

Percepção e contexto

Vaninha Vieira dos Santos
Patrícia Tedesco
Ana Carolina Salgado

META

Apresentar os conceitos de percepção e contexto, e as implicações para o desenvolvimento de sistemas colaborativos.

OBJETIVOS EDUCACIONAIS

Após o estudo desse capítulo, você deverá ser capaz de:

- Distinguir os conceitos de percepção e contexto e estabelecer a relação com sistemas colaborativos.
- Identificar informações de percepção e de contexto em sistemas colaborativos.
- Projetar mecanismos de percepção para sistemas colaborativos.
- Listar benefícios e desafios relacionados à percepção e contexto.

RESUMO

Neste capítulo são discutidos os conceitos de percepção e contexto e seus usos em sistemas colaborativos. A percepção está relacionada à capacidade mental de um participante de um grupo identificar e compreender as ações executadas, ou em execução, pelos demais participantes do grupo, o que provê suporte para a sua própria atividade e minimiza as sensações de solidão e isolamento que ocorrem em ambientes de trabalho distribuídos. Para dar suporte computacional à percepção nos sistemas colaborativos, são implementados mecanismos para notificar o participante quando eventos de seu interesse ocorrem no grupo. Esses eventos trazem informações que refletem o contexto do grupo, dos participantes, dos artefatos, do ambiente compartilhado e da tarefa em execução. Contexto ajuda a tornar a notificação mais efetiva, pois apoia a filtragem de informações irrelevantes, o que evita, por exemplo, o problema da sobrecarga de informação. Mecanismos de gerenciamento das informações de contexto e de visualização dessas informações são relevantes e devem ser implementados em sistemas colaborativos. Os mecanismos de percepção devem ser projetados com cuidado para evitar a intrusão, a invasão de privacidade e a quebra de segurança.

10.1 Percepção, informação de percepção e mecanismo de percepção

O conceito de percepção (tradução mais adotada no Brasil para o termo awareness) está relacionado a um “estado mental” de um indivíduo que envolve a compreensão, o conhecimento e a atenção. A percepção ocorre quando um indivíduo “percebe” algo no ambiente.

Em interações face a face, a percepção de eventos ocorre naturalmente pelos nossos sentidos como visão e audição. Várias informações são percebidas no ambiente: quem está na sala, quem está falando, as expressões faciais, o tom do discurso e outros. Quando o trabalho é mediado por computador, todas essas informações precisam ser explicitamente capturadas e retransmitidas. Desta forma, a percepção fica bastante prejudicada, pois:

- Os dispositivos de entrada e saída usados em ambientes virtuais geram apenas uma fração da informação de percepção disponível em interações face a face.
- A interação de um usuário com uma área de trabalho computacional gera menor quantidade de informação do que ações em uma área de trabalho física.
- Os sistemas, geralmente, não apresentam as informações decorrentes das interações que proveriam a percepção.

No trabalho em grupo, perceber significa ter conhecimento e compreender os eventos que ocorrem dentro do grupo, por exemplo, saber quem está responsável por uma determinada tarefa. Os eventos que ocorrem em um grupo vão desde movimentos físicos de um indivíduo, como a entrada e a saída da sala, até operações complexas no ambiente virtual como aquelas relacionadas à produção coautorada de um documento.

Os eventos de interesse estão relacionados com os participantes do grupo, as tarefas que desempenham e os artefatos compartilhados que são produzidos. No processo de interação mediada pelo computador, para compreender as ações dos outros e agir adequadamente, um indivíduo deve conhecer os participantes que compõem o grupo, ter uma visão global das atividades desenvolvidas, e compreender onde suas próprias atividades se inserem dentro do contexto global. A percepção das atividades dos outros leva o indivíduo a entender melhor as próprias atividades que realiza e a produzir resultados mais relevantes para o grupo. Para que possam participar efetivamente do trabalho, os indivíduos devem ser informados sobre as mudanças no espaço compartilhado no decorrer das interações do grupo. A percepção implica em conhecimento sobre o que está ocorrendo neste momento no grupo e também sobre as atividades passadas e as opções futuras.

Percepção é um fator determinante para uma colaboração efetiva. A percepção reduz o isolamento e a solidão no trabalho em grupo. O conhecimento e a compreensão das atividades dos outros possibilita mais engajamento no grupo. Se não sabemos o que ocorre dentro do grupo, a tendência é nos isolarmos; no máximo, sinalizamos a conclusão de uma tarefa e solicitamos uma nova tarefa. Por outro lado, se percebemos que um colega do grupo está executando uma atividade que tem relação com o que estamos fazendo, podemos contatá-lo para trocarmos ideias e trabalharmos juntos na resolução da tarefa.

Para assimilar o que ocorre no grupo, o usuário deve ter à sua disposição informações que possibilitem a percepção. A representação conhecida como framework 5W+1H identi-

ca seis questões básicas que devem ser respondidas quando se deseja auxiliar um indivíduo a compreender algo do qual não tem conhecimento prévio. Informações de percepção, portanto, são respostas a estas seis perguntas fundamentais, como descritas a seguir:

- Quem (Who): informação de presença e disponibilidade dos indivíduos no grupo, e de identificação dos participantes envolvidos num evento ou numa ação.
- O quê (What): informação sobre a ocorrência de um evento de interesse ao grupo.
- Onde (Where): informação espacial, de localização, o local onde o evento ocorreu.
- Quando (When): informação temporal sobre o evento, o momento em que o evento ocorreu.
- Como (How): informação sobre a maneira como o evento ocorreu.
- Por que (Why): informação subjetiva sobre as intenções e motivações que levaram à ocorrência do evento.

Mecanismos de percepção são técnicas empregadas em um sistema para oferecer informações que apoiem a percepção dos usuários. Em um sistema colaborativo, não se garante que o usuário tenha a percepção do que ocorre dentro do grupo, pois a percepção é um estado mental; o que se faz é prover mecanismos no sistema que facilitem a assimilação das informações de percepção

disponibilizadas para os usuários. Em geral, os mecanismos representam as informações de percepção por meio de eventos estruturados sob a forma de mensagens. Essas mensagens são propagadas no ambiente compartilhado para possibilitar que os participantes do grupo adquiram a percepção necessária para o trabalho em grupo. Tomemos, como exemplo, um sistema de comunicação instantânea: quando alguém da lista de contatos se conecta a



ORIGENS DO FRAMEWORK 5W+1H

Segundo o site CreatingMinds <<http://creatingminds.org>>, a origem do framework 5W+1H, também chamado de Método de Kipling, é um poema escrito em 1902, por Rudyard Kipling. A Wikipédia em <http://en.wikipedia.org/wiki/Five_Ws> apresenta uma discussão sobre fatos históricos relacionados ao surgimento e uso dessas questões na formulação e análise de questões retóricas. Embora não haja um consenso sobre sua origem, o framework 5W+1H é utilizado com muita frequência em diversas áreas do conhecimento, em tarefas que envolvam a compreensão de uma situação ou problema. Em sistemas colaborativos, este framework ficou conhecido a partir do trabalho sobre percepção de Gutwin e Greenberg (2002).

sistema, você recebe uma mensagem com a notificação sobre esse evento; o mesmo ocorre quando a pessoa inicia uma conversa.

As seguintes abordagens são usadas para o desenvolvimento de um mecanismo de percepção:

- Componente de interface: componentes de interface integrados ao sistema para apresentar informações de percepção aos usuários.
- Notificação: notificações automáticas sobre os eventos ocorridos durante as interações do grupo.
- Anotação: anotações para possibilitar ao usuário registrar ideias, sugestões e comentários, especialmente úteis em interações assíncronas.
- Consulta e navegação pela memória do grupo: busca de informações sobre as interações e atividades de cada usuário referentes a determinados artefatos.

Nesta seção, discutimos três conceitos relacionados: percepção, informação de percepção e mecanismo de percepção. Para ressaltar as diferenças, consideremos a situação em que um participante chamado João entra para um grupo. As informações de percepção geradas para esse evento, seguindo o framework 5W+1H, são:

Quem: João
 O que: Ingresso no grupo
 Quando: 19/07/2011 10:05
 Onde: Projeto CEManTIKA, Sala 214
 Porque: Trabalhar com aquisição de contexto usando RFID
 Como: Por meio de processo seletivo do mestrado

O mecanismo de percepção é o meio usado pelo sistema para que os membros do grupo recebam essas informações. No exemplo, as informações de percepção são encapsuladas em uma mensagem de correio eletrônico ou mensagem instantânea para notificar os participantes do grupo. A percepção é alcançada quando os participantes recebem a mensagem, processam e compreendem as informações.

10.2 Contexto, elemento de contexto e sistema sensível ao contexto

Contexto é um conjunto de condições e influências relevantes que tornam única e compreensível uma situação. A situação envolve um indivíduo, um grupo, um objeto, uma entidade computacional, ou outros. Contexto é o conhecimento que está por trás da habilidade humana de discriminar o que é importante em um dado momento daquilo que é irrelevante, auxiliando indivíduos a melhorar a qualidade da conversação e a compreender certas situações, ações ou eventos. Contexto desempenha um papel importante em qualquer domínio que envolva requisitos como compreensão, raciocínio, resolução de problemas ou aprendizagem. Por exemplo, quando duas pessoas se comunicam, elas observam o contexto no qual a comunicação ocorre: o momento e o local em que a comunicação está sendo realizada, o entendimento implícito dos usuários sobre aquela situação, o entendimento comum de mundo, a riqueza da linguagem que compartilham, dentre outras informações contextuais que apoiam a comunicação entre os interlocutores.

Em sistemas colaborativos, não apenas o contexto de um indivíduo deve ser considerado, mas também o contexto compartilhado. É como se existisse um contexto global que agrega os contextos de cada indivíduo do grupo, formando uma espécie de contexto do grupo. O contexto compartilhado se modifica conforme a tarefa colaborativa vai sendo executada e à medida que novos indivíduos entram ou saem do grupo ou da interação atual.

O contexto compartilhado apoia a interpretação das informações de percepção, como, por exemplo, o que cada um está fazendo no momento. Usuários que compartilham um contexto possuem mais facilidade para interpretar eventos que ocorrem no grupo do que aqueles que estejam em contextos divergentes. Se dois indivíduos estão no mesmo contexto, como por exemplo, participam de um mesmo projeto, em um mesmo ambiente de trabalho, usam um mesmo dispositivo, se comunicam em uma mesma linguagem, então a percepção ocorrerá de maneira mais efetiva. Por outro lado, se o contexto é divergente, a chance da percepção não ser bem sucedida é maior porque as diferenças de contexto fazem um participante assimilar e interpretar uma informação de modo bem diferente de um outro participante.

Com o contexto compartilhado, os participantes do grupo conhecem os pontos de vista individuais e do grupo sobre a atividade colaborativa. Cada um contribui com o conhecimento individual para a realização da tarefa em grupo e todos aprendem em conjunto sobre a tarefa. O contexto compartilhado possibilita que o grupo coordene melhor as ações e seja mais produtivo ao fazer proposições direcionadas à solução da tarefa. Os participantes do grupo também entendem melhor a importância de cada membro, desenvolvem laços de confiança e aumentam o comprometimento de todos com a tarefa. E tudo isso resulta numa interação melhor.

Em sistemas computacionais, elemento de contexto é um dado ou uma informação conhecida, codificada e representada antecipadamente, definida a priori, em tempo de projeto do sistema. Contexto é um conjunto de elementos de contexto associado a uma entidade em um dado momento e local. O contexto é dinâmico, depende da tarefa atual do usuário, é construído a partir da instanciação de elementos de contexto à medida que a interação evolui. A tarefa em execução é chamada de foco de atenção do usuário, e indica o que deve ser considerado no contexto daquele usuário. Assim, contexto é sempre relativo a um foco, enquanto um elemento de contexto só é pertinente ao contexto se for útil para dar suporte à resolução da tarefa que está associada ao foco atual do usuário. Por exemplo, a proposição “está chovendo” é considerada como parte do contexto em um sistema de apoio ao tráfego viário, pois a chuva tem influência direta na visibilidade, velocidade e, conseqüentemente, no tráfego dos veículos. No entanto, essa mesma proposição não é considerada como parte do contexto em um sistema de visita guiada de um museu coberto.

Contexto é um instrumento de apoio à comunicação para diminuir ambigüidades e conflitos, aumentar a expressividade dos diálogos, e melhorar os serviços e as informações oferecidas pelo sistema. Com isso, aumenta-se a produtividade e qualidade do trabalho, e os usuários ficam mais motivados a interagir. A partir da compreensão do contexto, o sistema tem a oportunidade de, em circunstâncias diversas, mudar a sua seqüência de ações, o estilo das interações e as informações fornecidas de modo a adaptar-se às necessidades dos usuários. O sistema que usa contexto para direcionar suas ações e seus comportamentos é denominado Sistema Sensível ao Contexto.

Os sistemas tradicionais (Figura 10.1.a) reagem às solicitações de acordo com as informações fornecidas explicitamente pelos usuários. Os sistemas sensíveis ao contexto (Figura 10.1.b) consideram, além das informações fornecidas explicitamente pelos usuários, informações percebidas por meio do monitoramento do ambiente em que o usuário se encontra, tanto físico quanto virtual (o próprio sistema ou outros), informações armazenadas em bases de dados (mantidas pelo sistema ou externas a ele), bem como informações inferidas a partir de bases de conhecimento. Essas informações obtidas de forma não explícita constituem o contexto. Com base no contexto identificado, o sistema pode modificar o seu comportamento para oferecer serviços e informações mais adequados às necessidades atuais do usuário.

SISTEMA SENSÍVEL OU CIENTE DE CONTEXTO?

O termo “context-aware system” é o mais popular para se referir a sistemas que usam contexto. Em português, são adotados os termos “sistema ciente do contexto” (tradução literal) e “sistema sensível ao contexto”. Outros termos também são usados como sinônimos: sistema baseado em contexto, sistema orientado ao contexto ou sistema adaptativo. Apesar das diversas opções, consideramos o termo “sistema sensível ao contexto” mais fiel ao aspecto “perceber+reagir” típico dos sistemas que usam contexto para mudar o comportamento, adaptando os serviços e as informações que disponibiliza.

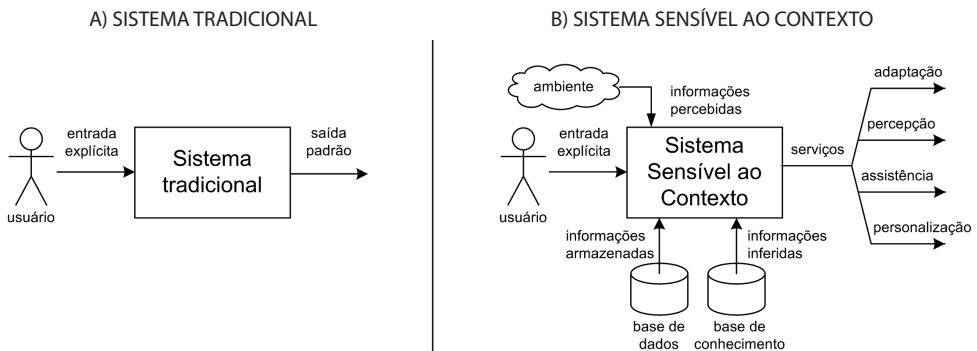


Figura 10.1 Comparação entre um sistema tradicional e um sistema sensível ao contexto

Fonte: Figura adaptada de (Vieira et al., 2009)

Ao projetar um sistema sensível ao contexto, deve-se analisar como os usuários interagem com o sistema e como esperam que o sistema aja em benefício da interação. Deve-se identificar quais informações considerar como contexto, como representá-las, gerenciá-las e integrá-las ao funcionamento do sistema tradicional (sem contexto). Os seguintes serviços exemplificam como usar informações de contexto em um sistema:

- **Percepção do contexto:** notifica o usuário sobre o contexto associado a indivíduos e à tarefa em execução, o que apoia o planejamento das ações e interações do próprio usuário. Por exemplo, notificação de que um colega agora está disponível ou acabou de chegar ao ambiente de trabalho.

- **Adaptação e personalização:** é a variação do comportamento do sistema, que responde de forma oportuna às mudanças ocorridas no contexto ou às ações e definições dos usuários. Por exemplo, mudar a aparência de uma interface ou o conteúdo de uma página web de acordo com diferentes contextos (idioma do navegador, local de acesso, páginas visitadas anteriormente, entre outros).
- **Assistência e recomendação:** o sistema fornece assistência na execução de alguma tarefa como, por exemplo, alertar o usuário sobre ações que ele deve executar para alcançar seus objetivos, ou recomendar recursos relacionados à tarefa.

Em sistemas colaborativos, geralmente o conceito de contexto aparece associado a tópicos como percepção e memória do grupo. Um sistema colaborativo sensível ao contexto é aquele que usa elementos de contexto das interações de um grupo para melhorar o desempenho do trabalho colaborativo, quer seja pelo provimento de informações mais apropriadas (filtragem seletiva e recomendação), quer seja pela habilitação de serviços relevantes (adaptação e personalização). O uso de contexto em sistemas colaborativos apoia o contato e a comunicação entre os atores, a compreensão mútua sobre o que ocorre dentro do grupo e o compartilhamento de conhecimento.

10.3 Tipos de informação de percepção e de contexto

No trabalho em grupo, as informações de percepção e de contexto estão relacionadas a entidades: grupo, pessoas, projeto, atividades, artefatos e ambiente de colaboração. Como ilustrado na Figura 10.2, cada entidade possui um conjunto de elementos que caracterizam o contexto. Para essas entidades, existem diferentes tipos de percepção associadas, como: percepção social, percepção de atividades e percepção do espaço compartilhado de trabalho.

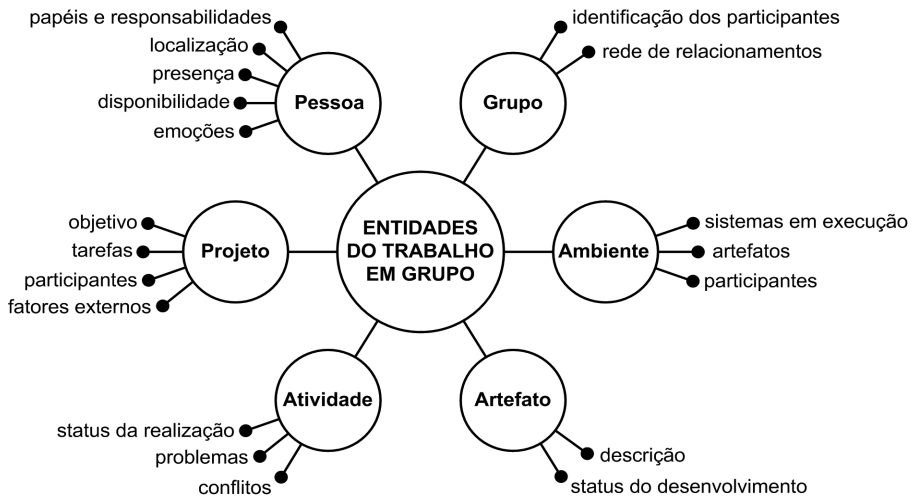


Figura 10.2 Entidades agrupam informações para percepção e contexto da colaboração

A percepção social auxilia o usuário a conhecer os demais participantes do grupo do qual participa, o que apoia o estabelecimento das conexões interpessoais necessárias para o bom

andamento das interações no grupo. As informações de percepção social incluem: contexto do grupo, com identificação dos participantes e seus respectivos papéis e responsabilidades, também com informações sobre a rede de relacionamentos, como o grau de proximidade entre os participantes em termos de distância física, como também de distância entre papéis e responsabilidades; e contexto dos participantes, com informações sobre cada indivíduo em particular. O contexto dos participantes inclui as seguintes informações de percepção: localização geográfica, que auxilia a manter a noção de espaço e distribuição dos indivíduos do grupo; presença, identificação de quem está participando naquele momento da interação síncrona, ou quem executou determinadas ações no espaço de trabalho numa interação passada; disponibilidade, para indicar se o momento é adequado para iniciar uma comunicação síncrona; e reação emocional, que indica a concordância ou insatisfação em relação a contribuições durante a interação.

A percepção de atividades auxilia o participante a compreender o projeto em execução e a acompanhar o desenrolar das atividades definidas no projeto pelo grupo. Facilita a coordenação de atividades pelos próprios membros do grupo, e evita que atividades importantes deixem de ser executadas. Evita, também, redundâncias e conflitos, especialmente no trabalho assíncrono. Dentre as informações de percepção de atividades estão: contexto do projeto, com informações sobre objetivo, tarefas e participantes; e contexto das atividades, com informações sobre o status de finalizada, em andamento, ou a realizar; problemas ocorridos na realização; e conflitos ocorridos.

A percepção do espaço compartilhado de trabalho refere-se ao conhecimento sobre os artefatos e participantes presentes no espaço de trabalho e o desenrolar das interações realizadas para construir esses artefatos. Essa percepção auxilia os indivíduos a gerenciar as transições entre o espaço individual particular e o compartilhado. Auxilia, também, a planejar, coordenar e executar ações na área de trabalho para combinar as atividades individuais com as do grupo. As informações de percepção incluem: contexto do ambiente, com informações sobre os participantes, artefatos, e sistema usado para acessar o ambiente; contexto dos artefatos, que inclui descrição, estado (concluído, em desenvolvimento, não iniciado); contexto dos participantes, posicionamento no espaço de trabalho, presença e disponibilidade, foco de atenção atual e os artefatos que estão manipulando. Também é importante, para apoiar o trabalho em grupo, utilizar o contexto histórico, que é um registro do histórico do contexto coletado nas diversas interações do grupo, ao longo do tempo, o que contribui com a formação da memória do grupo que auxilia os participantes a entender como se deu o processo de tomada de decisão do grupo.

As informações de percepção e de contexto apoiam tanto a colaboração formal quanto a colaboração informal, aquela que ocorre de modo espontâneo a partir de uma oportunidade de interação. Ela ocorre, por exemplo, nos encontros “por acaso” na sala do café que acabam gerando troca de experiências e compartilhamento de conhecimento. Outro exemplo é quando um indivíduo passa pela mesa de trabalho de alguém e oportunisticamente faz alguma pergunta, mostrar algo no espaço de trabalho ou ajuda com a execução de uma tarefa. Para favorecer a ocorrência de colaboração informal, o sistema colaborativo deve prover aos usuários informações para a percepção sobre o contexto atual dos indivíduos no grupo, como: onde estão, o que estão fazendo, presença, disponibilidade, interesses e habilidades. O contexto dos artefatos em uso e o contexto do ambiente computacional também são úteis,

pois a observação de um artefato, documento, ou sistema atualmente em execução por um usuário pode conduzir a uma interação. Além disso, informação sobre conhecimento, habilidades físicas e cognitivas, distância e características psicossociais como confiança e postura são importantes para o estabelecimento de uma colaboração bem sucedida.

INFORMAÇÕES DE PERCEPÇÃO EM FUNÇÃO DOS PAPÉIS DOS PARTICIPANTES

A percepção afeta os diferentes papéis desempenhados no grupo:

- Percepção entre os membros do grupo: possibilita que os participantes planejem suas atividades a partir da compreensão das atividades dos demais participantes. As informações de percepção de interesse do indivíduo são as relacionadas às atividades e aos artefatos específicos, como o histórico de acesso e modificações nos artefatos em que estava trabalhando enquanto estava ausente. Esse tipo de percepção amplia as oportunidades de comunicação e de trabalho em grupo.
- Percepção para o coordenador do grupo: fornece uma visão geral sobre o andamento dos trabalhos no grupo como um todo e o estado das atividades alocadas para cada participante. O coordenador precisa perceber, por exemplo, quais membros do grupo estão colaborando pouco, mas não precisa de informações detalhadas sobre cada atividade executada por cada participante. As informações de percepção precisam ser resumidas e apresentadas de forma analítica para apoiar a tomada de decisões.

10.4 Visualização das informações de percepção

Componentes visuais de percepção, também chamados widgets, apoiam a apresentação das informações de percepção em diferentes sistemas. O tipo de interação influencia a escolha do tipo de widget mais adequado. Em interações síncronas, alguns widgets adequados são a visão por radar, o teleapontador e a mensagem alerta popup. A visão por radar apresenta uma visão macroscópica de todo o espaço de trabalho, e uma indicação da região em que cada participante está focado no momento. O teleapontador, também chamado de múltiplos cursores, é a indicação da movimentação do cursor do mouse dos participantes que estão interagindo no espaço compartilhado, e constitui-se numa forma de comunicar gestos dos usuários. A mensagem alerta popup está presente em diferentes sistemas colaborativos; ela apresenta, de

EXEMPLOS DE WIDGETS DE PERCEPÇÃO

Diversos exemplos de widgets de percepção podem ser visualizados na página de vídeos do GroupLab <<http://grouplab.cpsc.ucalgary.ca/Videos>>, grupo de pesquisa em Sistemas Colaborativos da Universidade de Calgary, coordenado pelo pesquisador Saul Greenberg. Por exemplo, o vídeo Focus and Awareness (Foco e Percepção) demonstra o funcionamento dos widgets teleapontador e visão em radar. Outro widget interessante é o Community Bar (ou barra de comunidade), usado para apoiar a percepção em interações síncronas informais.

forma periférica e por um curto intervalo de tempo, mensagens que notificam o usuário sobre eventos que acabaram de ocorrer no espaço de trabalho, como a chegada de um novo usuário.

Dentre os componentes visuais indicados para apoiar interações multissíncronas, em que os usuários alternam momentos de interação síncrona e assíncrona, estão, por exemplo, o Tickertape e o Histórico de Eventos. O Tickertape exhibe notificações de eventos sob a forma de mensagens de rolagem de uma única linha, persistindo-as para futuras consultas, inclusive por usuários que não participaram da interação. O Histórico de Eventos persiste, com mais detalhamento, os eventos ocorridos no espaço compartilhado de trabalho e possibilita que esses eventos sejam consultados pelo usuário ou diretamente pelo sistema.

Alguns widgets de percepção fornecem informações sobre a interação dos participantes para apoiar explicitamente os coordenadores do grupo. Os painéis de indicadores, conhecidos como dashboards, exemplificam esses componentes. A analogia é com os indicadores no painel de um automóvel ou avião: indicador de velocidade, combustível, temperatura do motor, e outras informações de percepção sobre o desempenho do veículo ou das condições externas que apoiam o motorista ou piloto a tomar decisões. Em um sistema colaborativo, os dashboards indicam, por exemplo, o nível de participação dos membros do grupo em relação à soma de participações, o nível de contribuição dos participantes em atividades diversas, incluindo a leitura das contribuições de outros usuários, ou o impacto de certas ideias sobre o grupo em função da quantidade de contribuições geradas a partir dessa ideia.

PERCEPÇÃO E OS MODOS DE INTERAÇÃO

A forma como as informações de percepção são coletadas e apresentadas variam de acordo com o modo de interação síncrono x assíncrono:

- **Modo síncrono:** usuários interagindo de forma síncrona estão interessados em eventos que estejam ocorrendo sobre o espaço compartilhado de trabalho no momento atual, com notificação imediata. Os eventos estão relacionados a ações de movimentação dos usuários pelo espaço de trabalho, a disponibilidade para interação, e ações de baixo nível como movimentações de mouse e cursor, alteração na posição da barra de rolagem, entre outros. Os widgets teleapontador, visão de radar e mensagens popup são tipicamente usados nesse modo de interação.
- **Modo assíncrono:** ao trabalhar de forma assíncrona, os participantes são informados sobre as interações ocorridas anteriormente ao momento em que se conecta ao sistema. O suporte à percepção é derivado de uma interpretação resumida de uma sequência completa de eventos ocorridos num intervalo de tempo. As informações devem estar em um nível mais alto, tais como as alterações de um determinado artefato. Dentre os widgets de percepção que apoiam esse modo de interação estão o Tickertape e o Histórico de Eventos.

10.5 Benefícios e desafios em prover percepção

Percepção é um fator determinante para o sucesso de sistemas colaborativos. Manter os usuários cientes do que ocorre no grupo é fundamental para o bom andamento das atividades individuais e para a coordenação do trabalho como um todo. A percepção influencia o fluxo e a naturalidade do trabalho, diminui as sensações de impessoalidade, isolamento e distância comuns nos ambientes virtuais. Dentre os benefícios advindos da percepção, destacamos:

- Tornar a colaboração mais eficiente. As informações de percepção tornam a colaboração mais eficiente, pois evitam a duplicidade de trabalho e reduzem os conflitos; a falta de percepção em um grupo gera problemas como redundância nas tarefas, inconsistências e contradições, o que prejudica a qualidade e a eficiência do resultado, e em casos extremos até impede que o grupo atinja os objetivos.
- Reduzir o isolamento. A ausência da percepção tende a gerar um estado de solidão e inércia nos membros do grupo, principalmente nas interações assíncronas, o que é agravado pelo desconhecimento da importância de suas atividades para o grupo, dos prazos ou do andamento do trabalho dos demais participantes; o usuário acaba por se desmotivar a realizar tarefas em grupo e passa a se concentrar em tarefas individuais, o que amplia o seu isolamento.
- Ampliar a memória do grupo. Quando um usuário trabalha sozinho, ao retornar para uma tarefa em que estava trabalhando, ele busca em sua própria memória as mudanças significativas realizadas em uma sessão anterior, sendo relativamente fácil lembrar o que alterou nos objetos e o que ainda precisa ser feito. Já no trabalho em grupo, ao retornar à tarefa envolvendo um artefato compartilhado, caso encontre mudanças ocorridas devido à ação dos outros membros, o usuário precisa analisar cuidadosamente o artefato para identificar o que já foi feito e o que ainda está por fazer. Informações de percepção da tarefa e do artefato facilitam compreender as mudanças no artefato, as influências sobre o trabalho do usuário e como agir daquele ponto em diante para completar a tarefa.
- Medir a qualidade do próprio trabalho. Quando decisões dependem da integração de diferentes membros de um grupo, torna-se importante que cada um conheça o progresso do trabalho dos companheiros como, por exemplo, o que falta para o término das atividades e quais os resultados preliminares. A percepção do trabalho em grupo possibilita o indivíduo medir melhor a qualidade de seu próprio trabalho e focar esforços para atingir os objetivos do grupo.

Além dos problemas decorrentes da falta de informação de percepção, também ocorrem problemas quando essas informações são providas. Três problemas clássicos estão associados com as informações de percepção: sobrecarga de informações, intrusividade e violação de privacidade.

A sobrecarga de informação ocorre porque a quantidade de informações produzidas durante as interações tende a crescer progressivamente ao longo do tempo. Muitas vezes essas informações são irrelevantes e desnecessárias ou já são do conhecimento do usuário. O excesso de informação dificulta a concentração dos usuários nos aspectos essenciais do seu

trabalho. Pelo princípio do design minimalista, “menos é mais”, deve-se evitar o excesso para que as informações que forem dadas sejam de fato notadas. Informação demais é o mesmo que nenhuma informação. Para evitar a sobrecarga, os mecanismos de percepção devem usar filtros na captura e na apresentação das informações de percepção e usar os perfis dos usuários para selecionar somente os eventos sobre as entidades que cada um tenha interesse em monitorar. Para tratar a relevância das informações de percepção para um dado usuário, é útil considerar o contexto atual do usuário, abordagem denominada filtragem seletiva. A percepção seletiva baseia-se na observação de que os indivíduos prestam atenção aos fatos que apoiam suas próprias crenças ou que estejam relacionados com o que estão interessados naquele momento.



A intrusividade ocorre quando o sistema causa perturbações no foco de atenção do usuário com a chegada constante de novas informações de percepção sobre o que ocorre no grupo. Os mecanismos de percepção devem apresentar as informações de forma não perturbadora. Os usuários não devem ter que focar de maneira explícita na informação apresentada, nem interromper sua atividade atual para ver o que está acontecendo. A intrusividade é diminuída com a visualização e notificação das informações que provejam a percepção periférica. Por exemplo, em um sistema de comunicação instantânea, se alguém lhe chamar tentando iniciar uma conversa enquanto você estiver trabalhando em alguma tarefa (seu status definido como ocupado no sistema), a mensagem fica piscando sem interromper o que você estiver fazendo. Você é notificado, de maneira periférica, que existe algo que precisa de sua atenção. Para alcançar uma percepção periférica efetiva, os sistemas devem

reforçar padrões e convenções por meio de indicações visuais como cores, tamanho dos objetos ou aproximação e afastamento de artefatos.

A violação de privacidade ocorre quando há publicação indevida de informações que deveriam ser mantidas em sigilo. Os mecanismos de percepção tornam públicas as ações dos indivíduos, e essas informações podem ser usadas com objetivos imprevisíveis ou serem acessadas por quem não deveria. Se o usuário se sentir invadido ou ameaçado pela publicação de informações, deverá ser capaz de desabilitar os mecanismos de monitoramento. É importante que o usuário tenha controle sobre a exposição das suas informações, e deve saber quem terá acesso a elas. Os sistemas colaborativos devem garantir ao usuário a privacidade e a segurança sobre os seus dados. Política de privacidade consiste em um conjunto de regras para gerenciar as ações do sistema. Uma política de segurança especifica os tipos de informações que precisam de proteção e os mecanismos que devem ser criados para identificar os riscos e prover padrões de proteção, por exemplo, o controle de acesso: determinados arquivos só serão acessados por um grupo restrito de usuários. O sistema reforça as regras e os mecanismos estabelecidos pela política, de maneira a restringir o acesso às informações tanto por pessoas quanto por outros sistemas.

Para evitar os problemas descritos, os mecanismos de percepção devem levar em consideração três questões: (i) quem pode ter acesso a que tipo de informação? (ii) que informação é mais valiosa para o usuário e quais podem ser ignoradas? e (iii) como apresentar essas informações, quando disponíveis, sem distrair o indivíduo do foco de sua tarefa? A resposta a estas questões possui relação com o contexto atual do participante: a tarefa que está desenvolvendo, o artefato em que está trabalhando e o ambiente que está usando.

10.6 Desafios no uso de contexto

Embora contexto seja um conceito presente e conhecido nas interações entre pessoas, ainda é pouco explorado na Computação. Existem diversos desafios ligados à modelagem e gerenciamento do contexto, tais como: O que exatamente considerar como contexto? Como representar os aspectos estáticos e dinâmicos da manipulação do contexto? Como as informações de contexto podem ser adquiridas? Podem ser adquiridas automaticamente, usando monitoramento ou busca? É necessário realizar algum processamento envolvendo raciocínio lógico? Uma vez identificado o contexto, como o sistema vai reagir a ele? Deve reagir de forma automática ou deve prover as informações para que o próprio usuário decida que ação tomar? Mas como prover informações sem causar ainda mais sobrecarga de informações?

Devido à sua natureza inerentemente dinâmica, geralmente é muito difícil para o projetista de um sistema sensível ao contexto enumerar o conjunto de situações que podem existir no sistema, identificar quais elementos contextuais determinam cada situação desse conjunto, e definir precisamente as ações automáticas que devem ser executadas em função do contexto. Além disso, alguns aspectos inerentes ao ser humano, como intenções, emoções, interpretações, medos e outras motivações influenciam a realização da tarefa e não são capturadas com precisão por um sistema computacional para compor o contexto.

Uma característica de sistemas sensíveis ao contexto é que a qualidade dos serviços sensíveis ao contexto está diretamente relacionada à qualidade da informação coletada. Os elementos

contextuais devem ser procedentes de fontes diversas e heterogêneas, muitas vezes externas ao próprio sistema, como perfis do usuário, sensores de localização, sistemas externos como outros sites, bancos de dados transacionais, entre outras. Essas fontes de contexto podem estar associadas ao ambiente físico, ao ambiente virtual de trabalho, a bases de dados existentes, ou ainda ao próprio usuário, que pode informar diretamente ao sistema o seu contexto atual. A aquisição do contexto refere-se ao processo de monitorar, capturar e extrair elementos contextuais dessas diferentes fontes de contexto.

A representação da parte dinâmica do uso do contexto geralmente é feita por regras de produção e algum mecanismo de inferência. Bases de conhecimento armazenam o contexto histórico e juntamente com motores de inferência apoiam o processamento do contexto. O mecanismo de processamento do contexto deve tratar as incertezas, assumir que a informação contextual pode conter inconsistências, ser ambígua ou incompleta. Por exemplo, um sensor de presença pode detectar o celular do usuário em casa e inferir que “o usuário está em casa”, enquanto outro sensor de presença baseado em câmeras percebe esse usuário em seu escritório. Essas informações são conflitantes e devem ser resolvidas. No mecanismo de processamento, pode estar indicado que a informação recebida pela câmera é a mais verossímil e por isso deve ser a considerada.

Projetar um sistema que se adapte automaticamente de acordo com mudanças percebidas no contexto é uma tarefa desafiadora. Interpretações errôneas podem acarretar em comportamentos indesejados que tornam o sistema irritante e inoportuno em vez de útil. Para garantir a usabilidade, o sistema sensível ao contexto não deve agir no lugar dos usuários. O usuário deve sentir que possui o controle sobre o sistema, devendo autorizar ou recusar ações de maneira não intrusiva. O comportamento do sistema de acordo com o contexto deve ser prudente e considerar que é bastante alta a probabilidade de inferir erroneamente o contexto e o comportamento esperado. As ações a serem tomadas pelo sistema devem ser conservadoras, devem ser desfeitas facilmente, e ações de risco devem ser deixadas sob o controle do usuário, especialmente as que geram retrabalho. O sistema deve buscar, sempre, aprender as preferências do usuário. A adaptação ao contexto deve ser periférica, não intrusiva, de modo a não perturbar o usuário na execução da sua tarefa atual.

EXEMPLO BEM SUCEDIDO DE SISTEMA SENSÍVEL AO CONTEXTO

Um exemplo bem sucedido de sistema sensível ao contexto é provido pela Google, com o mecanismo de propaganda sensível ao contexto AdSense <<http://www.google.com/adsense>>. O AdSense é destinado a prover anúncios mais relevantes e úteis aos usuários, tomando por base a atividade atual do usuário: a página que está visitando ou o e-mail que está lendo. As informações de contexto são provenientes do conteúdo exibido na página atual. A primeira lei na filosofia Google (Google, 2008) diz que o foco principal da empresa deve ser sempre melhorar a experiência do usuário, e com isso os rendimentos virão em seguida. O cofundador da Google, Larry Page, diz que “a máquina de busca perfeita é aquela capaz de entender exatamente o que você quer dizer e te dar exatamente o que você deseja”.

SISTEMAS SENSÍVEIS AO CONTEXTO NÃO DEVEM PERTURBAR O USUÁRIO

Um contraexemplo de projeto de sistema sensível ao contexto é dado pela agente de assistência do Microsoft Office, chamada Clippy, que se apresenta como um pequeno clip de papel que educadamente oferece dicas aos usuários dos produtos da família Office. Observações encontradas em um estudo sobre o uso do Clippy [Swarts 2003] explicam algumas razões pelas quais os usuários, em geral, não gostam e não usam esse sistema, dentre as quais: (i) pessoas não gostam que lhes digam o que elas devem fazer, especialmente quando elas já sabem como devem proceder; e (ii) torna-se incômodo ser constantemente interrompido em sua tarefa atual com sugestões e questões, muitas vezes, irrelevantes. Em versões mais recentes do Office, o Clippy foi substituído por outra funcionalidade, chamada legendas inteligentes (smart tags). Uma legenda inteligente provê um menu com um conjunto de ações relacionadas a um trecho sublinhado de um texto. Essas ações podem ser ativadas opcionalmente pelo usuário. Essa funcionalidade é menos intrusiva e deixa o usuário no comando do sistema e, com isso, os usuários parecem estar mais satisfeitos e não mais irritados ou incomodados como ocorria com o Clippy.

EXERCÍCIOS

- 10.1 Considere a rede social Facebook. Você classificaria esse sistema como sensível ao contexto? Por quê?
- 10.2 Analise os mecanismos de percepção do Facebook. Quais são os mais úteis para você? Você identifica algum dos problemas relacionados à percepção nesses mecanismos?
- 10.3 A Google dispõe, de maneira gratuita, um conjunto de sistemas que apoiam o trabalho individual e colaborativo, como GMail, Google Talk, Google Docs, Google Agenda e Google Grupos. Neste exercício, discuta os mecanismos de percepção providos por esses sistemas, considerando intrusividade, sobrecarga e violação de privacidade.
- 10.4 Imagine que você e seu grupo estão trabalhando em um projeto, cada um em sua casa. Que sistemas colaborativos (Twitter, MSN, Google Docs, Skype e outros) têm mais potencial de ajudá-los a colaborar efetivamente, considerando a presença de mecanismos de percepção e sensibilidade a contexto? Por quê?
- 10.5 Um exemplo de sistema de apoio ao trabalho colaborativo é o wiggio <<http://www.wiggio.com>>. Liste que recursos do wiggio apoiam o registro e compartilhamento de informações de contexto dos grupos de trabalho.
- 10.6 Imagine que você fosse convidado a projetar um sistema colaborativo. Que mecanismos de percepção você incluiria? Por quê?

LEITURAS RECOMENDADAS

- Modelos e Processos para o Desenvolvimento de Sistemas Sensíveis ao Contexto [Vieira et al. 2009]. Nesse capítulo de livro você encontra definições clássicas, com exemplos e sistemas, para os conceitos de contexto e sistemas sensíveis ao contexto.

- Awareness and Coordination in Shared Workspaces [Dourish e Bellotti 1992]. Este é um artigo clássico sobre percepção e um dos mais referenciados sobre o tema. Nele já é feita a correlação entre os conceitos de percepção e contexto.
- Interaction Lab <<http://hci.usask.ca>> e Group Lab <<http://grouplab.cpsc.ualgary.ca>>. Site do grupo de pesquisa dos professores Saul Greenberg e Carl Gutwin, os quais se destacam mundialmente com pesquisas sobre mecanismos de percepção, em especial componentes de visualização de informações de percepção. Recomendamos os vídeos disponíveis no site do grupo.
- Many Eyes <<http://www-958.ibm.com/software/data/cognos/manyeyes>>. Este projeto apresenta diferentes formas de visualizar informações a partir de um conjunto de dados compartilhados. Em mecanismos de percepção é importante investigar formas novas e diferentes de visualizar as informações de percepção.

REFERÊNCIAS

- DOURISH, P., BELLOTTI, V. Awareness and Coordination in Shared Workspaces. In: Proceedings ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'92), p.107-114. Toronto, Ontario, 1992.
- GOOGLE. Ten things Google has found to be true. 2008. Disponível em <<http://www.google.com/intl/en/corporate/tenthings.html>>. Acesso em 04/2011.
- GUTWIN, C., GREENBERG, S. A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware. In: Computer Supported Cooperative Work, v. 11(3-4), p.411-446, Special Issue on Awareness in CSCW. Kluwer Academic Press, 2002.
- SWARTS, L. (2003) "Why People Hate the Paperclip: Labels, Appearance, Behavior, and Social Responses to User Interface Agents", B.Sc. Thesis, Symbolic Systems Program, Stanford University, <http://xenon.stanford.edu/~lswartz/paperclip/>.
- VIEIRA, V., TEDESCO, P., SALGADO, A. C. Modelos e Processos para o Desenvolvimento de Sistemas Sensíveis ao Contexto. Em: Jornadas de Atualização em Informática (JAI'09), cap.8, p.381-431. Porto Alegre: UFRGS, Editora SBC, 2009.