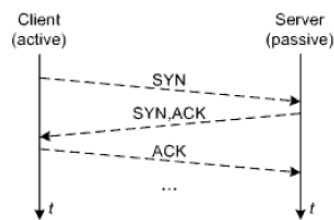


53 Протокол TCP

Так как Глец не любит от себя тину, то проток я сопру у него, а то скажет что ты не прав

Функционирование оконного механизма TCP базируется на использовании трех полей в заголовке сегмента: SN, AN, W, и трех флагов (из шести стандартизованных изначально): SYN, ACK, FIN.

Установление TCP-соединения, известное как «тройное рукопожатие» (three-way handshake), основывается на использовании флагов SYN и ACK.



(На этом и последующих рисунках указаны ключевые задействованные флаги и поля. Сплошной линией обозначены сегменты с данными, пунктирной -- сугубо служебные.)

Сначала TCP-процесс -- инициатор взаимодействия (на стороне клиента) отправляет служебный сегмент с установленным флагом SYN, тем самым сообщая о своих намерениях (первое «рукопожатие»).

Затем запрашиваемый TCP-процесс (на стороне сервера), если он согласен взаимодействовать, подтверждает это ответным служебным сегментом с двумя установленными флагами SYN и ACK (второе «рукопожатие»).

Наконец, инициатор отвечает еще одним служебным сегментом с установленным флагом ACK, тем самым подтверждая подтверждение (третье «рукопожатие»).

Очень важно, что на обмен сегментами нужно смотреть с двух сторон.

При этом один и тот же TCP-процесс, находящийся по одну сторону соединения, одновременно может выступать в качестве как передатчика данных, так и приемника данных.

Полнодуплексность самого соединения достигается за счет того, что передаваемый в определенном направлении сегмент служит одновременно для транспортировки как данных и связанных с ними служебных полей от передающей составляющей ТСР-процесса, так и подтверждений и связанных с ними других служебных полей от принимающей составляющей ТСР-процесса.

В СПД одновременно могут находиться множество сегментов, относящихся к одному соединению.

Применительно к данным в одном сегменте, соединение является полудуплексным, так как сегмент не может содержать более одного поля с ними.

По правилу протокола, поле SN пересылаемого сегмента отражает собственный SN этого сегмента.

По другому правилу, в поле AN указывается SN ожидаемого сегмента, коим является следующий по порядку сегмент.

При установлении соединения данные не пересылаются. Поэтому, для того чтобы не нарушать указанные правила, в качестве SNs используют невключенные в нумерацию байтов сообщения ISNs, а в качестве ANs -- просто инкрементированные SNs. Обойтись без передачи SNs при установлении соединения невозможно, так как стороны должны однозначно идентифицировать это соединение.

После синхронизации SNs соединение считается установленным (established).

Флаг SYN используется только при установлении соединения, а флаг ACK -- в каждом ответном сегменте.

Не смотря на предоставляемые возможности, данные вполне могут пересылаться только в одном направлении, то есть в симплексном режиме.

При этом в направлении, попутном направлению пересылки данных, в качестве AN используется SN следующего по порядку несуществующего (вообще, либо уже, либо пока) сегмента, что никоим образом не противоречит уже приведенным правилам.

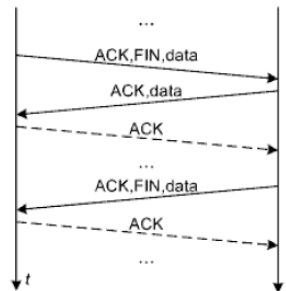
Если сегментов с данными пересылается несколько, то ANs дублируются столько раз, сколько нужно.

Это приводит к дублированию SNs в ответных сегментах без данных.

Аналогичные дублирования возникают и при приостановке пересылки данных в определенном направлении.

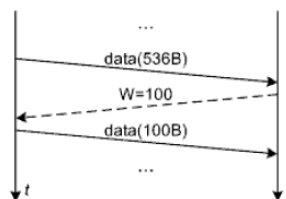
Поскольку при установлении соединения оно всегда открывается в двух направлениях (по инициативе клиента, но может использоваться в одном любом направлении), для нормального завершения оно и закрыто должно быть в обоих направлениях.

Для закрытия соединения в своем направлении, сторона, в соответствующем сегменте (обычно с последними данными), устанавливает флаг FIN.



Соединение, нормально закрытое только в одном направлении, или ненормально завершённое на одной из сторон без уведомления другой стороны (в результате сбоя) называют полукоткрытым (half-open).

Размер предлагаемого окна в поле W может изменяться каждый раз для соответствующей коррекции текущего окна передачи, в том числе и при установлении соединения для изменения размера текущего окна передачи по умолчанию.



В случае задания нулевого значения поля W передача данных фактически запрещается. После освобождения места в буфере приема подтверждение обязательно повторяется с уже ненулевым полем W , что «разблокирует» передающую сторону.

Проблема возможной потери в СПД некоторых сегментов решается с помощью тайм-аутов.

Передающий TCP-процесс определяет потерю сегмента с данными либо его подтверждения по отсутствию этого подтверждения в течение установленного интервала времени. После наступления тайм-аута сегмент с данными передается повторно.

Отрицательные подтверждения не предусмотрены вообще.

Принимающий ТСП-процесс подтверждает все принятые сегменты с данными, причем подтверждает всегда. При этом если принята копия (что говорит о потере подтверждения), то она удаляется.

Получение сегмента с SN больше ожидаемого говорит о возможной потере сегментов с данными или о разупорядочивании.