

Протокол ТСР: скользящее окно

Сети и системы телекоммуникаций

Протокол TCP: подтверждение доставки

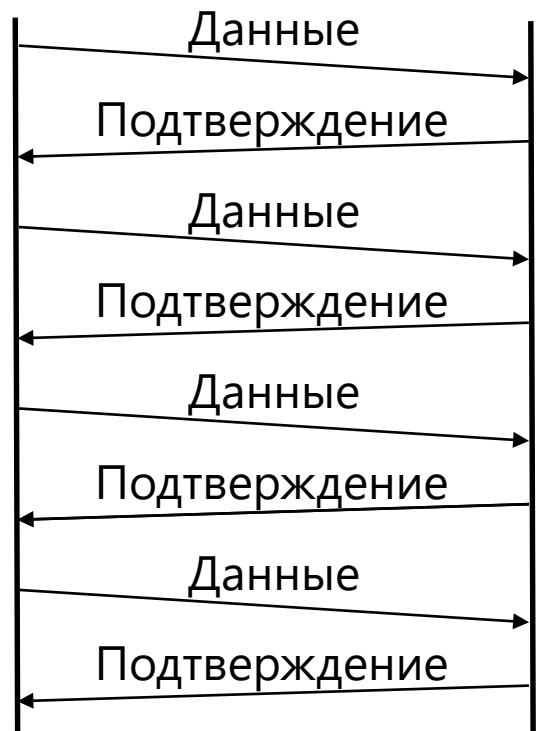
Гарантия доставки данных в TCP:

- Подтверждение доставки
- Повторная отправка неподтвержденных сообщений

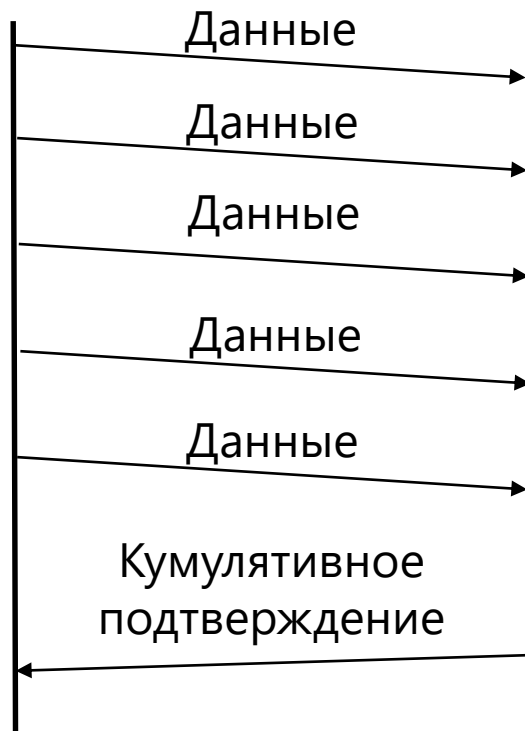
Варианты подтверждения:

- Остановка и ожидание (Wi-Fi, канальный уровень)
- Скользящее окно (TCP, транспортный уровень)

Варианты подтверждения доставки



Остановка и ожидание



Скользящее окно

Время передачи сообщения

Сообщение передается не мгновенно:

- Время передачи короткое, но не нулевое

В среде может «находиться» некоторый объем данных:

- Скорость \times Задержка
- Небольшой объем для локальных сетей
- Большой объем для широких территориально-протяженных каналов



Протокол TCP: подтверждение доставки

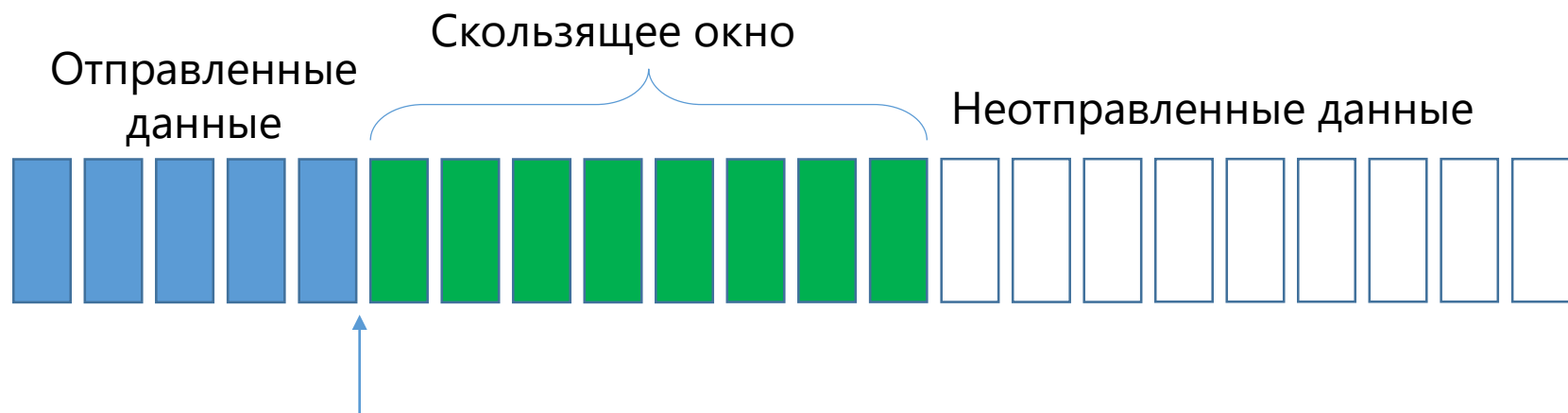
Ожидание подтверждения приводит к снижению производительности

Пример сети:

- Сеть УрО РАН, канал Екатеринбург-Пермь, 10Гб/с, протяженность 465 км, задержка 10 мс
- Объем данных в сети: 12,5 МБайт
- Количество сегментов в секунду: 50 шт.
- Скорость передачи данных: 75 КБайт/с



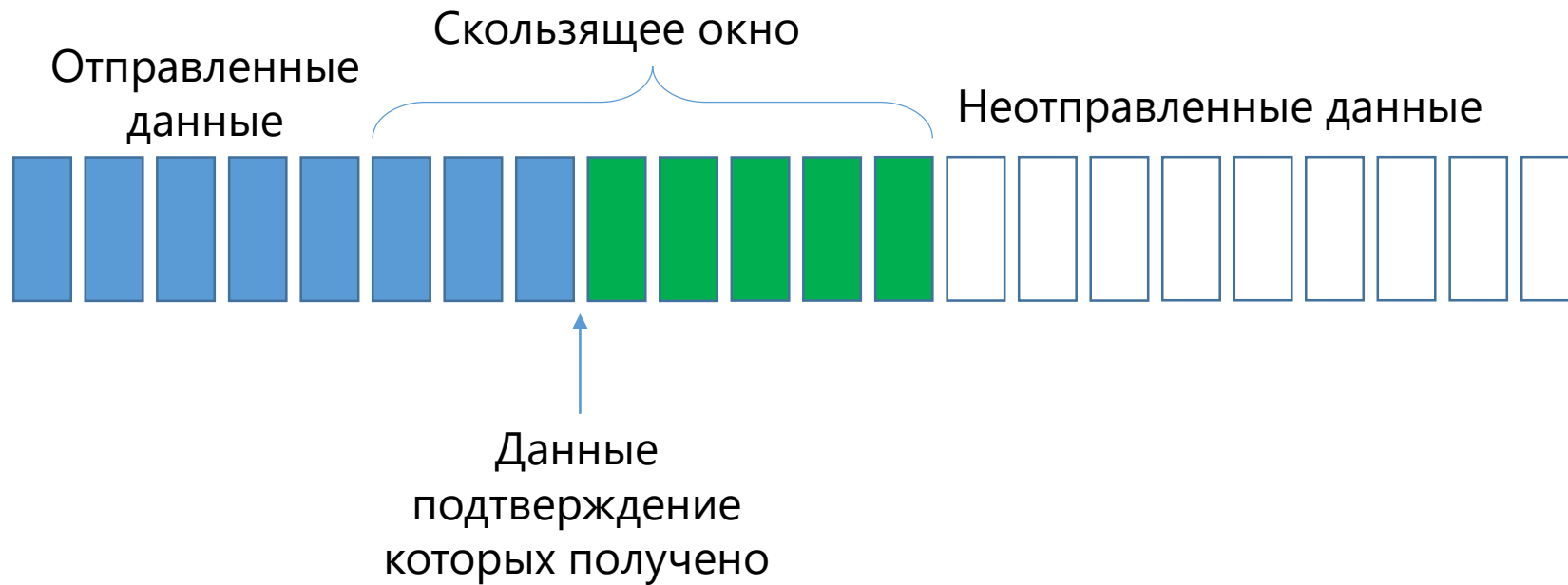
Скользящее окно



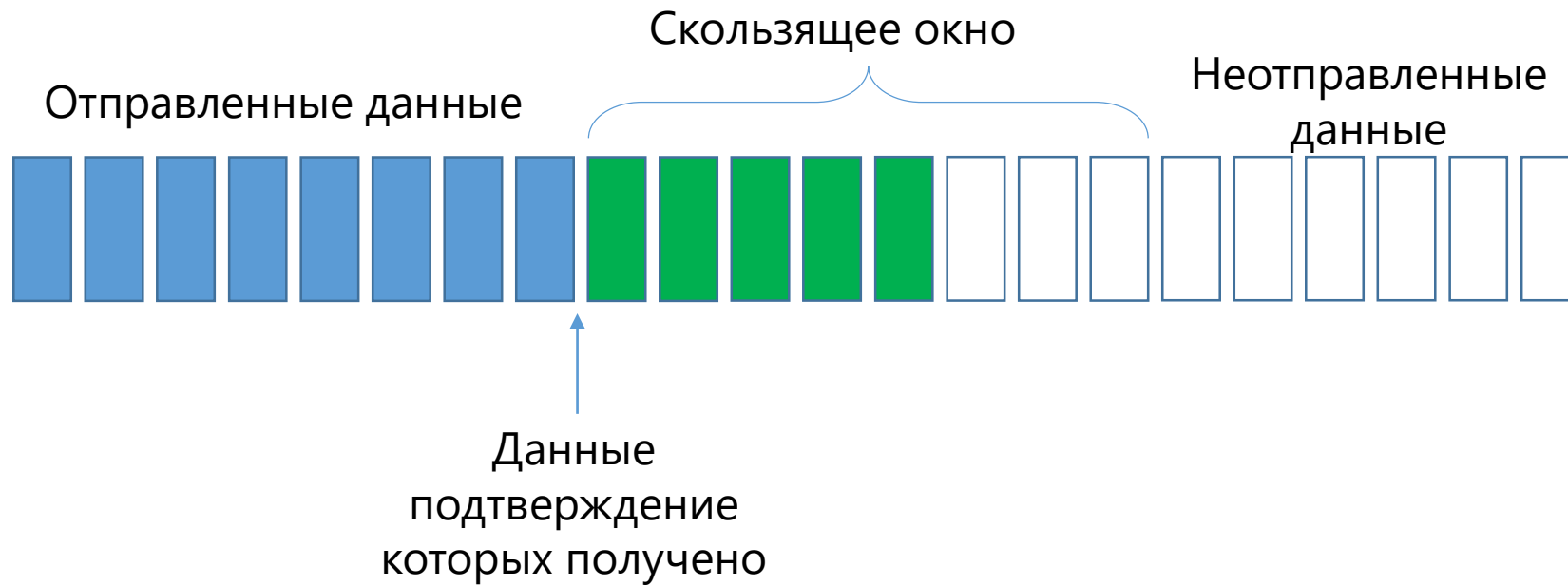
Данные
подтверждение
которых получено

Размер окна – количество байтов
данных, которые могут быть
переданы без получения
подтверждения

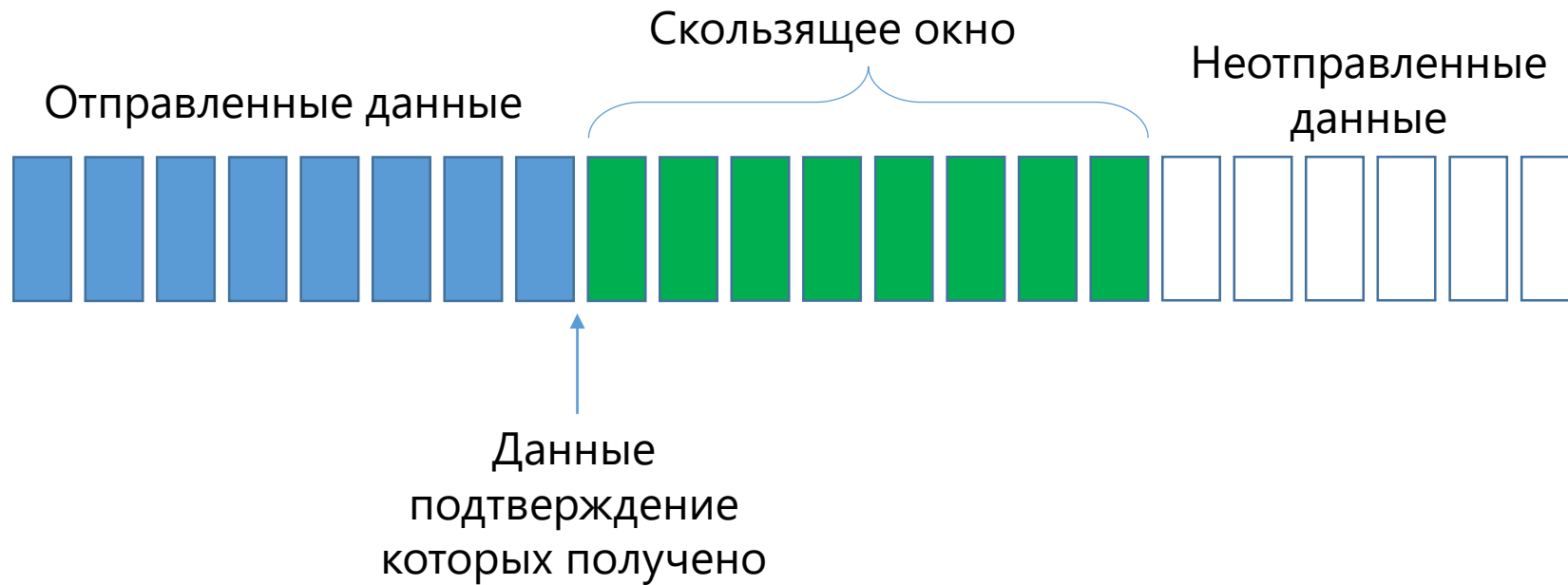
Скользящее окно



Скольльзящее окно



Скольльзящее окно



Протокол TCP: тип подтверждения

Кумулятивное подтверждение:

- Подтверждение приема указанного байта данных и всех предыдущих
- Используется по умолчанию

Выборочное подтверждение (Selective Acknowledgment, SACK):

- Подтверждение диапазонов принятых байт
- Эффективно при большом размере окна
- Дополнительное поле заголовка TCP (параметр)

Варианты подтверждения:

- Остановка и ожидание (Wi-Fi, канальный уровень)
- Скользящее окно (TCP, транспортный уровень)

Скользящее окно повышает производительность работы сети

Размер окна – количество байтов данных, которые могут быть переданы без получения подтверждения

Типы подтверждения:

- Кумулятивное подтверждение
- Выборочное подтверждение