

Transmissão de Vídeo em Tempo Real em Redes AD HOC

Alunos: Anderson Andrei da Silva e Patrick Menani Abrahão

Orientadores: Alfredo Goldman e Roger Immich

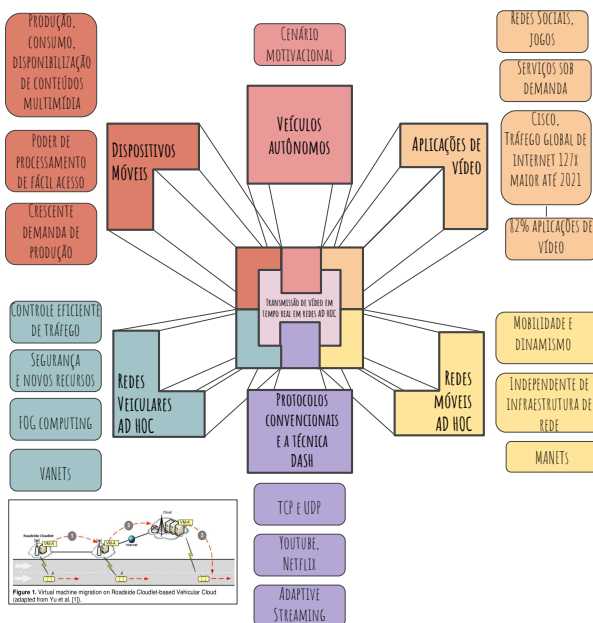
Apoio: INCT da Internet do Futuro, CNPQ e CAPES

Contato: anderson.andrei.silva@usp.br

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos houve um grande aumento na utilização de aplicações de vídeo. Estas aplicações estão presentes nas redes sociais, serviços de vídeo sob demanda e até em jogos interativos. Para aumentar ainda mais a demanda, cada vez mais são produzidos mais e melhores dispositivos móveis [1], colocando um grande poder de processamento nas mãos dos usuários. Isto permite o fácil acesso à produção, consumo e disponibilização de conteúdos multimídia. Todas as facilidades levam a um considerável aumento no tráfego de rede. Somente para citar um exemplo, de acordo com a Cisco, até 2021 o tráfego global de toda a Internet deverá ser 127 vezes maior do que foi em 2005. De todo este tráfego, é esperado que a transmissão de vídeo represente mais de 82% do total [2]. Levando-se em consideração este grande crescimento na demanda pela transmissão de vídeo, este trabalho visa estudar pontos de qualidade de serviço e de experiência do usuário para a transmissão de vídeo em tempo real em redes AD-HOC. Vamos fazer comparações entre dois protocolos de transmissão, TCP e UDP, e o DASH, uma técnica aplicada no primeiro deles que permite a mudança da qualidade da transmissão de vídeo de acordo com a qualidade da rede. Utilizaremos o simulador de redes OMNet++ [3] com a extensão INET Framework [4] que nos possibilita trabalhar também com cenários móveis e redes sem fio. A partir dessas simulações vamos analisar requisição e perda de pacote, o atraso na entrega deles e a quantidade total de Kib recebidos pelo dispositivo destino para analisar qual deles pode ser melhor em determinados cenários.

MODELO CONCEITUAL

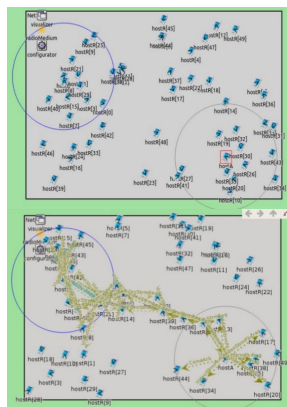


MODELOS ESTUDADOS

Os cenários implementados são compostos por :

- ❖ 1 dispositivo emissor, hostA ;
- ❖ 1 dispositivo receptor, hostB ;
- ❖ N dispositivo intermediários, hostR ;
- ❖ Posicionados aleatoriamente ;
- ❖ Número de hosts : 50, 100 e 150 ;
- ❖ Movimentação : 3 e 6 m/s ;
- ❖ Área: 1000 x 700 m ;
- ❖ Duração da transmissão de vídeo: 90s .

A figura ao lado exemplifica o cenário no seu estado inicial e depois de encontrar um caminho de conexão entre o hostA e o hostB através dos hosts R.



ANÁLISE DE PERFORMANCE E RESULTADOS

Foram executadas 10 simulações para cada modelo de cenário descrito acima nos protocolos TCP, UDP e DASH, sendo então, 60 simulações para cada um deles, totalizando 180 amostras de resultados. A partir desses dados foi obtida a média e alguns desvios padrões para as métricas de atraso, total de Kib recebidos pelo hostB e quantidade de pacotes requisitados e sua taxa de perda.

RESULTADOS - DELAY

Parameters	Velocity of hosts : 3m/s			Velocity of hosts : 6m/s		
	50 hosts	100 hosts	150 hosts	50 hosts	100 hosts	150 hosts
UDP						
Mean	0.49	0.60	0.41	0.94	nan	2.23
Stddev	0.55	0.81	0.40	1.14	nan	1.67
TCP						
Mean	3.16	2.91	2.20	3.83	2.77	5.07
Stddev	4.96	3.59	1.90	5.91	2.81	5.13
DASH						
Mean	5.53	3.82	3.66	5.84	4.98	5.55
Stddev	7.56	3.65	3.12	7.44	5.84	4.97

RESULTADOS - REQUISIÇÃO E PERDA DE PACOTES

A Tabela 2, abaixo, apresenta o número de pacotes requisitados e a taxa de perda dos mesmos, com variação na quantidade de dispositivos. Os resultados mostram uma perda de cerca de 50% dos pacotes em quase todos os casos por parte do UDP. Quanto a taxa de perda de pacotes seu rendimento é bem melhor do que o UDP, mostrando uma melhora com o aumento do número de dispositivos. O DASH apresenta o comportamento parecido com o TCP, fazendo até mais requisições de pacotes. Em relação a perda de pacotes, nota-se que esses valores são maiores que os do TCP, mas ainda assim, bem menores do que os do UDP.

Parameters	Velocity of hosts : 3m/s			Velocity of hosts : 6m/s		
	50 hosts	100 hosts	150 hosts	50 hosts	100 hosts	150 hosts
UDP						
App Request	89.8	90.00	90.00	89.90	80.90	89.90
Pck Loss Rate (%)	46.00	54.22	33.90	67.40	51.91	60.62
TCP						
App Request	123.20	135.90	166.20	126.20	150.30	88.10
Pck Loss Rate (%)	3.25	2.94	2.41	3.17	2.66	4.54
DASH						
App Request	103.30	145.20	145.9	103.40	122.20	108.40
Pck Loss Rate (%)	6.77	4.27	4.73	6.38	6.05	7.01

RESULTADOS - TOTAL DE KIB RECEBIDOS

A Tabela 3, abaixo, apresenta a média desse total acompanhado por seu desvio padrão, com variação na quantidade de dispositivos. É possível apontar que o aumento de velocidade pode interferir no total de Kib transmitidos utilizando o UDP. No caso do TCP, esses valores aumentam em uma ordem de grandeza em relação ao UDP, ou seja, são em torno de 10x maiores. Mas é possível notar que a velocidade favorece essa métrica. No caso do DASH, a ordem de grandeza desses valores é igual a do UDP, mas ainda todos são maiores. Isso demonstra que a qualidade da rede não é tão boa e o DASH pode estar diminuindo a quantidade de Kib transmitidos, diminuindo também a qualidade do vídeo.

Parameters	Velocity of hosts : 3m/s			Velocity of hosts : 6m/s		
	50 hosts	100 hosts	150 hosts	50 hosts	100 hosts	150 hosts
UDP						
Mean (Kib)	2841.8	2414.0	3486.3	1631.6	2220.2	1997.6
Stddev	1084.5	1319.0	833.9	962.7	1275.4	1040.4
TCP						
Mean (Kib)	14281.6	15769.5	19320.3	14632.8	17457.0	14436.9
Stddev	7463.3	8435.2	9794.2	9292.4	9983.0	0
DASH						
Mean (Kib)	6071.7	9056.5	8854.3	6948.8	7412.9	7064.4
Stddev	2387.6	3254.0	1743.9	3427.7	3193.6	1984.4

CONCLUSÃO

- ❖ O serviço com UDP tem um maior desempenho em relação ao atraso da rede mas possui alta perda de pacotes durante a transmissão;
- ❖ O TCP envia mais dados durante a transmissão, mas talvez parte desses dados sejam repetidos devido ao processos para evitar falhas;
- ❖ O DASH envia uma quantidade com uma ordem de grandeza a menos que o TCP mas ainda assim, mais do que o UDP;
- ❖ As vantagens de características em aplicações do DASH não comprometem muito quanto ao recebimento dos pacotes enviados, pois :
 - Entregam um número maior do que o UDP entregaria na rede ;
 - Fazem o recebimento e o fluxo dos dados ser mais garantido, o que na transmissão de vídeo em tempo real é consideravelmente mais importante.

XXXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

O Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC) é um evento anual promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e pelo Laboratório de Redes de Computadores (LARC).

No decorrer desse trabalho o grupo produziu um artigo científico que foi aceito para publicação no SBRC 2018 na trilha WTG (Workshop de Trabalhos de Iniciação Científica e de Graduação).

O Simpósio, no ano de 2018, foi realizado em Campos do Jordão pela UFSCar e o ICMC - USP. Os alunos Anderson Andrei e Patrick Abrahão participaram do Simpósio e apresentaram seu artigo.



AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer o apoio financeiro concedido através do projeto INCT Internet do Futuro, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) através do processo 2018/02204-6, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

REFERÊNCIAS

- [1] Adobe Digital Index. A look at the 2017 adobe mobile maturity survey. Technical report, Adobe, 2017.
- [2] Cisco. White paper: Cisco VNI forecast and methodology, 2016-2021. Technical report, Cisco, September 2017.
- [3] Omnet++, <https://omnetpp.org/>.
- [4] Inet Framework, <https://inet.omnetpp.org/>