

Проект пиринговой сети, учитывающей особенности сети и требования приложений

Алексей Городилов, Александра Кононова

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

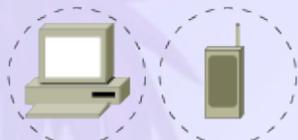
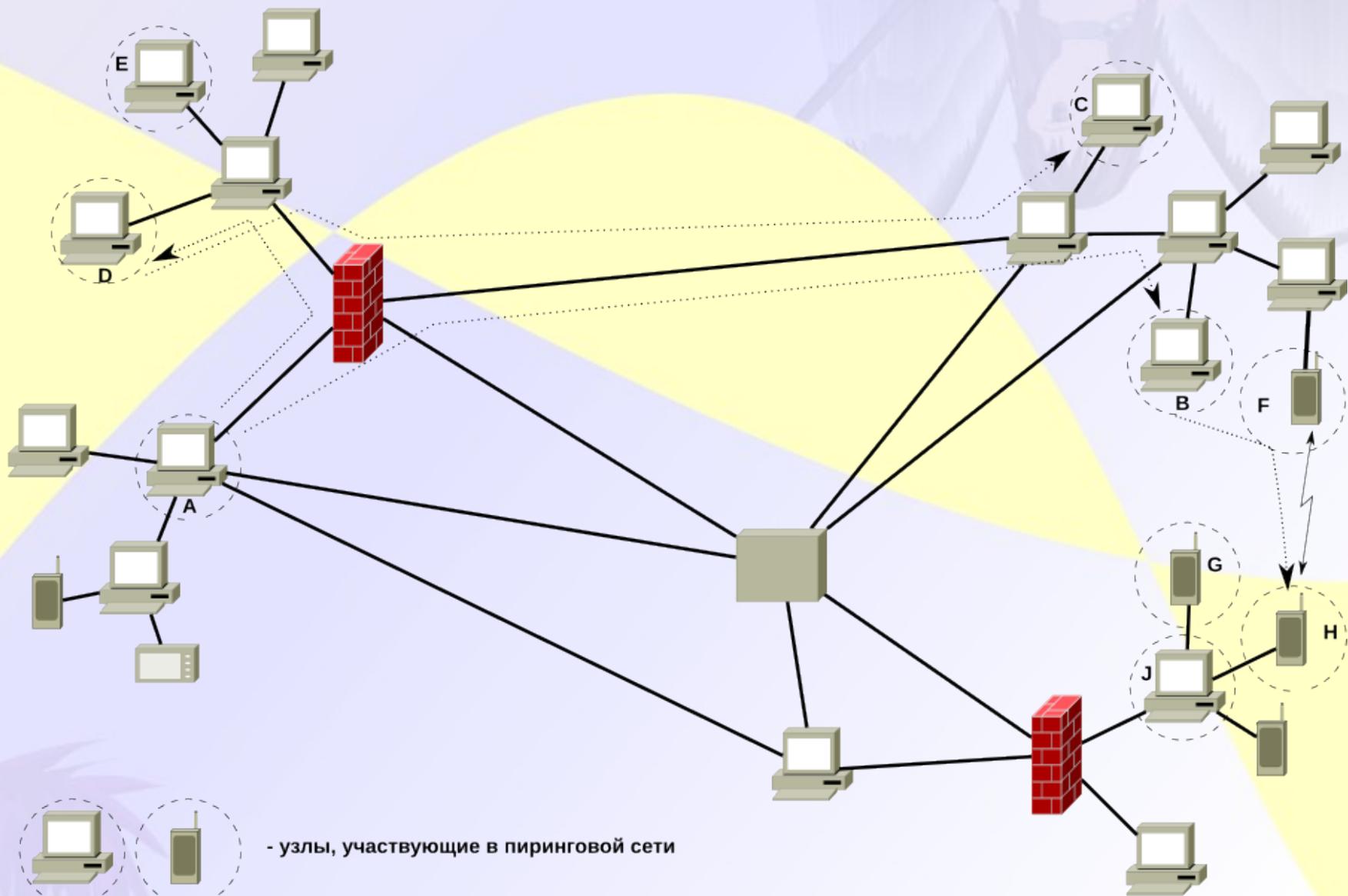
Хорошие качества сетевого приложения

- Надёжность
- Универсальность
- Эффективное использование канала связи
- Децентрализация и устойчивость
- Низкая стоимость внедрения и хорошая масштабируемость
- Экономия системных ресурсов
- Работа за NAT и файерволом

Что есть сейчас?

- Файлообменные сети (BitTorrent, DC, kad...)
- IP-телефония (SIP)
- Skype
- Потокковое видео
- E-mail
- STUN

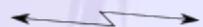
У всего этого есть одно или несколько вышеназванных качеств, но не более 3х одновременно



- узлы, участвующие в пиринговой сети



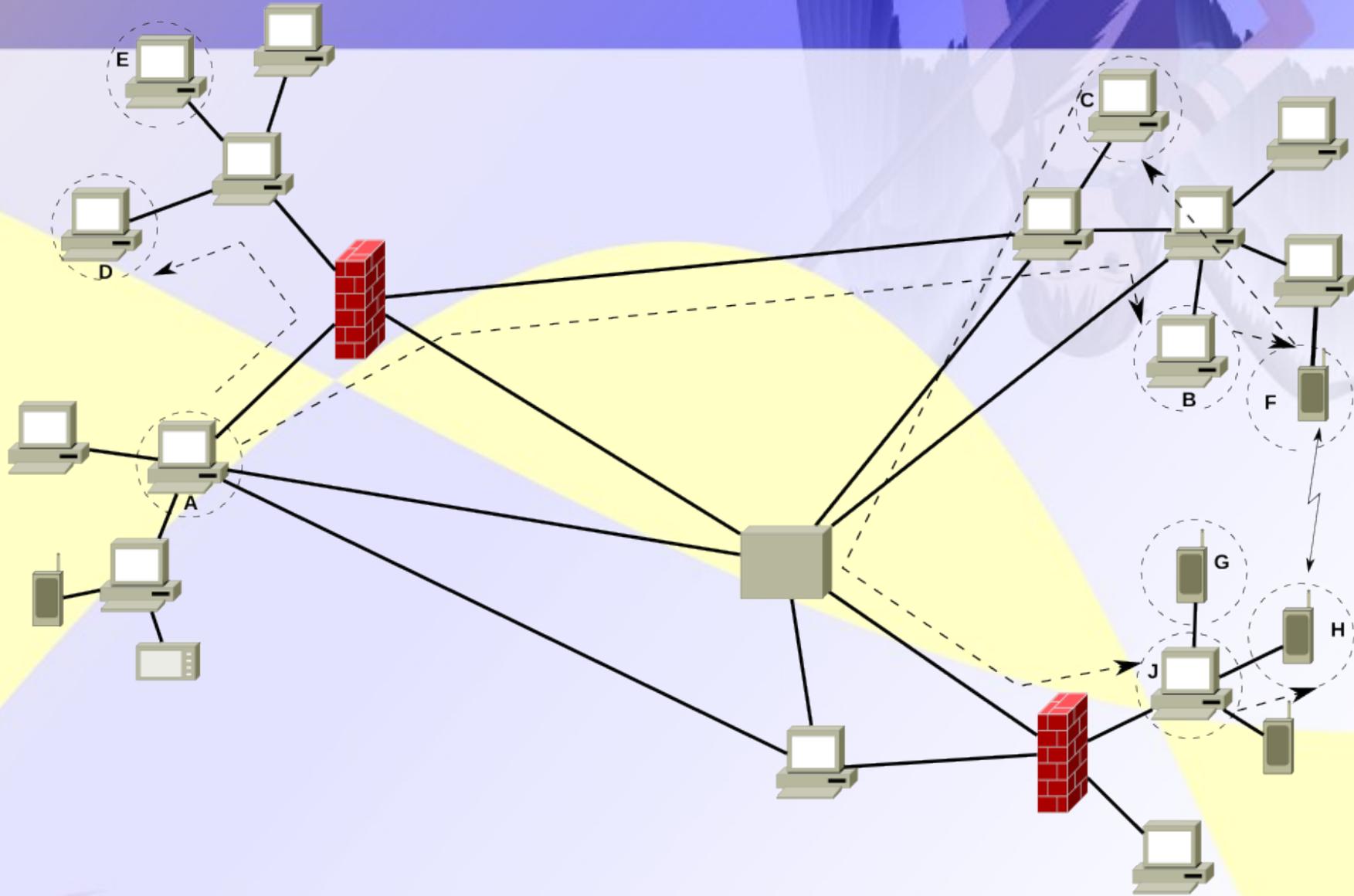
- широкополосный проводной или wi-fi-канал



- 2G или 3G канал (более медленный или дорогой)



- пути передачи файла от узла A узлам B, C, D, F, H в традиционной пиринговой сети

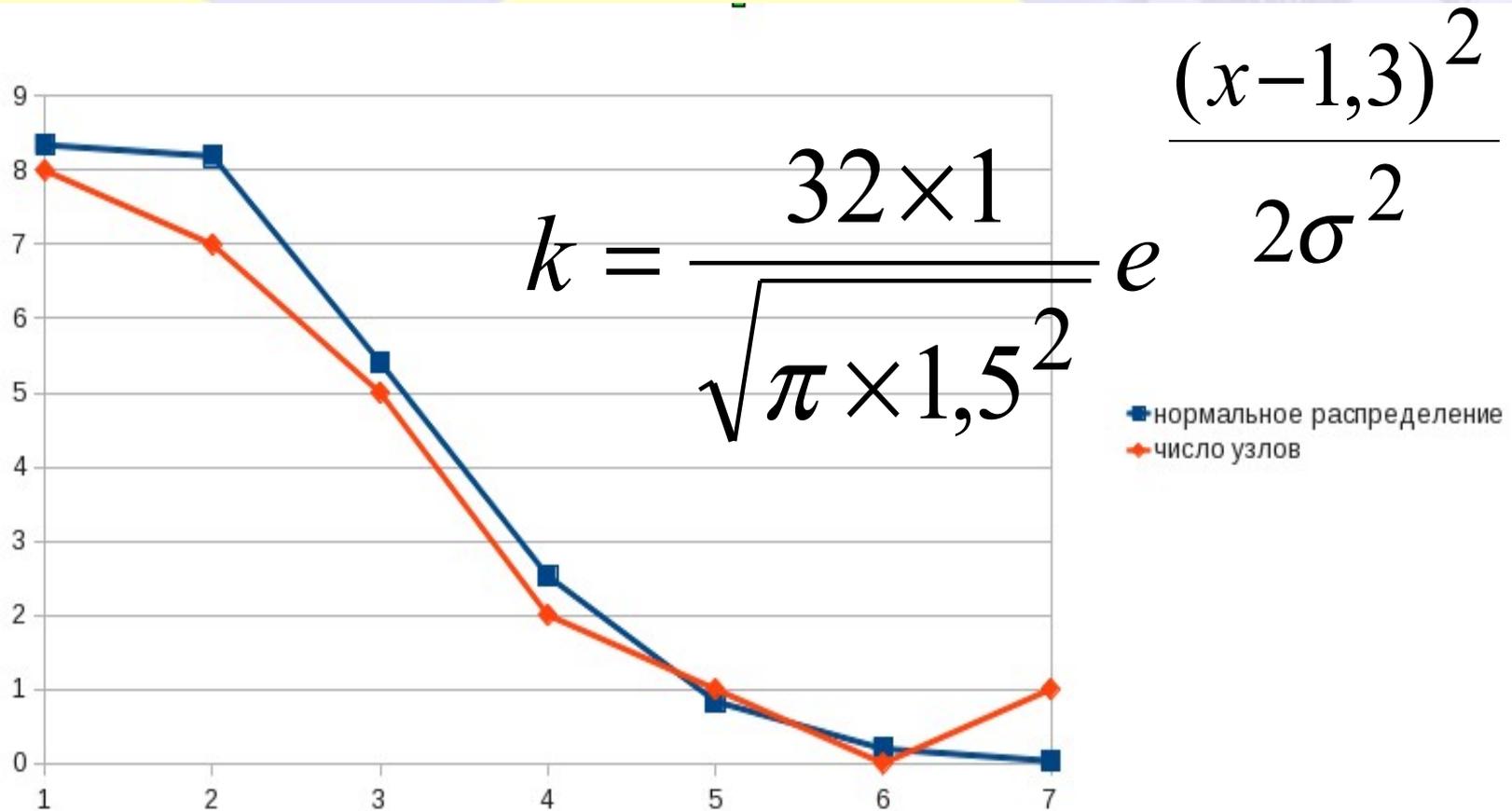


- пути передачи файла от узла A узлам B, C, D, F, H в пиринговой сети с возможностью учета особенностей сети
 (F, C получают файл через B, который к ним ближе, H использует J и C для обхода NAT, что позволяет задействовать широкополосный канал)

Объём служебных данных

Количество узлов в пути (маршруте)	Количество соединений
1	8
2	7
3	5
4	2
5	1
6	0
7	1

Объём служебных данных



Построение пути

При известных параметрах каналов связи построение оптимального маршрута сводится к решению задачи построения кратчайшего пути на графе.

Эту задачу можно решить с помощью алгоритма A^*

$$h(x) = \alpha_{\text{вых}} \cdot C_{\text{вых}}(x) + \alpha_{\text{вх}} \cdot C_{\text{вх}}(x) + \beta_{\text{вых}} \cdot S_{\text{вых}}(x) + \beta_{\text{вх}} \cdot S_{\text{вх}}(x)$$

где x — текущий узел;

$C_{\text{вых}}(x)$ — пропускная способность исходящего канала связи узла x ;

$C_{\text{вх}}(x)$ — пропускная способность входящего канала связи узла x ;

$S_{\text{вых}}(x)$ — загруженность исходящего канала связи узла x ;

$S_{\text{вх}}(x)$ — загруженность входящего канала связи узла x .

Моделирование в ns-3

- «модель» представляет собой программу на C++;
 - можно создать виртуальные интерфейсы, каналы и другое сетевое оборудование;
 - результат моделирования доступен в виде ТЕКСТОВЫХ ЛОГОВ:
-
- Sent 678 bytes to 10.0.0.3
 - Sent 12492 bytes to 10.0.0.3
 - Received 12492 bytes from 10.0.0.2
 - Received 678 bytes from 10.0.0.1

Моделирование в ns-3

Генерируется сеть из узлов соответствующего размера (пределы определяются масштабом сети)

Генерируются каналы связи (параметры зависят от масштаба сети и периода времени)

Генерируется трафик (в зависимости от способа использования)

Моделирование повторяется несколько раз с регенерацией сети

Результаты моделирования

- Большое повышение надёжности и качества связи для IP-телефонии
- Хорошее уменьшение среднего времени передачи файла для файл-сервера и файлообменной сети
- Никакого улучшения для мгновенных сообщений