

Доклад

Сети с коммутацией каналов

Диана Алексеевна Садова

Содержание

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Актуальность | 5 |
| 2 | Цели | 6 |
| 3 | Введение | 7 |
| 4 | Понятие коммутации каналов | 8 |
| 5 | Принцип работы и фазы связи | 9 |
| 6 | Технологии мультиплексирования | 10 |
| 7 | Области применения | 11 |
| 8 | Достоинства сетей с коммутацией каналов | 12 |
| 9 | Недостатки и ограничения | 13 |
| 10 | Заключение | 14 |
| 11 | Список литературы | 15 |

Список иллюстраций

Список таблиц

1 Актуальность

Изучение сетей с коммутацией каналов сохраняет актуальность, поскольку эта технология продолжает использоваться в системах, где критически важны гарантированная полоса пропускания, минимальные задержки и высокая надежность. Понимание принципов коммутации каналов необходимо для работы с телефонными сетями, выделенными линиями, системами экстренной связи, а также для осознания эволюции телекоммуникационных технологий.

2 Цели

Комплексно исследовать принципы работы, технологии реализации, области применения, достоинства и недостатки сетей с коммутацией каналов, а также определить их современное значение в телекоммуникационной инфраструктуре.

3 Введение

Коммутация каналов представляет собой одну из фундаментальных технологий в истории телекоммуникаций, которая заложила основу для развития современных систем связи. Эта технология, появившаяся еще в эпоху телефонии, продолжает оставаться актуальной несмотря на широкое распространение пакетной коммутации.

В современном мире, где доминируют технологии пакетной коммутации (прежде всего, интернет-технологии), понимание принципов коммутации каналов остается важным по нескольким причинам. Во-первых, многие унаследованные системы продолжают работать на этой технологии. Во-вторых, в определенных сценариях использования коммутация каналов по-прежнему не имеет альтернатив по показателям надежности и предсказуемости. В-третьих, гибридные подходы, сочетающие преимущества обоих типов коммутации, широко применяются в современных сетях связи.

4 Понятие коммутации каналов

Коммутация каналов — это вид телекоммуникационной сети, в которой между двумя узлами сети должно быть установлено соединение (канал) прежде, чем они начнут обмен информацией. Данное соединение на протяжении всего сеанса обмена информацией может использоваться только указанными двумя узлами. После завершения обмена соединение должно быть соответствующим образом разорвано.

5 Принцип работы и фазы связи

1. Установление канала

Перед передачей данных между узлами сети происходит обмен сигнализационной информацией. Узлы вдоль установленного маршрута запоминают информацию о новом соединении, прокладывая непрерывный виртуальный путь от отправителя к получателю. Эта фаза требует времени, что проявляется в задержке перед началом связи (например, гудки в телефоне).

2. Передача данных

После установления канала начинается непосредственная передача информации. Каждый промежуточный узел использует сохранённую информацию для определения следующего узла, которому необходимо передать данные. Передача происходит без дополнительной маршрутизации.

3. Разъединение канала

По завершении связи между отправителем и получателем цепь отключается. Сигнал на разъединение отправляется либо отправителем, либо получателем и проходит по всем узлам, освобождая занятые ресурсы.

6 Технологии мультиплексирования

Для физической реализации выделения каналов используются технологии мультиплексирования:

- Частотное мультиплексирование (FDM) Каждому соединению выделяется собственный диапазон частот в общей полосе пропускания линии связи. Аналогия: различные радиостанции работают на разных частотах в одном эфире.
- Мультиплексирование с разделением времени (TDM) Канал выделяется каждому соединению на определённый период времени. Применяются два типа TDM:
- Синхронный режим Доступ всех информационных потоков к каналу синхронизируется таким образом, чтобы каждый поток периодически получал канал в своё распоряжение на фиксированный промежуток времени. Жёсткое расписание, но не всегда эффективно.
- Асинхронный режим Каждый пакет занимает канал определённое время, необходимое для его передачи между конечными точками. Более гибкий подход, позволяющий эффективнее использовать ресурсы.

7 Области применения

- **Традиционные телефонные сети (PSTN)** — классический пример, где при звонке устанавливается канал от вызывающего телефона через АТС к вызываемому абоненту.
- **Модемный доступ в интернет** — компьютер через телефонную линию “звонил” провайдеру для установления соединения.
- **Военные системы связи** — где критически важны надежность и минимальные задержки.
- **Экстренные службы (101, 102, 103)** — системы, требующие гарантированной связи.
- **Выделенные линии** — для соединения критически важных объектов (банковские филиалы, корпоративные сети).

8 Достоинства сетей с коммутацией каналов

- Гарантированная пропускная способность. Пользователь получает в полное распоряжение канал с известной и постоянной скоростью, что позволяет точно оценить время передачи данных.
- Низкий и постоянный уровень задержки. Данные передаются по прямому пути без задержек на маршрутизацию, что критически важно для трафика реального времени (голос, видео).
- Надежность и предсказуемость. После установления соединения сеть практически не влияет на качество связи. Информация передается без потерь и в правильном порядке.

9 Недостатки и ограничения

1. Нерациональное использование пропускной способности. Канал занят даже в моменты простоя (например, когда абоненты молчат во время разговора). Отдельные части составного канала работают с одинаковой скоростью, так как сети с коммутацией каналов не буферизуют данные пользователей.
2. Обязательная задержка перед передачей данных. Нельзя начать передачу мгновенно — требуется время на установление соединения.
3. Возможность отказа в обслуживании. Сеть может отказать в установлении соединения, если на каком-то участке нет свободных каналов (аналог телефонного сигнала “Занято”).
4. Невозможность динамически изменять пропускную способность. Канал работает с фиксированной скоростью, что делает сеть неэффективной для пульсирующего трафика, характерного для интернета.
5. Ограничения по скорости оборудования. Невозможность применения пользовательской аппаратуры, работающей с разной скоростью.

10 Заключение

Таким образом, понимание принципов коммутации каналов остается важным для специалистов в области телекоммуникаций, позволяя выбирать оптимальные технологические решения для конкретных задач и проектировать эффективные сетевые инфраструктуры.

11 Список литературы

1. Википедия: “Коммутация каналов” — https://ru.wikipedia.org/wiki/Коммутация_каналов
2. Учебные материалы по компьютерным сетям — <https://3uch.ru/textbooks/swhe/jale/hes>
3. Лекционные материалы — <https://cabs.vagpk.ru/yarguni/wp-content/uploads/sites/19/2023/лекция.docx>
4. Статья на Dealer.su — <https://www.dealer.su/articles/45890/>
5. Статья на pc.ru — <https://pc.ru/docs/network/switching-methods>
6. Презентация sss.psuti.ru — https://sss.psuti.ru/wp-content/uploads/2021/09/ssisk-r-lekciya-2-sposoby_kommutacii.pdf
7. Учебные материалы dit.isuct.ru — <https://dit.isuct.ru/IVT/sitanov/Literatura/KompSeti/Pag>