

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Título: PROPOSTA DE SOLUÇÃO PARA SOBRE-APROVISIONAMENTO DE RECURSOS SOBRE CAMINHOS HETEROGÊNEOS EM REDES SENSÍVEIS AO CONTEXTO

Discente: Sandino Barros JARDIM (sandinojardim@gmail.com)

Orientador: Augusto José Venâncio NETO (augusto@inf.ufg.br)

Palavras-chave: provisionamento de recursos, redes da próxima geração, redes sensíveis ao contexto, Qualidade de Serviço.

1. Introdução

Com a crescente popularidade das aplicações móveis na Internet, uma grande quantidade de usuários vem necessitando acesso a serviços multimídia com requisitos personalizados. Além do mais, a tendência ao acesso a conteúdos multimídia baseados em multi-grupo com requisitos exigentes, tal como conferências de áudio/vídeo, IPTV, etc. revelaram as limitações dos ambientes de redes atuais. Nesse sentido os provedores de serviços vêm buscando melhorias a fim de prover melhor conectividade aliado a uma eficiente gerência de seus recursos.

A fim de prover conectividade sensível ao contexto e conseqüentemente otimização na entrega de conteúdo a múltiplos usuários móveis, o projeto Context Casting (C-CAST)[1] propôs uma nova arquitetura que provê sessões personalizadas aos usuários independente da rede subjacente e de tecnologias de transporte e considerando as informações de contexto na otimização da entrega do conteúdo.

A arquitetura permite também a entrega do conteúdo com QoS garantida, através do mecanismo de reserva de recursos Multi User Resource Allocation (MIRA)[2], responsável pela reserva de recursos nos caminhos heterogêneos escolhidos por ela, denominados AMT's, que podem ser tanto Unicast quanto

Multicast, superando uma limitação inicial do MIRA de trabalhar apenas com árvores Multicast.

Entretanto, as simulações mostram que com o crescimento do acesso à rede, o número de mensagens do MIRA para reservar recursos sobre o caminho aumenta consideravelmente e sobrecarrega a rede. Uma solução já existente supera este problema através do sobre-aprovisionamento de recursos, reduzindo drasticamente a carga de mensagens na rede. O Multiuser Aggregated Resource Allocation (MARA)[5] foi proposto sobre as mesmas limitações citadas do MIRA, trabalhar apenas sobre caminhos Multicast. Nesse sentido, estamos propondo uma solução que integra a arquitetura ao mecanismo de reserva de recursos, vislumbrando a grande melhoria que a adequação do MARA ao projeto C-CAST agregaria, reduzindo fortemente a sobrecarga de mensagens sobre a rede, permitindo maior escalabilidade, e a contribuição que a capacidade do C-CAST tem de atuar sobre caminhos heterogêneos superaria as limitações iniciais do MARA.

2. Trabalhos relacionados

a. Context Casting Project – C-CAST

O Projeto C-CAST foi criado com o propósito de desenvolver uma arquitetura capaz de distribuir serviços a multi-grupos com sensibilidade ao contexto. A fim de alcançar este objetivo um conjunto de componentes foi desenvolvido, contemplando as camadas de sessão, transporte e rede, dentre os quais destacamos os principais a seguir.

Sua estrutura é dotada de diversos componentes distribuídos ou centralizados controlando as sessões e tratando de garantir os requisitos de QoS dos usuários. A seguir são apresentados os principais componentes.

SME (Session Management Enabler): Componente que gerencia as sessões sensíveis ao contexto, tal como sua inicialização, modificação/renegociação e término.

NUM (Network User Management): Componente responsável pela tomada de decisões como seleção e reserva dos melhores caminhos para o grupo de usuários.

IPT: Componente de transporte responsável por fazer cumprir o caminho de roteamento e QoS na rede.

MTO (Multiparty Transport Overlay): Responsável pela criação, atualização ou remoção de árvores de sobreposição, provendo transporte genérico, escalável e eficiente, através do paradigma de sobreposição na camada de transporte.

CxP (Context Providers): obtém contexto de sensores e redes, mapeia estas informações de maneira a interpretá-las e distribuir a outros componentes.

A maneira como a arquitetura C-CAST gerencia as informações de contexto não é o foco deste trabalho. Os esforços estão concentrados na maneira como o trabalho citado controla os recursos de rede a fim de garantir os requisitos necessários para cada sessão. Nesse sentido, o C-CAST faz uso de um mecanismo de alocação de recursos apresentado em [2], capaz criar ou gerenciar árvores multicast garantindo caminhos com QoS sobre estas.

b. Multi-user Resource Allocation (MIRA)

MIRA é um mecanismo de alocação que controla recursos de CoS e árvores multicast de maneira sincronizada, levando em conta o problema de rotas assimétricas. Ele assegura o nível de qualidade requisitado por cada fluxo de sessões multi-usuário, ajustando os recursos das respectivas CoS. MIRA também suporta a criação de árvores multicast com QoS, através da manipulação da tabela de endereços. Esta segunda função não é utilizada pelo C-CAST, uma vez que este gerencia os caminhos através de suas AMT's e sub-AMT's – árvores abstratas que introduzem o conceito de sobreposição, a fim de contemplarem caminhos heterogêneos. Podendo ser as AMT's composta por sub-caminhos que podem ser tanto unicast quanto multicast, a combinação das duas soluções é benéfica ao MIRA, tornando-o capaz de agir sobre caminhos heterogêneos, quando na sua concepção original só lhe era permitido o uso em árvores multicast.

Entretanto, o mecanismo MIRA apresenta sérios problemas de escalabilidade. Por se tratar de uma abordagem por fluxo, não reage bem à medida que o tráfego na rede aumenta. Como cada pedido de sessão gera um fluxo de mensagens do MIRA para reservar recursos pelo caminho, o crescimento destes pedidos aumenta consideravelmente a sinalização dos caminhos, sobrecarregando a rede.

c. Multi-user Aggregated Resource Allocation (MARA)

A fim de superar as limitações já apresentadas pela abordagem por fluxo do MIRA, uma nova solução agora baseada em uma abordagem por classe e implantando um mecanismo de sobre-provisionamento de recursos é apresentada em [5].

O MARA implanta sobre-provisionamento dinâmico de recursos de redes sem sinalização por fluxo. Desta maneira reduz drasticamente a carga de mensagens pelos caminhos. Só as utilizando quando precisar reajustar valores sobre-reservados. A sobre-reserva de recursos permite que requisições sejam aceitas sem sinalização desde que a largura requisitada não ultrapasse o valor sobre-reservado.

Embora diferentes neste quesito, o MARA também apresenta a mesma limitação de trabalhar apenas com árvores multicast. Nesse sentido, uma adequação desta solução à arquitetura C-CAST parece promissora. Traria maior escalabilidade e melhor utilização da largura de banda além de agregar ao MARA a capacidade de trabalhar em caminhos heterogêneos. A seguir, uma descrição da proposta de agregação das soluções é apresentada.

3. Proposta de uma solução de sobre-provisionamento de recursos em serviços multi-usuários sensíveis ao contexto

Ressaltada a problemática do uso do MIRA na arquitetura do Context Casting Project (C-CAST), e sabedor da existência de uma solução que supera as limitações do MIRA no que diz respeito à intensa troca de mensagens, a proposta de adequação do MARA substituindo o MIRA na tarefa de gerência dos recursos da rede é tentadora. Entretanto, esta substituição faz necessária uma adaptação do projeto original de ambas as soluções, principalmente pelo fato de que o C-CAST cria seus próprios caminhos, não necessitando desta capacidade que o MARA oferece, e o MARA por sua vez não é capaz de trabalhar sobre árvores com caminhos heterogêneos, árvores estas contempladas pela arquitetura.

O otimismo sobre o sucesso desta proposta se reforça sobre os bons resultados apresentados pela abordagem utilizada pelo MARA em [4] em

comparação ao MIRA, atualmente utilizado no C-CAST. A avaliação do desempenho será feita nos mesmos moldes daquelas feitas em [4], a fim de comparar o impacto na troca das abordagens, como a variação de nós unicast/multicast, número de nós que interligam sub-AMT's, terminais ou AP's e uso nível de uso da rede para sinalização.

O trabalho está em andamento, aperfeiçoando detalhes na modelagem. Entretanto a ideia principal está lançada, sabendo-se o que deve ser feito num contexto mais amplo e o que se espera destas mudanças. A próxima fase é a implementação destas propostas e posterior avaliação dos resultados.

Referências bibliográficas

[1] Neto, A. et al. Multiparty Session and Network Resource Control in the Context Casting (CCAST) project. Future Multimedia Networking, 2009.

[2] Neto, A., et al. A resource Reservation Protocol Supporting QoS-aware Multicast Trees for Next Generation Networks. 12th IEEE Symposium on Computers and Communications. Aveiro, 2007.

[3] N. Coutinho; S. Sargento ; T. Condeixa ; R. Valbom ; A. Neto . Context-aware Selection in Multicast Environments. In: 15th IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), 2010, Riccione. Anais do 15th IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), 2010.

[4] Condeixa, T. Avaliação de Controlo de Sessões Multicast em Redes com Contexto. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Electrónica e Telecomunicações) - Universidade de Aveiro,

[5] Neto, A.; CERQUEIRA, E. ; CURADO, M. ; E. Monteiro ; P. Mendes . Scalable Resource Provisioning for Multi-user Communications in Next Generation Networks. In: IEEE Globecom 2008 Next Generation Networks, Protocols, and Services Symposium, 2008, New Orleans, LA, USA. IEEE Globecom 2008, 2008.