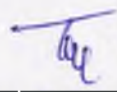


УТВЕРЖДАЮ

 Начальник ГРМЦ
Безрук Л.Е.
"18" марта 1999г.

Протокол для обмена метеорологическими сообщениями на сети TCP/IP АСПД Росгидромета

Протокол разработан фирмой "Интелком" по заказу ГРМЦ.
Протокол внедрен в сети МЕКОМ Росгидромета

1. Введение

Протокол, описанный ниже, предназначен для обмена метеорологическими сообщениями на сети TCP/IP между системами коммутации сообщений (MSS) на базе UNIX машин, главным образом, на аналоговых цепях телефонного типа.

2. Алгоритм взаимодействия процессов

Обмен данных между двумя MSS осуществляется пакетами, которые можно классифицировать как служебные и информационные (см. Рис.2, Рис.3 и Рис.4). Служебные пакеты используются для управления приемом и передачей информационных пакетов, содержащих метеорологические сообщения, а также для контроля состояния соединения.

Схема «client-server» была принята, как алгоритм взаимодействия на уровне ПО, а механизм взаимодействия основан на сетевом стандарте «socket». Аналогично и программы, обмен данных между которыми нужно обеспечивать, должны работать в разных режимах, т.е. одна программа в режиме «server», а другая в режиме «client».

При запуске программа «server» открывает socket, определяет ему номер порта (Bind), который зависит от номера логического канала (LCN) MSS, под которым он сконфигурирован, и ожидает соединения (accept) от удаленной программы «client».

Программа «client» при запуске также открывает socket и пытается найти «server» в сети и установить с ним соединение (connect), при этом «client» указывает сетевое имя машины и номер порта «server».

Если «server» найти на указанной машине не удастся, то «client» может попытаться найти «server» на альтернативной машине или повторить попытку соединения позже. Существует несколько причин несоединения, главными из которых являются следующие:

- ◆ машина «server» выключена;
- ◆ программа «server» неактивная;
- ◆ сетевой порт на машине «server» занят;
- ◆ нет связи между удаленными машинами;

◆ тайм-аут соединения.

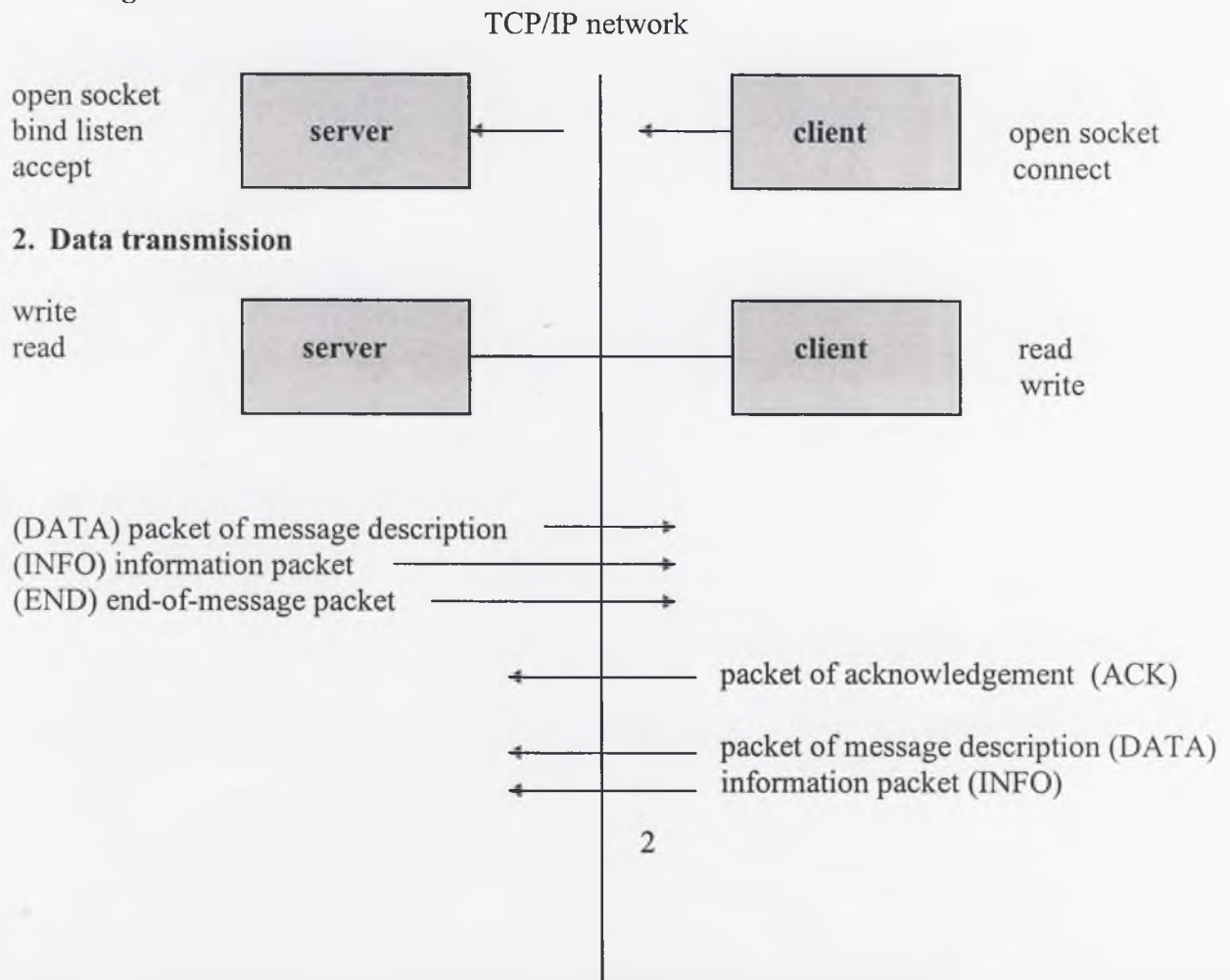
При установлении соединения программа, имеющая данные для передачи, посылает последовательно служебный пакет описания сообщения (DATA) и информационный пакет (INFO), содержащий текст сообщения в обычной или сжатой форме. После передачи информационного пакета передается служебный пакет окончания передачи сообщения (END).

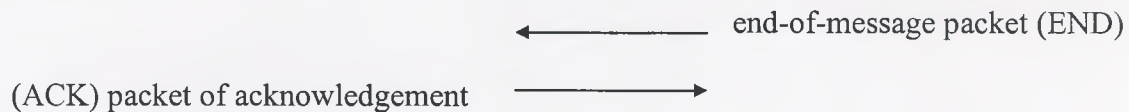
Принимающая программа по получению служебного пакета описания сообщения (DATA) определяет из него длину информационного пакета данных, принимает информационный пакет и получает текст метеорологического сообщения. Затем, получив пакет окончания передачи (END) принимающая программа сравнивает параметры из пакета окончания передачи с параметрами из пакета описания сообщения (DATA). Если параметры совпадают, считается, что сообщение принято правильно и полностью, принимающая программа посылает принятое сообщение в систему для дальнейшей обработки, а служебный пакет подтверждения приема (ACK), который содержит в себе все параметры принятого сообщения, посылается передающей программе.

После передачи пакета окончания передачи (END) передающая программа запускает таймер ожидания подтверждения приема сообщения (ACK WAITING) и, если время истекло, а пакет с подтверждением приема не получен, осуществляется повторная передача этого сообщения. Передающая программа, приняв пакет подтверждения (ACK) считает передачу сообщения успешной.

Если в процессе работы обнаруживается разрыв соединения в сети или какая-либо ошибка в течение приема/передачи, то программы закрывают «socket» и пытаются установить новое соединение. На рис.1 представлен алгоритм взаимодействия программ.

1. Setting a connection





3. No traffic

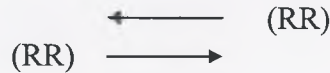


Рис.1. Алгоритм взаимодействия программ.

Для того, чтобы предотвратить переполнение сетевых каналов передачи данных (что особенно важно при эксплуатации плохих и медленных каналов передачи данных), программы на передачу должны иметь «ОКНО», размер которого зависит от скорости на каналах и требуемой пропускной способности.

По умолчанию величина «окна» для передачи в MSS устанавливается равной 5, т.е. передающая программа может посылать 5 сообщений в сеть, т.е. «окно», не дожидаясь получения пакетов подтверждения приема (ACK). Время ожидания получения пакетов подтверждения приема (ACK WAITING) является параметром программы и определяется при установке системы (на практике время ожидания обычно устанавливается в 120-300 сек.). Этот параметр должен быть одинаковым как для «server», так и для «client».

Значение параметров:

- ◆ «окно» на передаче- 1, 3, 5, 10, 15
- ◆ время ожидания пакетов подтверждения приема (ACK WAITING) –
60, 120, 180, 240, 300 сек.

Поскольку передача метеорологического сообщения считается успешной только после приема пакета подтверждения приема (ACK) передающей программой, потеря сообщений практически невозможна, но возможно повторение сообщения, что не имеет значения при использовании функции исключения дублированных сообщений в MSS.

Для контроля состояния соединения во время пауз между передачами сообщений программы обмениваются служебными пакетами готовности к приему (RR).

Программа должна контролировать тайм-ауты приема и передачи пакетов:

- ◆ При передаче – обеспечивать выдачу в сеть какого-либо пакета за определенный интервал времени; если нет метеорологических сообщений, подлежащих передаче, программа должна передавать пакеты готовности к приему (RR). Это время определяется как величина «ACK WAITING» деленное на 4.
- ◆ При приеме – контролировать прием любого пакета за определенный период времени; если никакого пакета не получено, то программа должна закрыть соединение «socket» и начать установление нового соединения. Это время определяется, как величина «ACK WAITING», деленное на 2.

message description packet DATA	message information packet INFO	end of message packet END
(Fixed) 28 octets	(variable) maximum 15K octets	(Fixed) 28 octets

Рис.2 Структура сообщений для «socket» применений.

- ◆ Информационные пакеты (INFO) свободной структуры и содержат только текст метеорологического сообщения в формате БЦИ или двоичной, или сегменты факсимильного сообщения в форме стандартных метеорологических сообщений.
- ◆ Метеорологические сообщения могут передаваться как в обычном виде, так и в упакованном (сжатом) виде. Для сжатия используется бит «COMPRESS» в поле type служебных пакетов.

type of packet	message identifier	message length	message sequence number	AHD	message priority
4 octet	4 octets	2 octets	2 octets	12 octets	4 octet

Рис.3. Структура служебных пакетов DATA, END, ACK.

a) type тип пакета – определяет назначение пакета и может быть:

- ◆ DATA – пакет описания сообщения (начало передачи сообщения);
 - ◆ DATA Z – пакет описания сообщения (начало передачи сообщения) при использовании режима сжатия;
 - ◆ END – пакет окончания передачи сообщения;
 - ◆ ACK – пакет подтверждения приема сообщения;
 - ◆ RR – пакет готовности приема.
- b) message identifier (идентификатор сообщения) – параметр системы MSS, специальный адрес для быстрого поиска сообщения в очереди;
- c) message length (длина сообщения) – все знаки сообщения от SOH до ETX;
- d) message sequence number (порядковый номер сообщения)- группа «nnn»;
- e) AHD – сокращенный заголовок сообщений
10 символов в коде ITA-5, 2 зарезервированных октета.
- f) message priority (приоритет сообщения) – идентифицируется для определенного типа данных, для быстрого поиска сообщения в очереди.

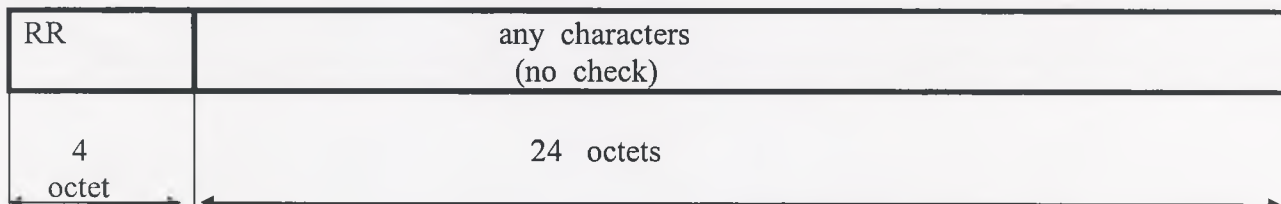


Рис.4. Структура служебного пакета RR.

Этот пакет используется «приемником» «передатчиком» для контроля состояния соединения при отсутствии трафика данных.

Длина пакета равна 28 октетам, идентичным другим служебным пакетам, но только для сохранения синхронизации соединения.

Символьные параметры для служебных пакетов идентифицируются цифрами в десятичной форме и имеют следующие значения:

- ◆ DATA 1
- ◆ DATA.Z 5 используется Бит-COMPRESS с битовой маской (комбинацией разрядов) 0x80;
- ◆ ACK 2
- ◆ END 4
- ◆ RR 6

3. Правила использования TCP/IP для обмена через «socket»

1. Все новые соединения должны начинаться с последнего подтвержденного.
2. Однажды установленное соединение может существовать сколь угодно долго.
3. При передаче каждому сообщению должен предшествовать пакет описания сообщения (DATA).
4. После передачи всех символов сообщения (пакет INFO) должен передаваться пакет окончания передачи сообщения (END).
5. «Приемник» должен сравнивать параметры из пакета окончания передачи (END) с параметрами из пакета описания сообщения (DATA).
 - ◆ Если параметры полностью совпадают, сообщение считается принятым успешно, и пакет подтверждения приема (ACK) посылается в «передатчик».
 - ◆ Если параметры не совпадают, сообщение считается не полученным и «приемник» разрывает соединение.
6. При отсутствии трафика «передатчик» и «приемник» на соединении должны обмениваться служебными пакетами готовности к приему (RR) в целях сохранения синхронизации с частотой:

$$T_{\text{пм-RR}} = 2T_{\text{пд-RR}}$$

7. Если в процессе работы «приемник» или «передатчик» обнаруживает разрыв соединения или потерю синхронизации, они закрывают соединение и пытаются установить новое соединение.

8. Различные типы сообщений (БЦИ, двоичные, ФАКС) могут передаваться на одном или нескольких соединениях по согласованию между центрами связи.
9. Допускается дублирование сообщений на соединении поскольку в MSS на уровне прикладных программ происходит исключение дублирования сообщений.