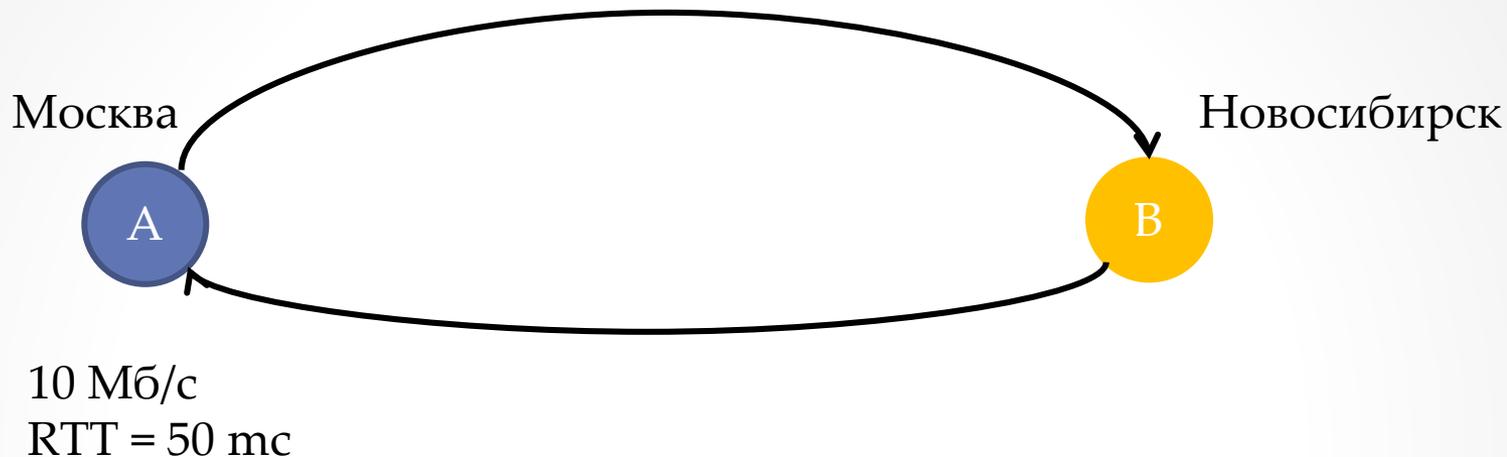




Интернет: управление потоком (Sliding Window)

Введение в компьютерные сети
проф. Смелянский Р.Л.
Лаборатория Вычислительных комплексов
ф-т ВМК МГУ

Проблема



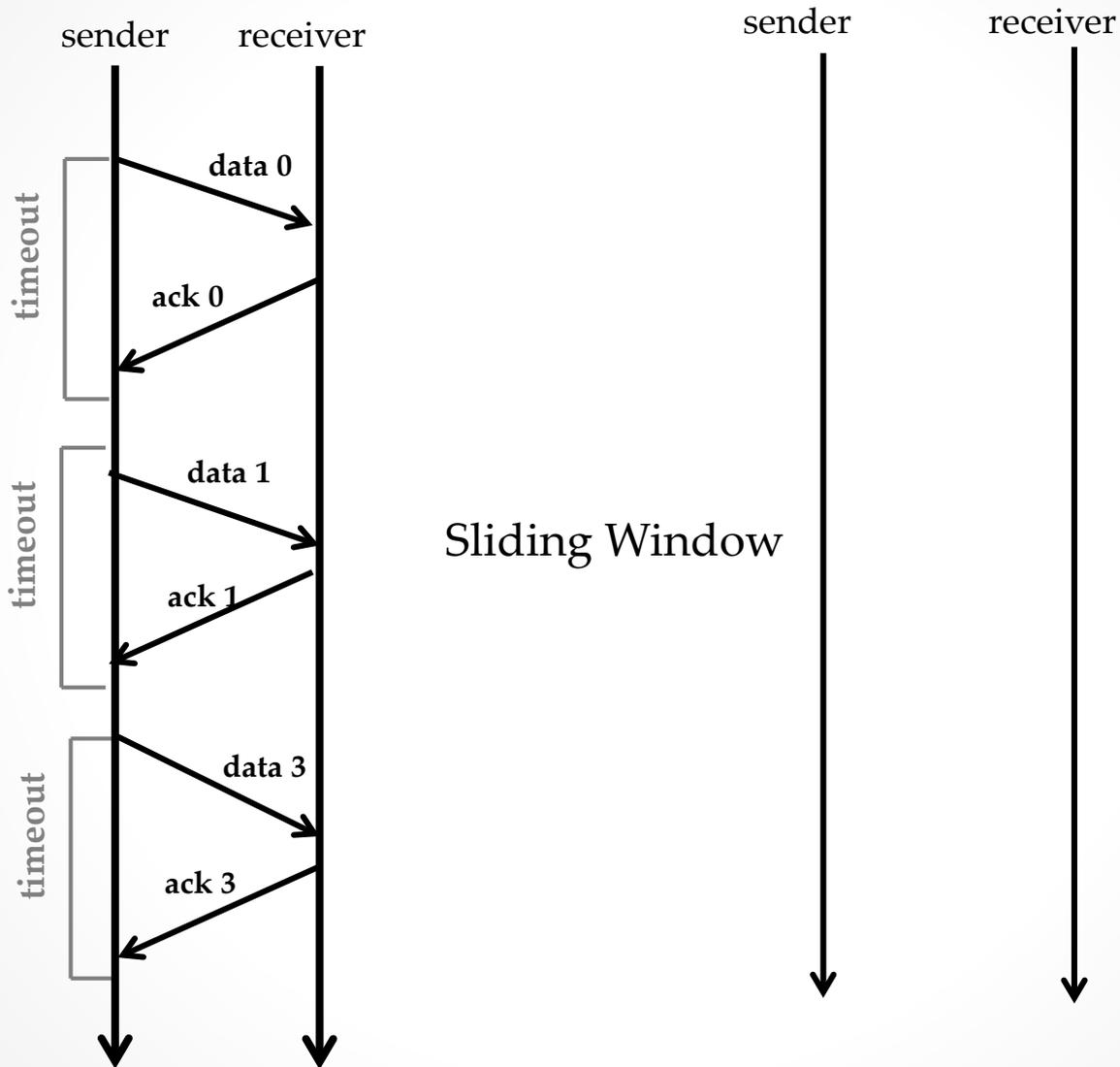
Макс. пропускная способность 10Мб/с
RTT - 50мс

Сделаем обобщение S&W протокола:

- *Разрешаем использовать сразу несколько неподтвержденных сегментов*
- *Максимальное число таких сегментов - окно*
- *Можем плотно «забить» канал*



Пример



SW Sender

- У каждого сегмента есть последовательный номер
- Поддерживаются 3 переменных
 - Размер окна отправки (SWS)
 - Последнее полученное от получателя подтверждение (LAR)
 - Последний отправленный сегмент (LSS)
- Всегда $(LSS - LAR) \leq SWS$
- LAR возрастает при каждом новом подтверждении
- Буфер на SWS сегментов



SW Receiver

- **Поддерживаются 3 переменных**
 - Размер окна получения (SWR)
 - Наибольший допустимый номер сегмента (LAS)
 - Последний полученный сегмент (LSR)
- **Всегда $(LAS - LSR) \leq SWR$**
- **Если полученный сегмент $< LAS$, то шли подтверждение**
 - Накопительный ack: если получены 1,2,3,5 - подтверждаем 3
 - TCP в уведомлении подтверждает номер ожидаемого сегмента (т.е. 4 в предыдущем примере)

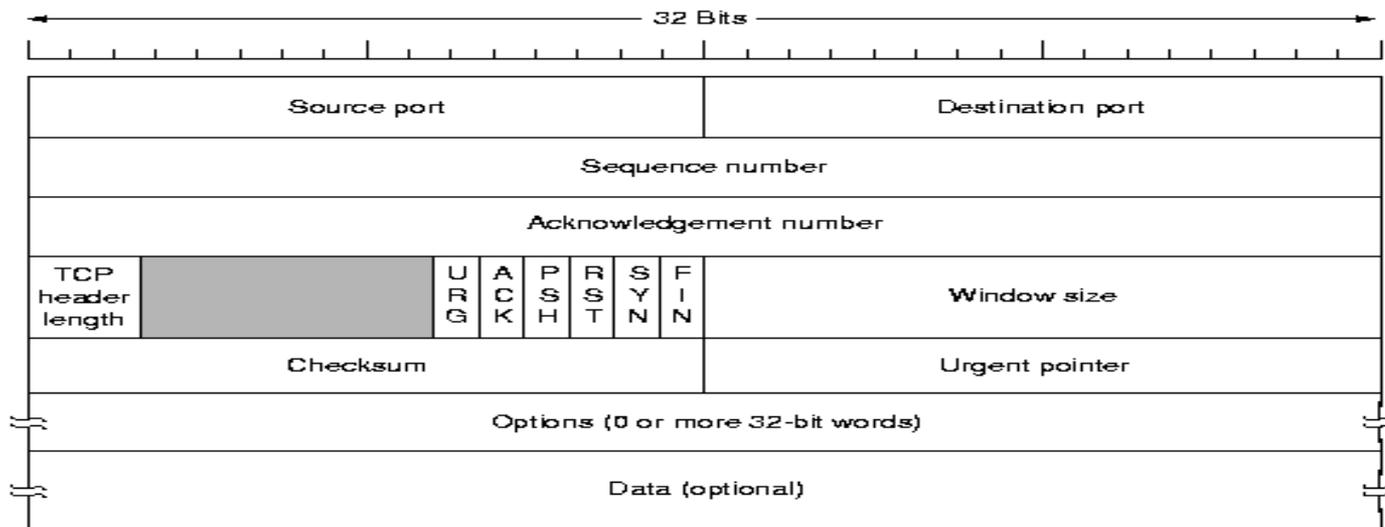


RWS, SWS и пространство последовательных номеров

- $SWR \geq 1, SWS \geq 1, SWS \geq SWR$
- Если $SWR=1$, "go back N" протокол, нужно $SWS+1$ последовательных номеров
- Если $SWR=SWS$, нужно 2 SWS последовательных номеров
- В общем случае нужно $SWR + SWS$ номеров
 - SWR пакеты в неизвестном состоянии (аск могут быть утеряны)
 - SWS пакеты в пути, но не должны переполнять пространство последовательных номеров

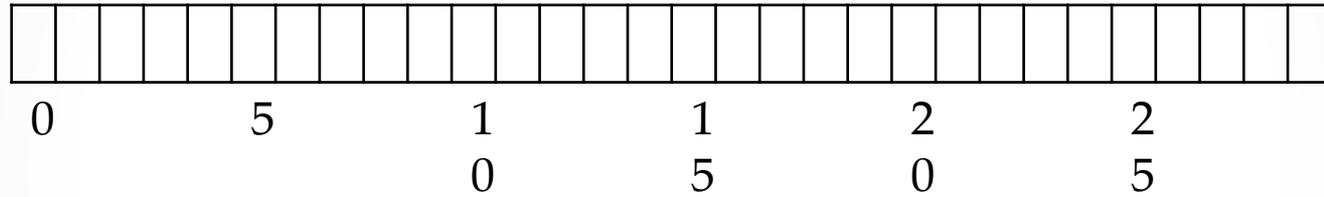
Управление потоком в TCP

- Receiver информирует о размере SWR через поле Window в TCP заголовке
- Sender может посылать данные с номерами не больше LAR+ window





SW пример



Управление потоком с SW

- *Допускает в окне только пакеты в пути, т.е. неподтвержденные*
- *Как только пришло уведомление, окно сдвигается*
- *Необходимое пространство последовательных номеров зависит от размера окна (поле window)*
- *Необходимо согласовать размеры SWS и SWR*