

Relatório do Segundo Exercício Programa

Roberto Piassi Passos Bodo

21 de junho de 2012

1 Motivações

Quem nunca foi em uma casa de shows e ficou completamente sem sinal pela quantidade de pessoas tentando utilizar as mesmas antenas?

Quem nunca tentou encontrar algum amigo em um estádio e o SMS enviado para ele chegou no dia seguinte?

Não seria melhor tentar uma conexão direta com ele, sem depender de antenas, satélites e operadoras?

Com tecnologias presentes em celulares comuns, como o Bluetooth, podemos enviar mensagens facilmente para uma pessoa escolhida de forma direta.

Mas quais as condições para que sua mensagem chegue ao destino dela?

Será que em um ambiente um pouco maior, como o de um estádio, isso é possível?

2 Cenário

O estádio escolhido foi o Cícero Pompeu de Toledo com dimensões de 108,25m por 72,70 m [1].

Se pensarmos em um dispositivo Bluetooth de Classe 1 teremos um alcance de aproximadamente 100m [2]. Assim uma pessoa conseguiria, praticamente, mandar mensagem para outra do outro lado do estádio.

Mas, como os celulares costumam ter Bluetooth de Classe 2 (com alcance de aproximadamente 10m [2]), iremos "brincar" com valores menores e testar algumas possibilidades.

Pensando sobre o arquivo de entrada do The ONE vamos utilizar uma simulação de 2 horas, considerando que um show demora 2h em média.

3 Configurações

Iremos utilizar os alcances de 10m e 20m, com taxa de transmissão bem baixa de 1Mbit/s (da versão 1.2 do Bluetooth e 2.0 [2]).

4 Grupos de usuários

Iremos definir quatro grupos de usuários:

- pouco movimento e pouca frequência de envio de mensagens (representando pessoas que estão totalmente focadas no show);
- pouco movimento e alta frequência de envio de mensagens (representando pessoas que estão focadas no show, mas que estão compartilhando algo com outras pessoas);
- muito movimento e pouca frequência de envio de mensagens (representando pessoas que estão menos focadas, transitando pelo local, levando o show como uma festa);
- muito movimento e alta frequência de envio de mensagens (representando pessoas que não estão nada focadas, altamente hiperativas e voltadas para o mundo virtual).

Para isso foram utilizados duas configurações de Group:

- Group1: maior tempo de espera e, portanto, menor velocidade de movimentação;
Group1.waitTime = 120, 300
Group1.speed = 0.1, 0.5
- Group2: menor tempo de espera e, portanto, maior velocidade.
Group2.waitTime = 0, 120
Group2.speed = 0.5, 1.5

Também foram criados duas configurações para Events:

- Events1: menor intervalo entre as mensagens e, portanto, maior frequência de envio de mensagens;
Events1.interval = 0, 120
- Events2: menor frequência de envio de mensagens e, portanto, menor frequência.
Events2.interval = 180, 300

Além disso, vamos utilizar o padrão de movimento ClusterMovement para simularmos um círculo ¹ que conteria todo o campo.

¹foi tirado um *print screen* do Google Maps com escala de 100m para casar com o The One e, assim, um círculo de raio 100m por 100m se alinhou de forma muito boa com a imagem de fundo

5 Resultados dos testes

Foram feitas 8 simulações com 500 *hosts* gerando os relatórios com a classe `MessageStatsReport`.

5.1 Alcance de 10 metros

5.1.1 2 Pouco movimento/Baixa frequência

```
Message stats for scenario ep2
sim_time: 7200.0000
created: 30
started: 15
relayed: 15
aborted: 0
dropped: 6
removed: 0
delivered: 15
delivery_prob: 0.5000
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 2203.9733
latency_med: 1795.6000
buffertime_avg: 4406.6667
buffertime_med: 4281.0000
```

5.1.2 1 Pouco movimento/Alta frequência

```
Message stats for scenario ep2
sim_time: 7200.0000
created: 126
started: 26
relayed: 25
aborted: 1
dropped: 94
removed: 0
delivered: 25
delivery_prob: 0.1984
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 556.3640
latency_med: 476.2000
buffertime_avg: 1636.1106
buffertime_med: 1506.0000
```

5.1.3 4 Muito movimento/Baixa frequência

Message stats for scenario ep2

sim_time: 7200.0000
created: 30
started: 29
relayed: 22
aborted: 7
dropped: 6
removed: 0
delivered: 22
delivery_prob: 0.7333
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 1065.5045
latency_med: 686.9000
buffertime_avg: 4600.9667
buffertime_med: 4369.0000

5.1.4 3 Muito movimento/Alta frequência

Message stats for scenario ep2

sim_time: 7200.0000
created: 126
started: 72
relayed: 50
aborted: 21
dropped: 94
removed: 0
delivered: 50
delivery_prob: 0.3968
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 781.5800
latency_med: 578.2000
buffertime_avg: 1593.0447
buffertime_med: 1441.1000

5.2 Alcance de 20 metros

5.2.1 2 Pouco movimento/Baixa frequência

Message stats for scenario ep2

sim_time: 7200.0000
created: 30
started: 22
relayed: 22

aborted: 0
dropped: 5
removed: 0
delivered: 22
delivery_prob: 0.7333
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 1146.3909
latency_med: 632.3000
buffertime_avg: 4495.9600
buffertime_med: 4281.0000

5.2.2 1 Pouco movimento/Alta frequência

Message stats for scenario ep2

sim_time: 7200.0000
created: 126
started: 52
relayed: 51
aborted: 1
dropped: 96
removed: 0
delivered: 51
delivery_prob: 0.4048
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 587.1667
latency_med: 420.1000
buffertime_avg: 1593.6823
buffertime_med: 1452.0000

5.2.3 4 Muito movimento/Baixa frequência

Message stats for scenario ep2

sim_time: 7200.0000
created: 30
started: 29
relayed: 26
aborted: 3
dropped: 5
removed: 0
delivered: 26
delivery_prob: 0.8667
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 448.3346
latency_med: 289.3000

buffertime_avg: 4738.2000
buffertime_med: 4369.0000

5.2.4 3 Muito movimento/Alta frequência

Message stats for scenario ep2

sim_time: 7200.0000
created: 126
started: 105
relayed: 96
aborted: 9
dropped: 95
removed: 0
delivered: 96
delivery_prob: 0.7619
overhead_ratio: 0.0000
latency_avg: 485.6448
latency_med: 385.9000
buffertime_avg: 1564.5779
buffertime_med: 1489.0000

6 Conclusões

Era de se esperar que o Bluetooth Classe 2 não fosse muito bom para enviar mensagens em um estádio com dimensões dez vezes maiores que o alcance do dispositivo. Ainda mais em uma situação na qual os usuários não se movimentam muito.

Quem sabe em uma feira ou uma convenção, no qual as pessoas possuam uma maior movimentação, um dispositivo com Bluetooth nos forneça melhores resultados.

Para contornar isso podemos aumentar o alcance dos dispositivos. Nem precisamos chegar à 100m para termos resultados melhores.

Resumidamente, no cenário pensado, com pouca movimentação, precisamos de dispositivos com um alcance maior do que o do tradicional Bluetooth Classe 2 de nossos celulares.

7 Referências

[1][http : //pt.wikipedia.org/wiki/Estádio_Cícero_Pompeu_de_Toledo](http://pt.wikipedia.org/wiki/Estádio_Cícero_Pompeu_de_Toledo)

[2][http : //en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#Communication_and_connection](http://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth#Communication_and_connection)