

Estudo e proposta de ferramenta para comunicação em ambientes de desastres

Eduardo K. Veiga¹, Érico M. H. do Amaral¹

¹Engenharia de Computação – Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
Caixa Postal 96413-170 – Bagé – RS – Brasil

edu@bsd.com.br, ericohoff@unipampa.edu.br

Resumo. *Este trabalho apresenta um estudo sobre gerenciamento de desastres e propõe a elaboração de uma aplicação para dispositivos móveis que possa auxiliar a comunicação das equipes de resgate durante uma operação de resposta a um incidente de desastre. Para isso, estudou-se tecnologias de comunicação sem fio que permitam uma comunicação entre dispositivos sem depender de uma infraestrutura.*

Abstract. *This work presents a study about disaster management and proposes a mobile device application development that can help the communication of rescue teams during response operations to a disaster incident. For that, was studied wireless communication technologies which allows device to device communications without an infrastructure.*

1. Introdução

Desastres são eventos que ocorrem quando uma adversidade física de origem natural, como terremotos, tsunamis e furacões, ou causada pela ação humana, como guerras, terrorismo e acidentes industriais, provoca, direta ou indiretamente, danos extensos à propriedade, faz um grande número de vítimas, ou ambos [Loureiro 2012].

Com a finalidade de auxiliar e resgatar vítimas e minimizar danos ao patrimônio público e privado da região atingida, equipes de resgate são mobilizadas para o local. Essas equipes são formadas por vários profissionais, tais como: médicos, bombeiros, policiais, enfermeiros, motoristas, dentre outros. É evidente que, para trabalharem em conjunto, tais equipes necessitam de um modelo padronizado de ação, que damos o nome de gerência de desastres [Carrillo et al. 2012].

Um modelo de gerência de desastres serve para sistematizar a forma de atuação e organização de um centro de operações de emergência. Descreve como a operação deve ser conduzida, quem e como deve comandar a mesma e quais as funções que cada profissional deve desempenhar [Lopes 2009].

Outra necessidade em operações de emergência é a comunicação entre todas as partes envolvidas, o comando, os agentes, a população afetada e a mídia. Ferramentas tradicionais de comunicação demandam uma grande infraestrutura composta por fios, antenas, servidores, satélites que irão tornar possível o funcionamento das mesmas [Gomes 2009]. Como a infraestrutura local pode estar danificada, a comunicação entre as partes deve se dar por meio de uma tecnologia que não necessite utilizar a infraestrutura local da região.

Dispositivos móveis como *smartphones* e *notebooks* possuem a capacidade de se interconectarem em redes sem fio por meio de uma topologia dinâmica e temporária sem a necessidade de utilizarem servidores e pontos de acesso fixos. Esse tipo de rede é chamado *Mobile Ad Hoc Network*(MANETs) [Fernandes et al. 2006]. Nessas redes, cada dispositivo participante (também chamado de nó) funciona como um roteador, recebendo e enviando pacotes de dados de outros nós.

O Objetivo do trabalho é desenvolver um estudo sobre centro de operações de emergência, seu funcionamento, organização e propor a implementação de uma aplicação de comunicação para dispositivos móveis que possa auxiliar a comunicação entre pessoas que se encontrem dentro da região de desastre.

2. Gerenciamento de desastres

O modelo de gerenciamento de desastres estudado para este projeto é conhecido como sistema de comando de operações(SCO). Ele serve para comandar, controlar e coordenar as operações de resposta em situações críticas, fornecendo um meio de articular os esforços de agências individuais, atuando com objetivo de estabilizar uma situação crítica e proteger vidas, propriedades e meio ambiente [Lopes 2009].

O SCO possui uma estrutura modular e flexível onde há uma estrutura padrão com funções previamente definidas, que são ativadas somente de acordo com a demanda da operação. Nessa estrutura, há uma unidade central, que deve ser instalada em local seguro pela primeira pessoa da equipe de resgate que chegar próximo ao incidente. Esta é o comando da operação e tem o poder de criar novas unidades com base nas necessidades da mesma. Cada unidade trabalha com um objetivo claro e uma função bem definida. Ao longo da operação, o comando pode ser transferido para um profissional mais capacitado [Oliveira 2009].

As unidades criadas pelo comando podem criar subunidades, se necessário. Por exemplo, unidade de operações pode criar seções de bombeiros, policiais ou operações aéreas. A unidade de administração pode criar seu setor de compras, vendas e análise de custos. A Figura 1 ilustra um possível organograma do SCO.

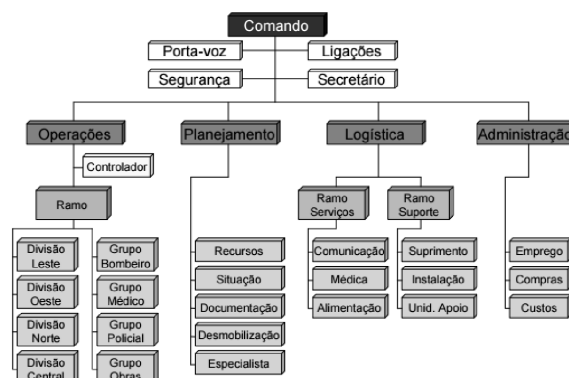


Figura 1. Organograma do SCO

Fonte: [Oliveira 2008]

Com base na organização do SCO, procurou-se estabelecer que tecnologias seriam necessárias para manter uma comunicação constante durante uma operação de resgate. Deveria ser uma tecnologia disponível em smartphones comuns e que possibilitasse a comunicação sem a necessidade de uma infraestrutura prévia.

3. Wi-Fi Direct

O Padrão *Wi-Fi Direct* é uma tecnologia que possibilita criar redes *ad-hoc* entre dispositivos *Wi-Fi* com a mesma facilidade encontrada em conexões *Bluetooth* [Machado et al. 2014]. Os dispositivos que implementam *Wi-Fi Direct* comunicam-se estabelecendo grupos P2P, equivalentes às redes tradicionais *Wi-Fi* com infraestrutura pré-definida. Um dispositivo que se torna o proprietário de um grupo é chamado de *P2P Group Owner* (P2P GO) e o dispositivo que atua como cliente é chamado de *P2P Client*. Tudo sendo atribuído de forma dinâmica e automática [Machado et al. 2014]. Por outro lado, os dispositivos que não implementam o padrão ainda podem se comunicar na rede como *Legacy Clients*, enxergando o *P2P GO* como um AP comum [Joh e Ryoo 2014]. Outros podem servir de *bridge*, conectando dois *P2P Groups*.

4. Desenvolvimento do protótipo

Em testes realizados com o uso da tecnologia *Wi-Fi Direct*, a mesma conseguiu manter conexões em uma distância de até 82,5 metros em uma taxa de até 11Mbps, conforme ilustrado na figura 2. Os dispositivos utilizados no teste foram dois smartphones *Android*: um *Galaxy Nexus* da Samsung com *Android* 4.3 e um *Prime Plus* da LG, com *Android* 5.0.2. Os dispositivos foram colocados a uma distância de um metro um do outro enquanto trocavam mensagens por meio de uma conexão *Wi-Fi Direct*. Media-se a taxa de transmissão de dados e a latência e, em caso de sucesso, aumentava-se a distância em mais um metro. O procedimento foi repetido até que as mensagens do emissor passaram a não ser recebidas pelo destinatário. Em quase todo o teste, a latência manteve-se na faixa de 20ms e somente começou a aumentar, chegando até quase 1s, a uma distância de 60m.

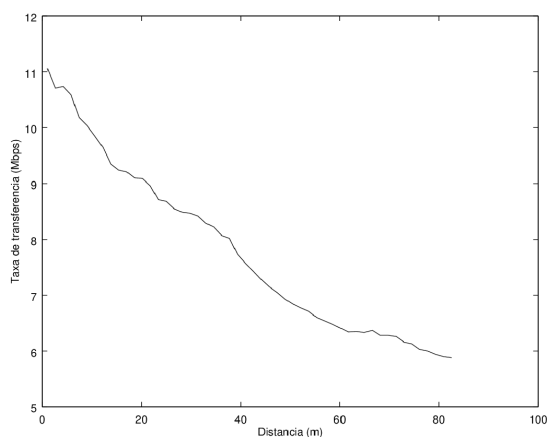


Figura 2. Gráfico da taxa de transferência de dados do *Wi-Fi Direct* pela distância
Fonte: Criação própria

Com base nesses testes, concluiu-se que o protocolo *Wi-Fi Direct* atende aos propósitos do trabalho e, utilizando o mesmo, foi desenvolvido um protótipo que é capaz de enviar mensagens de texto entre dispositivos. É uma aplicação simples que ainda não é capaz de interconectar *P2P Groups* diferentes e nem possui uma interface de usuário intuitiva que traga recursos úteis àqueles que a utilizam em uma situação de desastre.

5. Resultados

O desenvolvimento do aplicativo ainda está em um ponto inicial. O protótipo serve apenas como exemplo para testar a viabilidade da ferramenta, porém já é capaz de interconectar dispositivos por meio de uma rede sem infraestrutura e permite que os mesmos troquem mensagens de texto. Até o momento, a aplicação funciona no raio de um *P2P Group* e não é capaz de lidar com múltiplos saltos para interligar dispositivos que não estejam no raio de alcance do *P2P Group*. O próximo passo do desenvolvimento será propor uma solução para interligar os *P2P Groups*, ampliando a capacidade da rede, e desenvolver ferramentas gráficas para a comunicação baseadas nas necessidades das equipes de resgate.

Referências

- Carrillo, G., Nichols, C. A., Douglas-Greaves, K., e Maama, T. (2012). *Introduction to Disaster Management*. Vancouver: Virtual University for Small States of the Commonwealth.
- Fernandes, N. C., Moreira, M. D., Velloso, P. B., Costa, L., e Duarte, O. (2006). Ataques e mecanismos de segurança em redes ad hoc. In *Minicursos do Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais (SBSEG'2006)*, pages 49–102.
- Gomes, F. d. C. (2009). Infraestrutura de comunicação para a governança e o desenvolvimento: o cinturão digital do ceará. *Congresso Consad de Gestão Pública*.
- Joh, H. e Ryoo, I. (2014). A hybrid wi-fi p2p with bluetooth low energy for optimizing smart device's communication property. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, pages 1–11.
- Lopes, D. (2009). *Construindo Comunidades Mais Seguras: preparando para a ação cidadã em defesa civil*. UFSC/CEPED.
- Loureiro, R. (2012). *Resgate em Estruturas Colapsadas*. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, Rio De Janeiro: Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.
- Machado, F. A. O., Pinto, A. V., e Teixeira, M. M. (2014). Uma rede de compartilhamento de conteúdo multimídia em dispositivos móveis baseados na plataforma android. In *Anais do II Workshop de Comunicação em Sistemas Embarcados Críticos - WoCCES 2014*, Florianópolis.
- Oliveira, A. (2008). Análise da utilização do sistema de comando em operações (sco) no gerenciamento de situações críticas pela coordenadoria estadual de defesa civil de minas gerais.
- Oliveira, M. (2009). *Livro Texto do Projeto Gerenciamento de Desastres - Sistema de Comando de Operações*. Ministério da Integração Nacional, Florianópolis: Ministério da Integração Nacional.