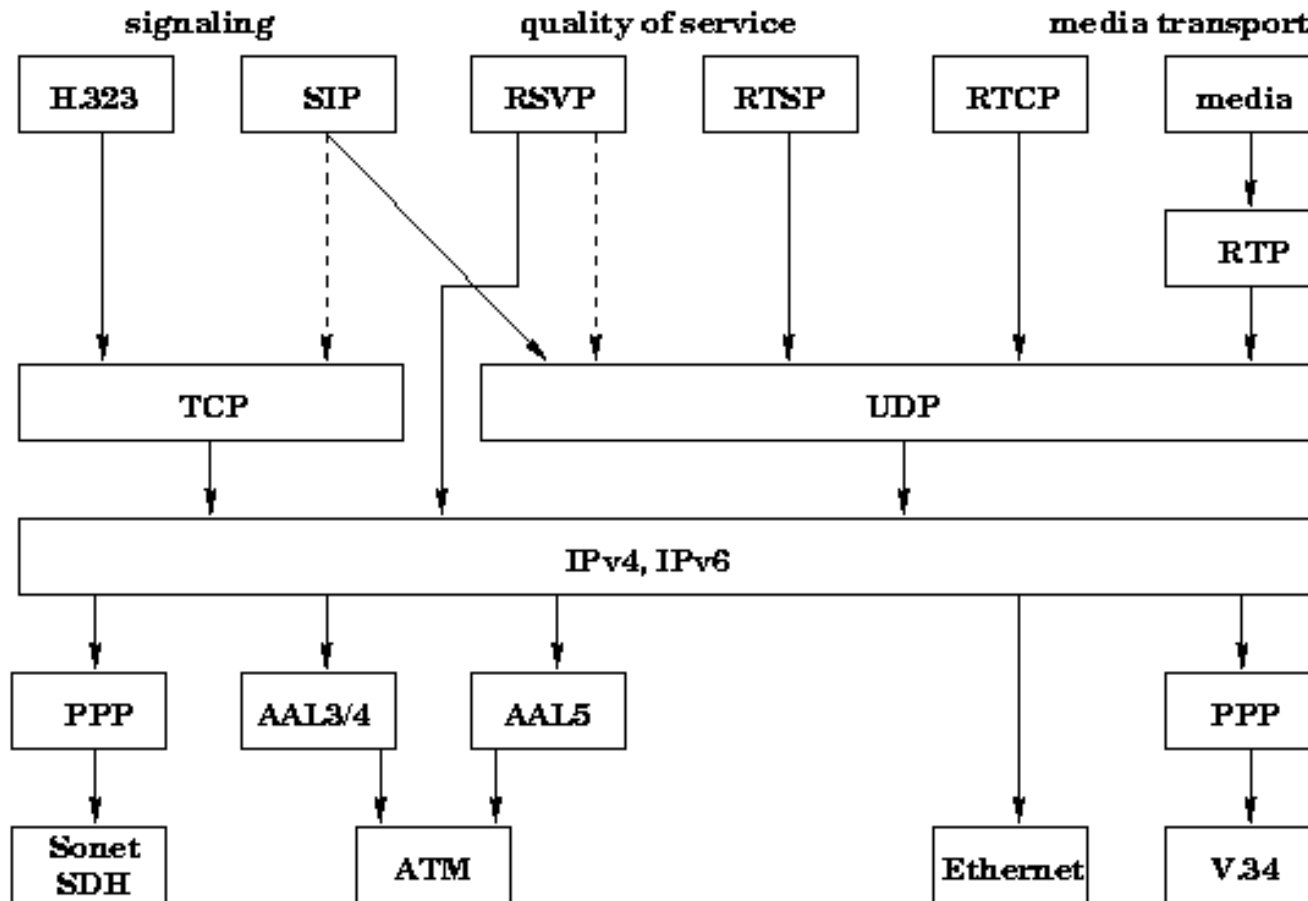


# Сервисы и протоколы передачи аудио, видео-потокков в P2P сетях

# Постановка задачи

- Объект исследования:
  - IP-АТС Asterisk, FreeSWITCH и Elastix;
  - Сервисы IP-телефонии Skype, Google Hangout и Viber
- Предмет исследования:
  - Протоколы и методы установления соединения;
  - Производительность сервисов и систем IP-телефонии

# Протоколы передачи мультимедиа



# Сравнительная характеристика тестируемых сетей

Скорость	Макс	Средняя
IEEE 802.11	600 Мбит / с	500 Мбит / с
3G	27 Мбит / с	2-4 Мбит / с
2G EDGE	256 Кбит / с	128 Кбит / с

# Сравнительная характеристика Wi-Fi технологий

Частота, ГГц	
IEEE 802.11n	2,4—2,5
IEEE 802.11b	5

# Параметры тестирования

- Время отклика
- Помехи (RTP jitter)
- Качество связи (Mean Opinion Score)

# Результаты тестирования передачи медиа данных в IEEE 802.11n сетях

IEEE 802.11n	Задержка по отклику, с			Помехи, мс			Качество связи MOS
	Средняя	Макс	Мин	Среднее	Макс	Мин	Отличное
Skype	0.002	0.002	0.0019	15.71	15.72	15.67	Отличное
Hangout	0.019	0.0021	0.0005	14.67	14.78	14.45	Отличное
Viber	0.001	0.0025	0.0009	18.12	18.67	18.09	Отличное
Asterisk	0.004	0.009	0.0019	12.31	101.43	12.03	Удовлетворительное
FreeSWITCH	6.636	7.541	6.999	10.34	130.55	9.36	Отличное
Elastix	0.109	0.112	0.105	9.34	112.34	7.39	Отличное

# Результаты тестирования передачи медиа данных в IEEE 802.11b сетях

IEEE 802.11b	Задержка по отклику, с			Помехи, мс			Качество связи MOS
	Средняя	Макс	Мин	Среднее	Макс	Мин	Отличное
Skype	0.002	0.002	0.0019	11.71	12.72	15.45	Отличное
Hangout	0.019	0.0021	0.0005	7.67	12.78	6.45	Отличное
Viber	0.001	0.0025	0.0009	9.12	10.67	8.09	Отличное
Asterisk	0.004	0.009	0.0019	10.31	18.43	9.03	Отличное
FreeSWITCH	6.636	7.541	6.999	9.34	100.55	9.11	Отличное
Elastix	0.109	0.112	0.105	5.34	30.34	3.39	Отличное



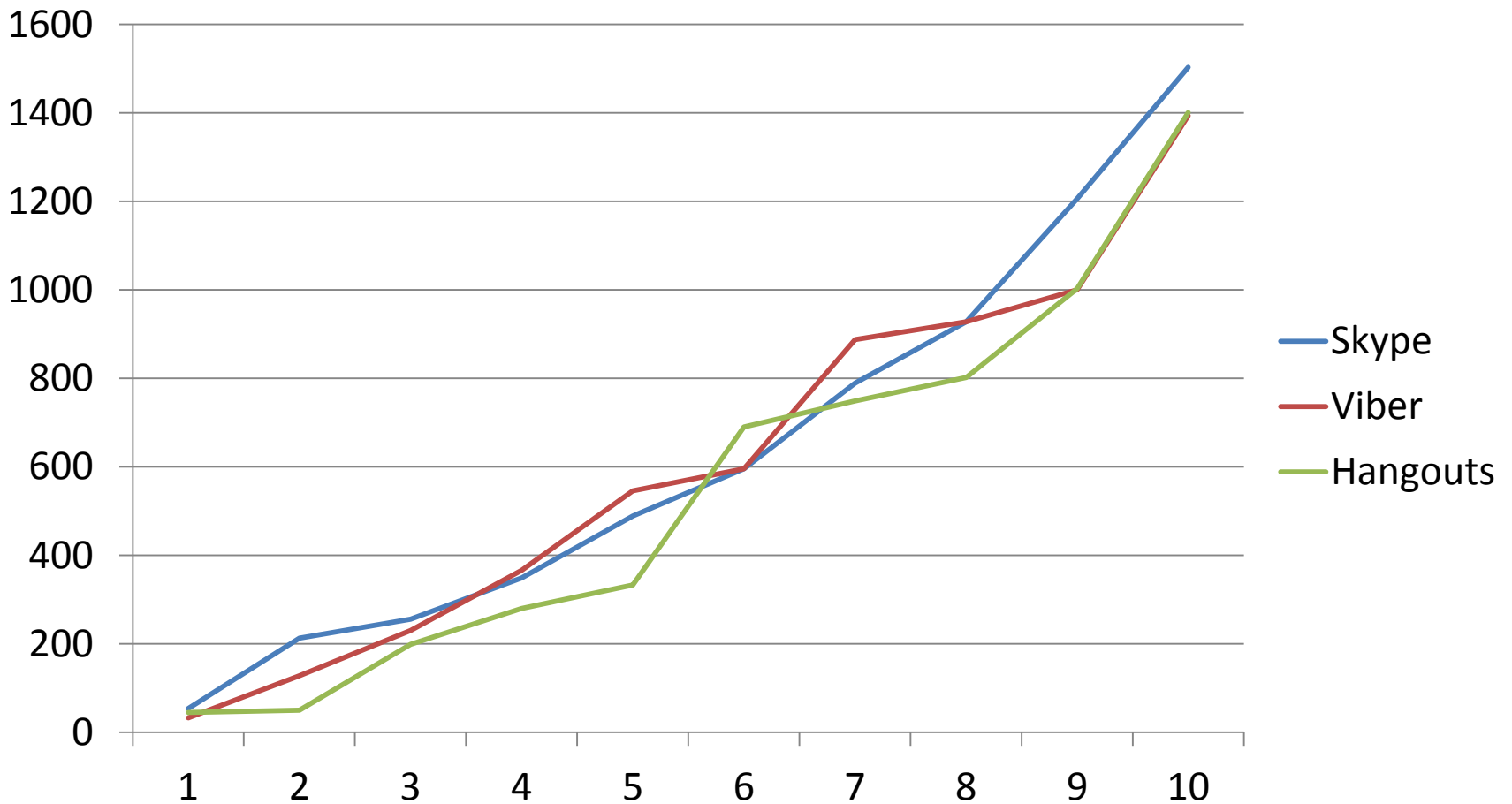
# Результаты тестирования передачи медиа данных в 3G сетях

3G	Задержка по отклику, с			Помехи, с			Качество связи MOS
	Средняя	Макс	Мин	Среднее	Макс	Мин	
Skype	0.0024	0.002	0.0019	15.71	15.72	15.67	Удовлетворительное
Hangout	0.02	0.0021	0.0005	14.67	14.78	14.45	Отличное
Viber	0.0017	0.0025	0.0009	18.12	18.67	18.09	Отличное
Asterisk	0.005	0.009	0.0019	12.31	101.43	12.03	Удовлетворительное
FreeSWITCH	6.636	7.541	6.999	10.34	130.55	9.36	Удовлетворительное
Elastix	0.109	0.112	0.105	9.34	112.34	7.39	Отличное

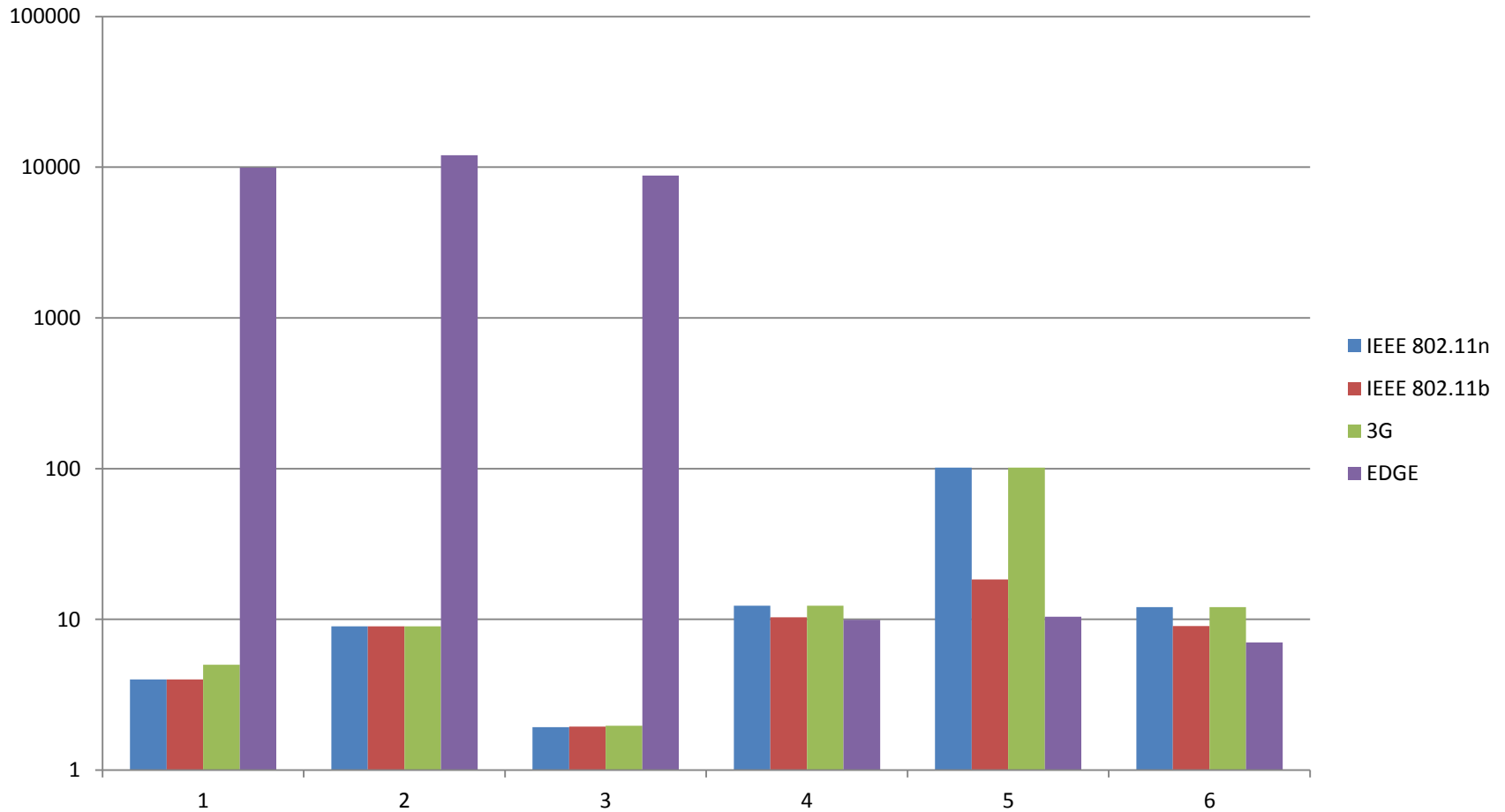
# Результаты тестирования передачи медиа данных в EDGE сетях

EDGE	Задержка по отклику, с			Помехи, с			Качество связи MOS
	Средняя	Макс	Мин	Среднее	Макс	Мин	
Skype	5.345	6.789	1.897	6.345	7.51	6.213	Не удовлетворительное
Hangout	8.674	9.808	2.098	8.781	9.78	7.45	Удовлетворительное
Viber	6.234	7.321	3.937	6.678	8.67	5.09	Удовлетворительное
Asterisk	9.938	12.019	8.802	9.918	10.43	7.03	Не удовлетворительное
FreeSWITCH	10.029	11.105	7.092	10.716	13.55	9.36	Не удовлетворительное
Elastix	8.819	9.678	0.23	8.817	12.34	7.39	Не удовлетворительное

# Количество переданных пакетов за единицу времени



# Результаты тестирования сервера Asterisk для разных сетевых технологий



# Результаты

- Исследованы протоколы обмена P2P для передачи мультимедиа данных
- Исследована производительность наиболее популярных сервисов телефонии
- Проведён сравнительный анализ P2P с сервер-ориентированными системами

# Выводы

- На низкоскоростных сетях работоспособными остаются Viber и Hangouts
- Не смотря на то, что 2G выбранного оператора предусматривает полосу в 256Кбит/с, исследования показали, что он используется частично, поэтому с плохим качеством можно поддерживать аудио звонки и нет возможности осуществлять видео
- С увеличением полосы пропускания увеличиваются помехи, как показал сравнительный анализ IEEE 802.11b и IEEE 802.11n
- P2P решения оказались более производительными