

Управление трафиком

Костюкович А.Е.

СибГУТИ, Новосибирск

Тел. (383-2)-66-85-14,

E-mail: kostuk@sibsuts.ru

Управление трафиком

В сети могут возникать **локальные и глобальные перегрузки**.

Перегрузки приводят к понижению качества предоставляемых услуг.

Причины перегрузки могут быть связаны:

- с отказами элементов сети (линий, СП, узлов),
- с непредусмотренным ростом пользовательского трафика,
- с недостатками проекта сети,
- с неквалифицированным вмешательством технического персонала.

Цель управления трафиком состоит в том, чтобы при заданном уровне качества – обеспечить максимальную утилизацию (использование) сетевых ресурсов.

Управление трафиком

Управление трафиком является основным инструментом для управления качеством оказываемых услуг.

К управляемым сетевым ресурсам относятся:

- пропускная способность сетевых интерфейсов
- очереди и приоритеты в узлах (буферная память)
- маршрутные таблицы
- тарифы

Максимальный коммерческий эффект от сети может быть получен только при оптимальном использовании всех сетевых ресурсов – в первую очередь пропускной способности.

Управление трафиком

Работу пакетной сети можно считать эффективной, когда каждый ресурс загружен, но не перегружен.

Это значит, что утилизация ресурса должна приближаться к единице, но не настолько, чтобы очереди (неизбежное явление в пакетных сетях) были постоянно большими, приводя к задержкам и потерям из-за переполнения буферов в узлах.

Оптимизация сетевых ресурсов за счет управления трафиком позволяет выжать из сети максимум возможного.

Управление трафиком

К средствам управления трафиком относят:

1. управление пропускной способностью, осуществляемое путем:
 1. расширения полосы пропускания (ПП)
 2. динамического использования ПП
 3. резервирования ПП
2. управление очередями, осуществляемое путем:
 1. сортировки входящего трафика по видам (например, по допустимым задержкам, по занимаемой ширине полосы пропускания)
 2. ограничения или сброса входящей нагрузки
 3. кэширования
 4. распределения приоритетов во входящем трафике
3. управление маршрутизацией, осуществляемое путем:
 1. изменения маршрутных данных (планирование и модификация маршрутных таблиц)
 2. динамической маршрутизации с учетом таких показателей как стоимость маршрута, задержки, другие показатели QoS
4. управление тарифами осуществляемое путем:
 1. изменения тарифов в отложенном времени
 2. изменения тарифов в реальном времени
 3. оплата не за время сеанса, а за реально переданный объем информации
5. Управление перегрузками

Управление перегрузками

Можно по-разному классифицировать методы борьбы с перегрузками.

Если в качестве признака классификации принять реакцию сети на перегрузку, то можно выделить три категории управления перегрузками:

1. Менеджмент перегрузок;
2. Предотвращение перегрузки;
3. Восстановление работоспособности сети или ее элементов после перегрузки.

1. Менеджмент перегрузок

Менеджмент перегрузки осуществляется в области, где перегрузки еще нет, с целью, чтобы перегрузка не появлялась.

Основными мерами защиты от перегрузок в этом случае являются:

- **р**аспределение ресурсов;
- **с**брос пакетов при контроле параметров трафика пользователя;
- **к**онтроль доступа в сеть по пиковой скорости потока пакетов, гарантирующий отсутствие перегрузки ПП;
- **с**овершенствование архитектуры сети.

2. Предотвращение перегрузок

Основными методами предотвращения перегрузок являются:

- явное прямое указание перегрузки (**EFCSI** - Explicit Forward Congestion Indication) – широко использовалось в сетях **FR**;
- маркировка пакетов при контроле параметров пользователя – широко использовалось в сетях **ATM**;
- управление доступом в сеть на основе контроля ресурсов (метод **САС** в **АТМ**);
- блокировка вызовов – **ТфОП, АТМ, Н.323**;
- контроль потока служб на основе окна, скорости и кредита – **ТСР, СССР**.

2. Предотвращение перегрузок

Контроль потока служб

Обычно используются три метода управления потоком:

- на основе окна,
- на основе скорости,
- на основе кредита.

Контроль потока на основе окна ограничивает объем потока данных (называемый окном), передаваемых источником, и осуществляет **регулировку размера окна на основе обратной связи**.

Контроль потока на основе окна был первым методом, внедренным в СПД.

С некоторыми уточнениями метод используется в Internet **(TCP)**.

2. Предотвращение перегрузок

При контроле потока на основе скорости вместо размера окна контролируется скорость передачи источника, выражаемая в количестве пакетов, передаваемых за период отклика.

Первоначально скорость передачи равна нулю.

С каждым периодом отклика коммутатор обеспечивает обратную связь с источником, увеличивая или уменьшая допустимую скорость источника.

При контроле потока на основе скорости обеспечивается более равномерная расстановка пакетов, а также более высокая пропускная способность, по сравнению с управлением на основе окна.

2. Предотвращение перегрузок

При управлении потоком на основе кредита источник может продолжать отправлять пакеты до тех пор, пока отсчет кредита превышает ноль. В каждый период отклика коммутатор посылает сообщения обратной связи, объявляя новое значение кредита каждому источнику.

Кредит рассчитывается сетевым узлом как число оставшихся пакетов в буфере для каждого виртуального соединения.

Метод кредита приводит к очень прерывистой, но регулярной передаче ячеек, позволяет изолировать все виртуальные соединения друг от друга.

Используется в SCCP.

Восстановление сети после начавшихся перегрузок

Восстановление после начавшихся перегрузок - это реакция на попадание сети в зону сильных перегрузок.

Основными методами восстановления являются:

- **селективный сброс пакетов при контроле параметров потока пользователя;**
- **динамическое управление параметрами потока пользователя;**
- **уменьшение передаваемой нагрузки под воздействием обратной связи;**
- **обратная связь при наличии потерь;**
- **разъединение (сброс) соединений;**
- **управляющие воздействия операторов.**

SLA

Принципы соглашения о трафике между пользователем и сетью (Service Level Agreement, SLA)

В SLA должны присутствовать:

- требуемая скорость в течение сеанса ($V_{\text{пик}}=\text{const.}$, $V_{\text{ср}}=K$);
- допустимая задержка пакетов в потоке ($t_3 \leq D$);
- допустимая вероятность потери пакетов в потоке ($P_{\text{пак}} \leq M$);
- правила проверки соответствия действительных параметров трафика требуемым;
- данные для маршрутизации трафика (адреса - пунктов назначения).

Принципы соглашения о трафике между пользователем и сетью (Service Level Agreement, SLA)

Если пользователь не может воспользоваться услугами компетентного специалиста, то оператор (провайдер) предлагает ему на выбор один из стандартизованных классов качества обслуживания (CoS) – типовые SLA.