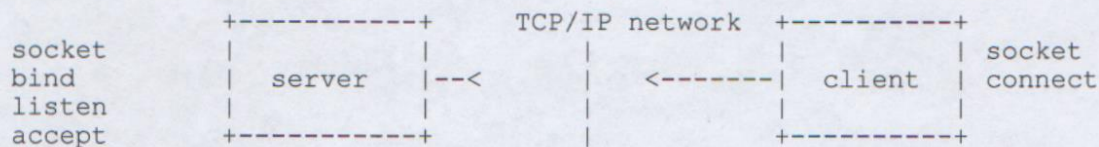
Приемный канальный процесс после получения служебного пакета описания контента (TCP_IP_MSG или TCP_IP_FILE) определяет размер информационного пакета, принимает информационный пакет и получает собственно контент. Затем, получив пакет окончания передачи (TCP_IP_END), приемный процесс сравнивает параметры из пакета окончания (TCP_IP_END) с параметрами из пакета описания сообщения (TCP_IP_MSG). Если параметры совпадают, то сообщение считается принятым правильно и полностью, приемная канальная программа передает принятый контент для дальнейшей обработки, а передающей канальной программе посылает служебный пакет подтверждения приема (TCP_IP_ACK), содержащий такие же параметры как и пакет описания контента.

После передачи пакета окончания передачи контента (TCP_IP_END) передающая программа запускает таймер ожидания получения пакета подтверждения приема контента и, если по истечении этого таймера пакет подтверждения не получен, то производит повторную передачу данного контента. Передающая программа, приняв пакет подтверждения (TCP_IP_ACK), считает передачу контента выполненной успешно.

Если в процессе работы обнаруживается разрыв соединения в сети или какая-либо ошибка при приеме-передаче, то процессы закрывают socket и пытаются установить новое соединение.

На рисунке 1 представлена схема взаимодействия канальных программ.

Соединение



Передача данных

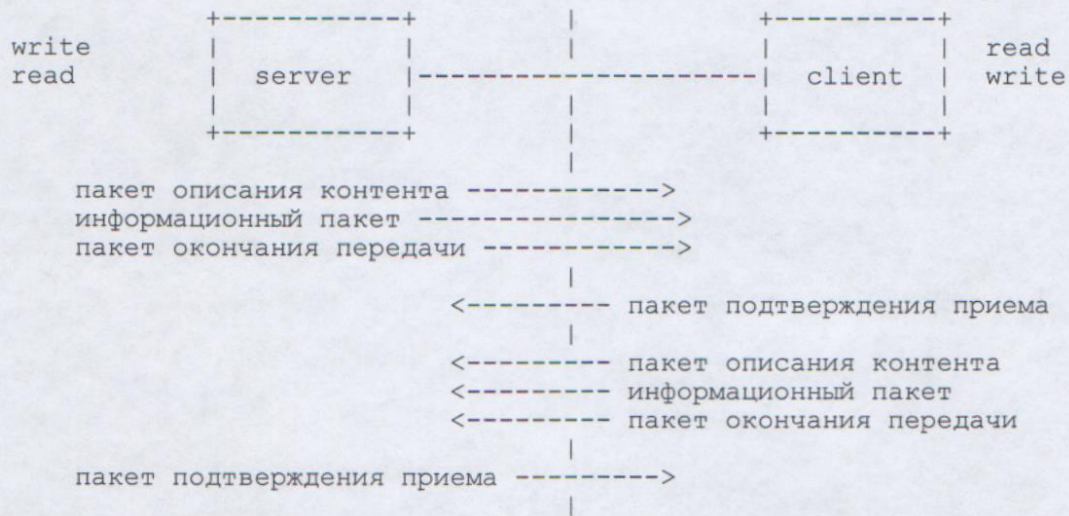


Рис.1 Схема взаимодействия канальных программ

^ 3. Рекомендации по разработке канальных программ

^ 3.1 Контроль трафика

Для исключения переполнения сетевых каналов передачи данных (что особенно важно при работе по плохим и медленным каналам связи) программы должны иметь "окно" на передачу сообщений и файлов, размер которого зависит от пропускной способности канала связи.

В канальных процессах ЦКСФ по умолчанию значение окна на передачу устанавливается равным 5 для сообщений и 1 для файлов, то есть передающая программа может выдать в сеть 5 метеосообщений (или 1 файл) без ожидания получения пакетов подтверждения приема. Время ожидания получения пакетов подтверждения приема (**TCP_IP_ASK**) является параметром конфигурации канальных процессов и задается при настройке логических каналов ЦКСФ (на практике обычно время ожидания устанавливается 120-300 секунд). Этот параметр должен быть одинаков у "сервера" и "клиента".

^ 3.2 Исключение дублирования

Так как передача метеосообщения или файла считается успешной только после приема передающим процессом пакета подтверждения, то потеря сообщения или файла практически невозможна, но возможен его повтор, что не важно при использовании функции исключения приема дублированных сообщений.

^ 3.2 Контроль соединения во время пауз

Для контроля за состоянием соединения во время пауз между передачей сообщений канальные программы могут обмениваться служебными пакетами (**TCP_IP_RR**) готовности к работе.

В ЦКСФ канальный процесс может контролировать тайм-ауты приема и передачи пакетов:

- *по передаче* - обеспечивать выдачу в сеть какого-либо пакета за определенный интервал времени, если нет метеосообщений или файлов для передачи, то программа передает пакеты (**TCP_IP_RR**) готовности к работе. Это время определяется как значение параметра ожидания **TCP_IP_ASK** делённое на 4.
- *по приему* - контролировать получение какого-либо пакета за определенный интервал времени, если никакого пакета не получено, то программа должна закрыть соединение (**socket**) и начать установление нового соединения. Это время определяется как значение параметра ожидания **TCP_IP_ASK** делённое на 2.

В локальных сетях, как правило, описанная процедура не обязательна.