

Awareness: Serviços especiais de *awareness* para interação e colaboração em grupo

Marcelo Mayworm

Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE Sistemas, Brasil

mayworm@ieee.org

<http://www.cos.ufrj.br/~mayworm/index.html>

Resumo. Aplicações peer-to-peer podem ser acessadas de quase todos os lugares. Redes peer-to-peer suportam compartilhamento e recuperação de informação, mas faltam serviços e mecanismos simples para suportar interações em grupo, evitando perda de awareness. Este trabalho apresentará conceitos e situações de awareness, inclusive dependente de contexto. Serão apresentados diversos serviços especiais de awareness para aplicação de groupware (em particular Instant Messenger), capazes de suportar comunicação e colaboração entre diversos membros de um grupo distribuído.

1 Introdução

Nesse trabalho, o foco é sobre awareness em uma arquitetura peer-to-peer, mostrando a importância da utilização de serviços especiais de awareness, através do uso de várias aplicações peer-to-peer (ex.:KCE). Será apresentado também um conjunto de serviços de context-aware adicionados a aplicações de IM (Instant Messenger), de forma a ajudar na comunicação, colaboração e ciência da existência de membros de grupos.

Os ambientes computacionais são caracterizados pelo crescente número de usuários móveis conectados todo o tempo, em ambientes diferentes. Isso cria uma nova classe de aplicações de groupware, onde nada na computação ocorre em uma simples localização, ou em um simples contexto, mas envolvendo um conjunto de situações, contextos e grupos de pessoas.

Motivado por esse fato, estudos tem sido desenvolvidos para suportar comunicações e interações em grupos distribuídos, considerando que membros de grupos não necessitam estar em um mesmo lugar, em um mesmo período de tempo, mas interagir um com outro ou apenas estar ciente de situações que envolvam outros membros de um grupo.

Esse trabalho procura abordar os assuntos de awareness, context awareness e serviços especiais de awareness. Foram somente levados em consideração problemas relativos à interação entre membros de um grupo distribuído e virtual. O desafio é como fazer com que estes assuntos sejam tratados da forma mais parecida possível da

maneira como eles são tratados no mundo real. O trabalho teve início fazendo um levantamento sobre awareness e seus principais pontos em atividades colaborativas. Nas sessões seguintes, procurou-se mostrar awareness de contexto (context-aware), aplicações peer-to-peer e serviços especiais de awareness para aplicações colaborativas em redes peer-to-peer.

2 Awareness

Perceber, identificar e entender as atividades de outras pessoas são requerimentos básicos para trabalho em grupo e mais especificadamente para comunicação e interação humana – de uma maneira simples podemos chamar isso de Awareness. Trabalho em grupo requer que membros do grupo estejam atentos ou tenham ciência de toda a situação do grupo, pessoas e objetos envolvidos. Na vida real, membros de um grupo podem ver uns aos outros e as ações ocorridas dentro do grupo, tão quanto as ações executadas ao redor desse grupo. Compartilhamento de documentos e outros artefatos são também facilmente executados em um grupo. Esse tipo de grupo, no qual as pessoas estão próximas umas das outras, é chamado de “grupo presencial”.

Uma vez que as pessoas estejam distantes umas das outras, boa parte da percepção das atividades que estão sendo desenvolvidas pode ser perdida, tão como a interação e comunicação entre os membros, como, por exemplo, ter ciência sobre a disponibilidade dos outros membros do grupo, se podem ser interrompidos por uma ligação telefônica, quais atividades já executaram, quais irão executar, quem está presente nesse determinado momento, quem já esteve, entre outras.

Os sistemas de awareness procuram dar suporte tecnológico a esse tipo de grupo, o qual é chamado de “grupo distribuído”, provendo funcionalidades como, por exemplo, saber quem está presente, ou tem a possibilidade de se comunicar com os outros membros do grupo. Criando um ambiente de trabalho virtual, onde as pessoas, mesmo distantes, possam interagir, colaborar e se comunicar [3].

Segundo [3], o principal benefício dos sistemas de awareness é facilitar a coordenação exercida por pessoas e prover ajuda para iniciar comunicação e colaboração. Após esse passo inicial, outras ferramentas deveriam ser utilizadas para suportar awareness na sua totalidade. Isso corresponde a idéia de um ambiente de awareness, onde esse aplica tanto a execução de tarefas síncronas quanto assíncronas.

A maior parte dos sistemas de awareness tem surgido para plataformas tais como World Wide Web (WWW) ou redes peer-to-peer. Para [20], desde a criação da WWW, esta é fortemente baseada em compartilhamento de informação e não suporta funcionalidades para trabalho em grupo. Muitos problemas existem quando usamos a WWW como um ambiente para comunicação em grupo, como por exemplo, um usuário da WWW não pode participar de uma sessão onde pessoas estejam negociando e compartilhando documentos on-line, simplesmente porque as pessoas podem não estar presentes. Com isso muitos sistemas têm sido desenvolvidos sobre a plataforma WWW, de forma a prover e estender diversas funcionalidades para suportarem “awareness” entre membros de grupos.

Conectar sistemas de awareness a diferentes domínios, tornando esses sistemas dependentes de contexto, adaptando suas funcionalidades e serviços ao “contexto corrente”. Isso aumenta significativamente o papel desses sistemas na computação ubíqua.

Sistemas de groupware que suportam de alguma forma awareness (ex.: atividades em grupo, ambiente de awareness) poderiam implementar alguma forma de awareness de contexto. Nesse caso poderiam adaptar suas funcionalidades para uma situação corrente. Isso é interessante para determinar, por exemplo, quais informações os usuários estariam aptos a terem ciência ou como eles deveriam receber determinadas informações. Tomando apropriadas decisões nestes dois casos ajuda a encontrar um meio termo entre awareness e a quebra de atenção por informações não importantes em um determinado momento e contexto, como frequentemente encontrado em sistemas de awareness [21].

[16] apresenta três principais requerimentos para dar suporte a awareness em atividades de grupo sobre contextos:

Ambientes de awareness deveriam prover informações de modo a adequar-se à situação corrente de um usuário. Seria requerida uma personalização individual das informações para cada usuário que fosse capaz de se adaptar a situações. Além disso, preferências pessoais, o tipo de informação e sua apresentação dependeriam largamente do contexto no qual o usuário estivesse. O contexto depende de parâmetros como tarefas correntes, tipo corrente de cooperação, artefatos e ferramentas utilizadas, entre outros.

Ambientes de awareness não deveriam prover somente informação puramente proveniente de awareness, mas também informações sobre o contexto de origem do awareness.

Ambientes de awareness deveriam permitir usuários compartilhar awareness de contexto. Usuários com interesses compartilhados deveriam estar aptos a compartilhar e trocar seus perfis de awareness.

3 Awareness de Contexto – *Context Awareness*

Context awareness emerge de várias dimensões: contextos geográficos e localização tais como construções, escritórios; contextos organizacionais tais como departamentos ou projetos, mas também de clubes, onde pessoas são membros; contextos pessoais e sociais tais como família, amigos; contextos tecnológicos tais como usuários de uma tecnologia específica; contexto de ação ou tarefa tais como usuários que executam ações similares ou tarefas com ferramentas similares, entre outros.

Muitos esforços têm sido realizados para definir a noção de contexto em ambientes computacionais. O termo context-aware foi primeiramente introduzido por [11] onde contexto é referenciado para localização, identificação de pessoas e objetos que estejam próximos uns dos outros e mudanças ocorridas sobre determinados ambientes. Em [12] contexto é qualquer informação que pode ser usada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, lugar ou objeto,

que possam ser considerados relevantes para a interação entre um usuário e uma aplicação. [14] define contexto como a localização de um usuário, o ambiente no qual este esteja inserido, a sua identificação e o tempo.

[12] Identifica 4 principais tipos de informações de contexto (às vezes referenciados como dimensões de contexto). São essas: localização, identificação, tempo e atividade. Elas também podem ser usadas para obter informações sobre outras fontes de informação contextual. Por exemplo, se soubermos a identidade de uma pessoa, poderemos facilmente obter informações sobre essa pessoa a partir de diversas fontes de dados (ex.: dia do aniversário ou endereço de e-mail).

De acordo com sua definição, [12] define que context-awareness significa que “algo” está apto a usar informações de um determinado contexto. Um sistema é context-awareness, se ele é capaz de extrair, interpretar e usar informações de contexto, adaptando suas funcionalidades para serem usadas no contexto corrente. O desafio para tais sistemas é encontrado na complexidade de capturar, representar e processar dados contextuais. Para capturar informações de contexto, são necessárias adições de sensores e/ou programas. Transferir informações de contexto para serem usadas por aplicações, requer um formato dessas informações, uma única representação desse formato. Ainda que aplicações estejam aptas em obter informações sobre contexto, elas devem incluir alguma inteligência para processar essas informações e entender seus significados. Este é, provavelmente, o maior desafio, visto que contexto é indiretamente deduzido através da combinação de diferentes pedaços de informações de contexto. Exemplo: Se três pessoas se reúnem em um certo escritório em um determinado horário, isso pode significar que seja uma reunião semanal para discutir estratégias empresariais.

Os aspectos listados a seguir são características para aplicações de context-awareness [12]:

Informações e serviços podem ser representados para o usuário da aplicação de acordo com o contexto corrente. Isso inclui a seleção da proximidade de informações, serviços e comandos, todos esses baseados em contexto. Um exemplo seria informação do banco mais próximo. Um outro exemplo seria a interface gráfica de uma aplicação, mudando seus comandos dependendo do horário do dia ou da localização.

Execução automática de serviços quando identificados certos contextos. Isso inclui ações de context-triggered e adaptação contextual. Um exemplo seria quando um usuário entra em uma determinada sala e suas correspondências seriam mostradas em um terminal próximo.

Armazenamento de determinados conjuntos de informações para serem recuperados em alguma ocasião particular.

3.1 Compartilhando Contexto

Em situações onde cooperações individuais ocorrem em um mesmo lugar, informações sobre atividades colaborativas são frequentemente percebidas de uma forma automática. Em situações de cooperação entre indivíduos que estejam em

lugares diferentes e precisam cooperar como um grupo, são necessários suportes tecnológicos para esse processo de colaboração tão como a percepção de atividades colaborativas são essenciais. Sistema de ambiente compartilhado é um desses suportes, o qual prove aos usuários informações sobre os membros de um grupo, artefatos compartilhados e um processo das atividades de grupo [16].

Ambiente compartilhado de trabalho pode também ser usado para compartilhar descrições sobre contexto. Na criação de um context-aware, o responsável usa um ambiente compartilhado para armazenar e administrar descrições. Em um ambiente compartilhado, o administrador pode então especificar os membros de um contexto e dar-lhes permissão de acesso para a descrição do contexto. Com isso, todos os membros de um context-aware podem atualizar a descrição do contexto. Por exemplo, os membros podem adicionar novos tipos de eventos e ações [16].

Usuários podem especificar preferências que descrevem em quais situações eles querem ser notificados sobre qual contexto, em qual formato, em que tipo de mídia esses eventos devem ser representados e quando eles devem estar representados. Similar a ambientes compartilhados, descrições de contexto compartilhadas podem também serem usadas para compartilhar preferências de usuários. Com isso, os membros de um contexto podem não somente compartilhar descrições de um contexto, mas também suas próprias preferências. Isto significa que membros de um contexto são uniformemente informados, criando um tipo de suporte para context-aware o qual permitirá usuários estabelecerem convenções – chamadas de “Context-iqette”. Membros de um context-aware podem estabelecer convenções para o tipo de informação que é monitorada e também convenções para a presença desta informação. Esse é o principal passo na direção de proteção da privacidade – dentro de cada contexto usuários podem achar uma solução específica de contexto para esse desafio. Em um contexto usuários podem querer ter envolvimento com outros usuários, envolvendo até mesmo troca de conhecimento; em um outro contexto usuários talvez queiram ter um relacionamento de não envolvimento com nenhum outro usuário [16].

3.2 Grupo Social

Um dos pontos fortes dos sistemas de context-aware é prover suporte computacional para auxiliar e mediar as atividades de membros de grupos, de uma forma natural e não-intrusiva. É comum esses membros pertencerem a grupos sociais.

A definição de grupo social apresentada em [17] é a seguinte: Um número de indivíduos, definidos por critérios formais ou informais para tornarem-se membros de um grupo, os quais compartilham um sentimento de união ou estão unidos através de algum padrão de interesse”. Essa definição mostra duas propriedades de grupo social: a primeira é que pessoas em um grupo social devem sentir algum senso de participação. Segunda, grupos sociais tem um conjunto de interações colaborativas que existem entre os seus membros.

Para que uma pessoa se torne membro de um grupo, deve existir um consenso entre os membros do grupo para determinar sua inclusão. Lógico que podem existir grupos de participação pública, ou seja, sem algum tipo de moderação. A participação

em grupos não é decidida por nenhum outro membro, se esta for de nível individual. Um grupo, tal como uma unidade “viva”, deve sempre estar se organizando. Por exemplo, uma classe de estudantes de engenharia de software pode ser caracterizada como um grupo, e este pode decidir quanto um estudante pode ou não persistir como um membro do grupo. Entretanto um estudante deve se identificar como um membro do time, mas também o time deve continuamente identificar o estudante como seu membro [17].

Segundo [17], uma interação indica algumas atividades colaborativas que requerem um ou mais usuários para executar um conjunto de ações na direção de um objetivo comum. Porque um grupo é formado por um objetivo específico, logo as interações colaborativas se tornam esperadas. Por exemplo, um time de estudantes de engenharia de software irão receber um conjunto de tarefas específicas. Como trabalho irão desenvolver um conjunto de requerimentos, modelagem, testes e desenvolvimento de um software. Os estudantes irão também ter reuniões regulares para discutir o progresso e planejar os marcos futuros do desenvolvimento. Isso é o conceito de participação e interações estáveis em um grupo social, onde [17] definiu como conceito de persistência em um grupo social. Em geral, quando uma pessoa é identificada como um membro de um grupo, ela é considerada como membro deste grupo por um determinado tempo. [17] refere-se a isso como “tempo de vida” de uma participação em grupo.

É facilmente visto a exploração do relacionamento entre aspectos sociais e tecnológicos, com a qual conseguimos perceber a noção de contexto imergindo em determinados tipos de aplicações, trazendo uma tecnologia mais interativa e sensível a detalhes específicos para seu uso (exemplo ambiente externo). Através da incorporação de contexto para sistemas (context-aware), muitos projetistas e cientistas de software podem fazer seus sistemas mais favoráveis a diferentes ambientes sociais nos quais eles podem ser usados. O ganho da incorporação desses entendimentos para as técnicas de projeção dos sistemas tem explicitado o fato do desenvolvimento de sistemas para computação onipresente (Ubicomp). Segundo [18], sistemas de UbiComp apresentam duas características principais: Integração física e Interação espontânea. Integração física envolve integração entre diversos “nós computacionais” e o mundo físico. Por exemplo, uma máquina de café capaz de servir uma xícara de café de uma forma comum, contendo essa máquina recursos de sensibilidade, processamento e uma rede de elementos que a deixa apontar seu estado (cheia ou vazia, manuseável ou com defeito). Já interação espontânea é um ambiente onde existam componentes – unidades de software que implementam abstrações tais como serviços, clientes, recursos ou aplicações. Um ambiente pode conter componentes de infra-estrutura, os quais são mais ou menos fixos e espontâneos, ou seja, baseados em devices que chegam e saem de um ambiente, de uma forma rotineira. Em um sistema UbiComp, componentes devem espontaneamente interagir com diversos ambientes. Um componente inter-opera espontaneamente se ele interage com um conjunto de componentes de comunicação que podem mudar ambos, identidade e funcionalidade, todo o tempo, de acordo com as mudanças de circunstâncias e ambientes. Imagine como exemplo, a visita de um palestrante a uma universidade, o qual traz consigo seu PDA, e ao entrar em uma

determinada sala, sem realizar nenhuma configuração manual em seu PDA, o dispositivo envia ao projetor da sala a apresentação do palestrante.

Existem alguns desafios para a questão de software relativos à integração física e interação espontânea. Esses desafios implicam diretamente em infra-estrutura de software, incluindo um novo nível de componentes inter-operáveis e extensíveis, incluindo adaptação a mudança de ambientes, tolerância a falhas e segurança. Integração física para um arquiteto de software pode implicar em os recursos estarem disponíveis a qualquer momento, e interação espontânea significa que os recursos disponíveis são altamente dinâmicos, mas deve-se poder trabalhar em qualquer lugar, com o mínimo ou nenhuma intervenção manual. Isto é extremamente desafiador, pois os usuários não pensam que o mundo físico é uma coleção de ambientes computacionais, mas uma coleção de lugares culturalmente ricos e semanticamente administrado [18].

3.3 Comunidades de prática e sistemas de *context-awareness*

Contexto é uma característica de interação. Uma preocupação comum em sistemas de context-awareness é se estes estão habilitados em utilizar o contexto no qual se encontram, de forma a diferenciar ou elaborar o significado das atividades dos usuários. Se atividade está em um ponto importante da manipulação contextual, então esta não vai de encontro com o elo entre ação e significado como as primeiras preocupações da Ubicomp. O link entre ação e significado está no conceito de prática.

Em gestão do conhecimento existe um entendimento informal sobre prática como o detalhe de algo que uma pessoa faz realmente. Em seu livro Comunidades de Prática, Etienne Wenger demonstra uma rica noção de prática. Para Wenger, prática não é meramente o que uma pessoa faz, mas o que ela tem experiência em fazer [19]. O foco de Wenger sobre o significado de prática vem de seu interesse particular em aprender dentro de comunidades de prática. Como exemplo, imagine o caso de um aprendiz de sapateiro. Em seu primeiro dia de trabalho, ele encontrou um conjunto de pedaços de couro sobre uma mesa, mas além das características básicas como tamanho, formato e cor, ele não tinha como separar os pedaços. Eles são apenas pedaços de couro; eles simplesmente não significam muito para ele. Entretanto, quando ele obteve mais conhecimento e graduação, naturalmente moveu-se da periferia para o centro da comunidade de prática, ele vagarosamente aprendeu como ver e entender sobre couro como um sapateiro faria. Sua experiência e desenvolvimento o ensinaram novos modos de manusear e entender sobre couro. Grande parte do conhecimento obtido pelo jovem aprendiz foi passado por outros sapateiros, os quais viviam em um mesmo contexto, pessoas que tinham uma mesma perspectiva de visão. Em geral, prática é estar habilitado em realizar coisas, sem encontrar grandes dificuldades em termos de ações que serão realizadas. Os aspectos do ambiente tornam-se relevantes para as atividades executadas.

O conceito de prática une ação e entendimento. Ela descreve o significado para ordenações de ações particulares e como um resultado de nossa participação dentro de comunidades. A união de ação e significado é também ponto central para a

questão de contexto, por exemplo, como uma determinada ação pode ser importante para algumas pessoas, dependendo do local onde foi executada, quando ou por quem. Sistemas de context-awareness podem ser suportes tecnológicos importantes para comunidades de prática.

4 Aplicações peer-to-peer

Mesmo que o conceito de Peer-to-Peer e suas aplicações já estejam populares e largamente em uso, o cenário atual é de múltiplas aplicações para propósitos específicos, onde em um típico cenário Peer-to-Peer (P2P), um número de entidades distribuídas (peers) realizam diversas funções de um modo descentralizado. Aplicações Peer-to-Peer são geralmente divididas em três classes: paralela, baseada em conteúdo e colaborativa. Uma aplicação Peer-to-Peer paralela divide extensas tarefas em pequenos pedaços que são executados em paralelo em um número de peers independentes, mas relacionados [2]. Uma aplicação Peer-to-Peer, baseada em conteúdo, foca no armazenamento e recuperação de informação sobre vários peers distribuídos em uma rede [1]. Uma aplicação Peer-to-Peer colaborativa, permite peers colaborarem em tempo real ou assíncrono, podendo ou não aguardar o redirecionamento a partir de um servidor central responsável por coletar e distribuir as informações [3]. As características atuais para Peer-to-Peer são claramente diversas. Por exemplo, algumas aplicações colaborativas requerem operações assíncronas, enquanto outras, tais como baseadas em conteúdo, operam de uma forma assíncrona desconectada. O modelo de comunicação varia de um-para-muitos ou poucos-para-muitos para muitos-para-muitos.

A maior parte dos sistemas Peer-to-Peer são assíncronos por natureza, por exemplo, presença on-line constante não é assumida ou requerida por peers (nós). Entretanto, a maioria das aplicações Peer-to-Peer são mais tradicionais, sistemas de comunicação síncrona, onde escalabilidade é tipicamente limitada, e a comunicação em grupo requer constante presença on-line de cada peer. Um conjunto de vantagens que tem surgido para dar um largo suporte à comunicação entre nós em uma aplicação Peer-to-Peer, é o uso de poderosas workstations estáveis, com bom processamento e conectadas a redes de alta velocidade. Não podemos esquecer o uso de pequenos dispositivos móveis (PDAs) formando uma rede móvel e ad hoc. Segundo [22], em uma rede ad hoc, host wireless podem comunicar-se sem a necessidade de uma infra-estrutura física. Esse tipo de rede tipicamente consiste de nós iguais que se comunicam sobre um link wireless sem um controlador central.

5 Redes peer-to-peer

Segundo Irwin King, Cheuk Hang e Ka Cheung [3], uma rede Peer-to-Peer é um recente paradigma para computação distribuída. Surgiram algumas redes Peer-to-Peer emergentes com suas próprias implementações, tais como Gnutella [7], Napster [8], Freenet [6], LimeWire [4] e eDonkey [5] que oferecem as seguintes vantagens:

Recursos Distribuídos - A armazenagem da informação e custos computacionais podem ser distribuídos entre os peers, permitindo muitos computadores pessoais conseguirem um alto "throughput" [9]

Aumento de confiança - Uma rede Peer-to-Peer aumenta sua confiança através da eliminação de coordenadores centralizados. Em outras palavras, uma rede pode ainda ser operacionalizada mesmo após uma certa porção de peers não estarem ativos [10].

Compreensão de informação - A rede Peer-to-Peer tem o potencial de capturar cada computador na internet.

Diferentes arquivos são compartilhados por diferentes peers. Quando um peer inicia a procura por um arquivo, ele envia um pedido de pesquisa para todos os peers da rede que estejam conectados. Esses peers então, propagam o pedido para todos seus peers e seus processos continuamente. Diferente da arquitetura cliente-servidor da WWW, a rede Peer-to-Peer ajuda a permitir computadores individuais que juntam e deixam a rede frequentemente para compartilhar informação diretamente com cada um, sem o auxílio de servidores dedicados. Cada peer atua como um servidor e como um cliente simultaneamente. Nestas redes, um peer pode tornar-se um membro da rede, através de uma estabilização de conexão com um ou mais peers na rede corrente. Mensagens são enviadas de um peer para outro, enquanto cada peer procura localmente compartilhar coleções de informações e responder a pesquisas.

Atualmente, existem diversos tipos de redes peer-to-peer, mas como pode ser visto em [23], o ambiente de rede peer-to-peer JXTA oferece uma infra-estrutura capaz de suportar e trazer diversas facilidades para o desenvolvimento de aplicações que possuem características de context-aware, tais como localizar peers, manter peers de uma rede ciente sobre os diversos peers móveis existentes, independente de redes serem ou não ad hoc. Não existe fronteira para awareness em uma rede peer-to-peer, pois problemas como custo de distância e as características e mapeamento para uma rede física, são abstraídos através do uso da tecnologia JXTA.

6 Serviços para aplicações de awareness em grupos distribuídos sobre redes Peer-to-Peer

Trabalhos em grupos distribuídos sempre exigem a presença de awareness, exigindo situações onde ter ciência sobre informações e prover informações é uma missão crítica para garantir um andamento seguro e efetivo sobre as colaborações entre os membros de um grupo. Awareness em um grupo seria o entendimento de quem está trabalhando com quem, o que cada membro do grupo está fazendo e como suas ações interagem com ações de outros membros. Aplicações de awareness em trabalhos de grupos distribuídos auxilia a coordenação de ações, gerenciamento de duplas de trabalho, discussão de tarefas, antecipação sobre o acontecimento de ações de outros membros e localização de ajuda [24].

Trabalhos em grupo necessitam suportar aplicações de awareness, dessa forma podem ser citados diversos tipos de serviços, provendo mecanismos para auxiliarem

aos membros de um grupo a manter awareness em situações coloquiais: comunicação explícita, onde pessoas conversam umas com as outras sobre suas atividades; comunicação importante, a qual uma pessoa esteja assistindo ao trabalho de outra pessoa, e isso gera informação para suas atividades ou planejamentos; e conector, onde observação de mudanças em artefatos de um projeto indicam quem tem feito o quê.

Segundo [24], aplicações como IM (instant messenger), são bastantes flexíveis e explícitas para manter comunicação entre grupos de trabalho distribuído, podendo suportar os mecanismos citados anteriormente.

7 Serviços especiais de awareness para aplicações de IM (Instant Messenger) em redes peer-to-peer

Em [24] é apresentado como suportar os principais mecanismos para gerenciar awareness em um grupo distribuído utilizando ferramentas de comunicação baseadas em texto – IM (Instant Messenger). Este grupo distribuído é de desenvolvedores durante o processo de desenvolvimento de softwares open source, onde estiveram aptos em manter conhecimento sobre os outros desenvolvedores e suas atividades, localizar detalhes de informação sobre membros do grupo e atividades quando havia necessidade de serem realizadas.

A seguir serão apresentados serviços especiais de awareness para serem implementados em trabalhos futuros. Esses serviços são voltados diretamente para aplicações de IM sobre redes peer-to-peer. Conforme descrito anteriormente, o uso de ferramentas colaborativas (ex.: IM) sobre redes peer-to-peer, traz um grande conjunto de vantagens para os usuários dessas aplicações, inclusive a oferta de serviços especializados como mostrado a seguir.

7.1 Awareness em tempo real

Em tempo real informações sobre outros membros do grupo podem ser mostradas de uma forma intrusiva, provendo uma oportunidade de realizar contato. Isso ajuda em manter a coordenação de indivíduos. Essas informações se dão em forma de status, informando se um membro pode ou não estar ocupado na realização de uma tarefa. Uma extensão a esse serviço seria através do uso de localização do membro do grupo. Imagine por exemplo, se membros de um possuísem dispositivos móveis tais como PDA's, uma vez que esses membros utilizassem esse PDA informando sua localização (ou o PDA fosse capaz de obter automaticamente sua localização) automaticamente seriam notificados determinados membros do grupo que estivessem em um raio próximo.

7.2 Awareness assíncronos

Tarefas colaborativas podem acontecer sobre um extenso período de tempo, de algumas horas para vários dias. Nestas condições, membros de um grupo devem ter fácil acesso aos artefatos que emergem de suas colaborações, tais como arquivos, registros de conversas, entre outros. A persistência desses artefatos devem ser gerenciadas entre várias sessões [3].

O envio assíncrono de arquivos para determinados membros do grupo, ou mesmo para um grupo tem sua importância em garantir que, mesmo os membros que não estiverem disponíveis (ex.: off-line) em receber o arquivo no momento de seu envio, irão recebê-lo em um momento apropriado. O mesmo acontece para o envio de mensagem em tempo assíncrono, acrescentando a vantagem de mostrar aos membros – que, mesmo adicionados a uma conversa em grupo, não estavam disponíveis em participar - o contexto no qual ocorreu a conversa. Por exemplo, o compartilhamento de conhecimento em uma discussão entre um determinado grupo de pessoas, deixando ciente aos que não puderam participar, questões como de tempo, localização e conteúdo da conversa.

7.3 Awareness em histórico

Uma extensão ao envio de mensagem em tempo assíncrono ou síncrono seria o armazenamento dessas mensagens, formando um histórico que pudesse servir como base para consultas futuras. Esse histórico estaria distribuído entre diversos peer de uma rede peer-to-peer que seriam representações dos membros de um grupo, sendo necessário um esquema de busca e recuperação de informação sobre redes peer-to-peer. Com uso desse histórico, os membros poderiam acompanhar o que foi conversado, ações ocorridas e se contextualizar em questões como o tempo em que acontecimentos ocorreram.

7.4 Awareness em texto

Uma perda em potencial que existe é através de canais privados de conversa entre membros de um grupo, caso a conversa ocorrida contenha discussões de interesse para o grupo. Como o texto da conversa não é arquivado e os membros não incluídos no canal privado não lerão a conversa (pois essa está em um canal privado), eles não terão acesso à informação. Através da análise semântica do texto da conversa, poderia ser sugerido pela ferramenta que a conversa, ou parte dela, fosse enviada para todos os membros do grupo, ou mesmo armazenada em uma espécie de quadro de informações, onde todos os membros grupo teriam acesso

7.5 Awareness sobre características pessoais

Um mecanismo interessante é descobrir e localizar membros existentes em outros grupos, ou mesmo pessoas espalhadas em uma rede peer-to-peer, saber quem são essas pessoas, quais seus conhecimentos, quais as suas atividades mais frequentes e onde estão localizadas. Descobrir e localizá-las a partir de seus perfis, identificando possíveis membros em potencial para um grupo, pessoas relevantes que possam agregar experiência a um grupo. A realização desse serviço envolve procura de informação e a gestão desses perfis pessoais.

É necessário um mecanismo para o armazenamento e distribuição desses diversos perfis/conhecimentos pessoais. Para [25] uma organização e representação desses conhecimentos ocorreriam através de objetos de conhecimento (Knowledge Objects – KO), os quais seriam um modo preciso para descrever a representação desses conhecimentos.

Para [27] uma cadeia de conhecimento (KC), é uma forma de organizar conhecimento, baseado em conhecimento estruturado e organizacional. Isso facilitaria a disseminação desse conhecimento através de uma rede peer-to-peer. [27] apresenta o Knowledge Chains Editor (KCE) que é parte de um conceito mais global de Apprentice Profile. Profile é a descrição de uma pessoa que contém não somente informações sobre conhecimento, mas também sobre preferências, características, interesses e aspectos pessoais. O KCE permite mudar o KC e obter mais informações sobre uma fonte de conhecimento. O KCE está em uma arquitetura peer-to-peer, o qual pode ser utilizado como um serviço para descobrir e localizar perfis para a junção com grupos de interesse.

7.6 Fontes para informação de contexto

Localização é um tipo de contexto relevante para interação em grupo. Segundo [11], tempo local é uma das mais importantes dimensões de contextos e pode ser facilmente obtido através do tempo real do relógio do sistema operacional que os membros de um grupo estejam usando. Além de localização e tempo, informações sobre o contexto de atividades e identidade (profile/perfil) dos membros podem ser facilmente obtidos através das aplicações de IM (Instant Messenger). Informações de contexto de estado usadas em IM provêm uma classificação fixa e escassa (ex.: online, offline, ocupado, ausente, entre outros). Apesar do estado não ser uma grande quantidade de informação, ele é extremamente relevante e pode ser usado para melhorar ou mesmo habilitar vários serviços. Com isso, o usuário precisa ter flexibilidade para escrever o que for necessário em seu estado, não sendo esse fixo, mas sim editável. Um ponto importante seria permitir a configuração de ações (ex.: triggers que poderiam ser disparadas) caso um membro estivesse em um determinado estado e fosse acionado por outro membro do grupo.

Coletando informações de todos os membros existentes em uma rede, é possível obter informações de contexto essenciais sobre os grupos dos quais esses membros fazem parte. Informações de contexto de grupo incluem quantos membros um grupo tem, se um grupo está em reunião agora, quais os membros estão participando da

reunião, quais os membros têm lido quais mensagens enviadas de outros membros do grupo, controle automático da lista de membros um grupo, entre outros [11].

Com o conhecimento sobre contexto dos membros e contexto dos grupos, podem ser providos diversos serviços de context-aware para os membros de um grupo, melhorando suas capacidades de interação.

[11] apresenta três importantes serviços de context-aware para ferramentas de IM. São eles:

Criando e gerenciando grupos

- Para suportar a interação em grupos, em primeiro lugar é necessário criá-los. Como grupos podem ter diferentes objetivos, [11] distinguiu dois tipos de grupos. O primeiro chamado de grupo estático, o qual é formado manualmente quando membros se juntam ou deixam os grupos. Os grupos estáticos podem ser divididos em grupos abertos e fechados. Em grupos estáticos abertos, os membros podem se juntar ou deixar o grupo a qualquer momento. Já os grupos estáticos fechados têm um moderador que decide quais os membros que podem se juntar ao grupo, apesar de qualquer membro poder deixar o grupo a qualquer momento.

O segundo tipo de grupo, chamado dinâmico, são formados por membros que estejam em uma mesma localização em um mesmo período de tempo. O serviço de criação desse tipo de grupo pode ser estendido, através da utilização do KCE, podendo procurar por membros que tenham um mesmo tipo de interesse ou conhecimento.

Lembretes de context-aware

- Lembretes são usados para notificar tarefas a membros de um grupo, quando certos critérios ocorrem. Esses lembretes são visíveis somente para um membro do grupo em questão. Lembretes podem ter dependência de local e período.

Identificar e notificar reuniões de grupos

- Com informações sobre o contexto como localização dos membros de um grupo e seus estados, pode ser tentado identificar reuniões. A determinação de critérios, para uma aplicação reconhecer que um grupo está realizando uma reunião, é um serviço em potencial. Podem ser usadas informações como localização e estado dos membros de um grupo para determinar uma reunião. Sempre que mais do que a metade dos membros de um grupo estiverem disponíveis e em uma mesma localização, pode ser considerado uma reunião. Logo, todos os membros do grupo são notificados sobre esse possível encontro.

8 JXTA e o desenvolvimento de aplicações peer-to-peer

Novas tecnologias têm sido desenvolvidas para suportar o desenvolvimento de aplicações peer-to-peer, entre as principais temos a JXTA. Essa tecnologia define um conjunto de protocolos capaz de prover uma camada virtual sobre uma camada de rede. Essa camada virtual trabalha direto trocando mensagens XML entre diferentes usuários de redes JXTA.

Os protocolos definidos pela tecnologia JXTA são independentes de implementação. Podendo ser implementados para qualquer plataforma usando qualquer tipo de topologia de rede e qualquer tipo de transporte de rede.

O principal objetivo por ter uma camada virtual é esconder endereços físicos e os detalhes de níveis mais baixos. Apesar disso todos os usuários e entidades em um rede JXTA tem identificadores. A rede JXTA pode mapear os identificadores para os endereços físicos da rede dinamicamente, em tempo de execução. Entretanto os usuários de uma rede JXTA não são identificados pelos seus endereços de rede.

Todos os usuários em um rede JXTA são peers. Normalmente, diferentes aplicações JXTA que rodam sobre uma mesma rede, atuam como peers. Peers comunicam uns com os outros para executarem diferentes tarefas (como procurar por novos peers de interesse). Um peer tem um identificador único que o identifica em uma rede JXTA e não muda de uma sessão para outra. Identificações como endereço IP não são preocupações, o peer usa para comunicação sobre uma rede JXTA seu próprio identificador.

Para tentar localizar um peer em uma rede JXTA, apenas é necessário conhecer o identificador do peer. Questões como o endereço IP que o peer está usando correntemente, não são necessárias. Essa é uma das vantagens de ter um identificador virtual.

JXTA também permite peers juntar-se a grupo de peers. Peers com interesses comuns são logicamente agrupados. Com isso, pode ser verificada algumas das facilidades em desenvolver serviços de awareness sobre uma rede peer-to-peer, utilizando a tecnologia JXTA. Grupos de peers também são identificados através de um identificador. Um peer pode se juntar a qualquer número de grupos de peer.

De acordo com o conjunto de protocolos definidos na tecnologia JXTA, todo peer deve se juntar ao menos a um grupo de peer.

Peers e grupo de peers trabalham sobre o conceito de anúncio. Anúncios JXTA são documentos XML que especificam detalhes de peers, grupos de peers e outros recursos JXTA. Anúncios JXTA contêm informações úteis sobre os recursos JXTA (incluindo o nome do recurso ou serviço, sua identificação e descrição).

Peers especificam detalhes sobre os serviços que podem prover através de anúncios JXTA. Peers procuram por anúncios e descobrem tanto peers como serviços que podem oferecer algo.

A tecnologia JXTA define dois tipos de peers que exercem papéis importantes na comunicação; peers rendezvous e peers roteadores. Rendezvous são peers que proporcionam um ponto de encontro para peers. Peers podem descobrir outros peers contactando peers rendezvous, os quais mantêm um cachê de anúncios de diversos peers, grupos de peers e serviços.

Peers roteadores armazenam informação para identificar um caminho de como chegar a peers remotos. Às vezes, é difícil achar a conexão direta ou a rota de rede de um peer para outro; é nesse ponto que os peers roteadores podem ajudar.

Um outro recurso importante é o JXTA pipe, que é um canal de comunicação virtual entre diferentes peers. Pipes são também identificados usando identificadores, como os peers e grupos de peers.

O uso da tecnologia JXTA provê uma série de vantagens e facilidades para o desenvolvimento de aplicações peer-to-peer do tipo colaborativas, facilitando o

desenvolvimento sobre redes ad hoc e o desenvolvimento de serviços não convencionais de awareness.

Conclusão

Com o crescimento da popularização de aplicações Peer-to-Peer aparecem as necessidades para especializar serviços e mecanismos de colaboração e comunicação. Entretanto, o grande volume de prioridades nesse trabalho tem sido no awareness de contexto, serviços especiais de awareness e o potencial uso de aplicação de IM (Instant Messenger) para dar suporte a interações de grupo através de awareness e context-aware, obtendo proveito de uma rede peer-to-peer.

Foi apresentado o conceito de awareness, context-awareness e computação ubíqua, motivando o uso desses conceitos para suportar interações em grupo. Um conjunto de serviços especiais foi mostrado para permitir que aplicações de IM suportem awareness e context-awareness em atividades de grupos distribuídos.

Esse trabalho mostrou a importância em desenvolver aplicações de groupware (em participar IM), para fornecer mecanismos de awareness de forma a facilitar interações entre membros de grupos, coordenando suas atividades, presença, tarefas, entre outras.

Mesmo sendo informações de awareness e contexto importantes para interações entre membros de um grupo, existe um problema que é inversamente proporcional: a privacidade. Quanto mais informações sobre awareness uma aplicação provê, menos privacidade tem os membros de um grupo. Privacidade geralmente não é abordada pelas aplicações de groupware e são consideradas funções secundárias. No entanto, seria importante que essas aplicações tivessem mecanismos que garantissem a privacidade a seus membros. A questão de privacidade não foi abordada nesse trabalho.

Referências

1. IRWIN KING, CHEUK HANG NG, and KA CHEUNG SIA: Distributed Content-Based Visual Information Retrieval System on Peer-to-Peer Networks The Chinese University of Hong Kong
2. Steven Gribble Alon Halevy Zachary Ives Maya Rodrig Dan Suciú gribble : What Can Databases Do for Peer-to-Peer?
3. Awareness and the WWW: an Overview OIMer Liechti ATR Media Integration and Communication Research Laboratories Seika-cho, Soraku-gun Kyoto 619-0288 Japan ++81 774 95 1445 olMer@mic.atr.co.j
4. LimeWire. The Limewire homepage. <http://www.limewire.org>
5. eDonkey. The eDonkey2000 homepage. <http://www.edonkey2000.com>.

6. Freenet. The Freenet homepage. <http://freenet.sourceforge.net>. Gnutella.
7. The Gnutella homepage. <http://www.gnutella.com>.
8. Napster. The Napster homepage. <http://www.napster.com>.
9. SETI. The search for extraterrestrial intelligence homepage. <http://www.setiathome.ssl.berkeley.edu/>.
10. COOPER, B.F. AND GRACIA-MOLINA, H. 2002. Peer-to-peer data trading to preserve information. *ACM Trans. Info. Syst.* 20, 2 (April), 133–170.
11. Alois Ferscha, Clemens Holzmann, Stefan Oppl: Context Awareness for Group Interaction Support Institut für Pervasive Computing
12. A System Architecture for Context-Aware Mobile Computing
13. Brown, P.J., Bovey, J.D., Chen X. Context-Aware Applications: From the Laboratory to the Marketplace.
14. Ryan, N., Pascoe, J., Morse, D. Enhanced Reality Fieldwork: the Context-Aware Archaeological Assistant. Gaffney, V., Van Leusen, M., Exxon, S. (eds.) *Computer Applications in Archaeology (1997)*
15. Dourish, Paul and V. Bellotti (1992). Awareness and Coordination in Shared Workspaces In J. Turner and R. Kraut (eds.): *CSCW '92 - Sharing Perspectives*, Toronto, Canada. ACM Press, pp. 107-114.
16. T. Gross, W. Prinz. Awareness in Context: A Light-Weight Approach. Proceedings of European Conference on Computer Supported Cooperative Work – ECSCW 2003, Helsinki, Sept. 2003, Kluwer Academic Publishers
17. Bin Wang, John Bodily and Sandeep K. S. Gupta, "Supporting Persistent Social in Ubiquitous Computing Environments Using Context-Aware Ephemeral Group Service", Proc. of 2 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom), Orlando, FL, Mar. 2004
18. T. Kindberg, A. Fox: System Software for Ubiquitous Computing, IEEE PERVASIVE COMPUTING, January-March 2002 (Vol. 1, No. 1) p p. 70-81
19. McDermott, R., E. Wenger and W. M. Snyder, 2002, "A guide to managing knowledge: Cultivating Communities of Practice." Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts
20. Y. You, S. Pekkola: Meeting others—supporting situation awareness on the WWW
21. Scott E. Hudson and Ian Smith: Techniques for Addressing Fundamental Privacy and Disruption Tradeoffs in Awareness Support Systems.
22. S. Basagni et al: *Mobile Ad Hoc Networking*, IEEE Press, 2003
23. S. Botros e S. Waterhouse: Search in JXTA and Other Distributed Networks
24. C. Gutwin, R. Penner, e K. Schneider: Group Awareness in Distributed Software Development, Department of Computer Science, University of Saskatchewan
25. M. David Merrill: Knowledge Objects, Utah State University CBT Solutions Mar/Apr 1998 1-11.
26. JXTA Project (2004). Em: <http://www.jxta.org>.
27. J. Lucas, R. Silva, J. Moreira e M. Ramirez: BUILDING PERSONAL KNOWLEDGE THROUGH EXCHANGING KNOWLEDGE CHAINS, COPPE/UFRJ