

AMBIENTES CONSCIENTES DO CONTEXTO PARA A RESOLUÇÃO DE CONFLITOS: a abordagem CAMCoF

CONTEXT-AWARE ENVIRONMENTS FOR CONFLICT RESOLUTION: the CAMCoF

Davide Carneiro¹, Paulo Novais², Francisco Andrade³

Artigo recebido em 25 fev. 2014 e aceito em 26 maio 2014.

Resumo

Num momento em que um número muito significativo das interações interpessoais tomam lugar online, temos que averiguar até que ponto estes ambientes são adequados para suportar a complexidade da nossa comunicação. Isto é especialmente importante em domínios mais sensíveis, tal como o da Resolução de Conflitos em Linha (ODR na versão anglo-saxónica), em que métodos de comunicação ineficientes podem resultar em desentendimentos, más decisões ou no agravamento do conflito. O gestor do conflito, em particular, pode sentir as suas capacidades severamente diminuídas, nomeadamente no que diz respeito à percepção adequada do estado das partes. Este artigo detalha o desenvolvimento de uma framework de comunicação que considera informação contextual acerca dos seus utilizadores, adquirida da análise transparente do seu comportamento enquanto comunicam. Usando esta informação, o gestor de conflito pode não apenas melhor perceber o conflito e como ele afecta cada parte mas também tomar decisões melhores e mais contextualizadas, mais próximas das tomadas quando cara-a-cara.

¹ Doutor em Informática pela Universidade do Minho (UM). Investigador no CCTC/Departamento de Informática, Universidade do Minho, Braga, Portugal. E-mail: dcarneiro@di.uminho.pt.

² Doutor em Informática pela Universidade do Minho (UM). Professor no CCTC/Departamento de Informática, Universidade do Minho, Braga, Portugal. E-mail: pjon@di.uminho.pt.

³ Doutor em Doutoramento em Ciências Jurídico-Privatísticas pela Universidade do Minho (UM). Professor na Escola de Direito, Universidade do Minho, Braga, Portugal. E-mail: fandrade@direito.uminho.pt.

Palavras Chave

Resolução de Conflitos em Linha. Computação Consciente do Contexto. Stress. Fadiga.

Abstract

In a moment in which a significant number of our interpersonal interactions takes place online, we must acknowledge to which extent are current online environments suitable milieus to support the complexity of our communication. This is especially important in most sensitive domains, one of them being Online Dispute Resolution, in which inefficient communication methods may result in misunderstandings, bad decisions or in the escalation of the conflict. Conflict managers, especially, may feel their skills severely diminished, namely in what concerns the adequate perception of the state of the parties. This paper details the development of a communication framework that considers contextual information about the parties, acquired from the transparent analysis of their behavior while communicating. Using this information, the conflict manager may not only better understand the conflict and how it affects each individual but also take better and more contextualized decisions, closer to the ones taken face-to-face.

Keywords

Online Conflict Resolution. Context-aware Computing. Stress. Fatigue.

1 Introdução

O entorno ou as circunstâncias em que um determinado evento ou ocorrência toma lugar é conhecido como o seu Contexto. O contexto permite que um indivíduo entenda e interprete correctamente tal ocorrência. Tomando o campo da linguística como exemplo, o contexto pode referir-se ao conjunto de informação que é necessária para entender um texto na sua completude. Esta informação pode ser muito variada e incluir a identidade das coisas mencionadas no texto (e.g. pessoas, lugares) tal como muitos outros aspectos tais como datas de nascimento e localizações geográficas ou temporais. De facto, diferentes contextos podem fornecer interpretações completamente diferentes para o mesmo texto. Apesar de, na maior parte das vezes de forma inconsciente, no nosso dia-a-dia dependemos constantemente da análise de informação contextual.

A importância do contexto vai ao ponto de moldar quem nós somos enquanto indivíduos. O conhecimento adquirido no constante processo de aprendizagem que é a nossa vida

chega até nós com um forte contexto social, cultural e físico (ANDERSON; REDER; SIMON, 1996). Este laço é tão forte que cognição não pode ser separada de contexto, i.e., saber é inseparável de actividade, pessoas, cultura, linguagem ou tempo.

Esta relação vai ao ponto de um indivíduo exibir diferentes processos cognitivos e de raciocínio em diferentes contextos: o contexto em que estes processos estão inseridos fornece os símbolos e valores que o indivíduo usa (EYSENCK; KEANE, 2005). Portanto, nenhum indivíduo pode ser precisamente e absolutamente definido sem uma noção de contexto, i.e., não podemos dizer “eu comporto-me assim” e esperar comportarmo-nos assim a todo o momento. Em vez disso, devemos dizer “num cenário com estas características, eu provavelmente comporto-me assim”.

Os conflitos e a sua resolução, tal como muitos outros processos nos quais nos envolvemos diariamente, têm um forte background contextual. Com frequência, a maior parte do significado presente no processo de comunicação advém não das palavras usadas mas da informação acessória, que ajuda o indivíduo a entender o real significado e propósito das palavras. Isto inclui aspectos tais como a linguagem corporal, os gestos, a postura, a resposta emocional ou o tom da voz.

A importância do contexto na resolução de conflitos foi notada num dos primeiros documentos escritos sobre a temática da Resolução de Conflitos em Linha, por Etan Katsh (2006). É deveras importante para as partes envolvidas (disputantes e gestores de conflito) perceberem o conflito no seu todo, com as suas peculiaridades, subjectividades e pontos de vista particulares. Este artigo olha para este tópico da perspectiva das Ciências dos Computadores. Aborda os diferentes tipos de contexto que são importantes no campo da resolução de conflitos e compara as formas tradicionais de adquirir esta informação com as formas mais inovadoras, propostas pelos autores nos últimos anos. Finalmente, o artigo descreve uma plataforma de resolução de conflitos que implementa estas ideias.

2 Computação Consciente do Contexto: Adquirindo Conteúdo e Contexto

Nos últimos anos, o contexto tem adquirido tal importância que deu mesmo origem a um novo campo nas Ciências dos Computadores: a Computação Consciente do Contexto. Refere-se a sistemas que são conscientes do estado e do entorno dos seus utilizadores, e que são capazes de adaptar as suas acções de acordo com mudanças no contexto (SATYANARAYANAN, 2002). O conhecimento acerca do ambiente ou do utilizador pode ser relativamente simples (e.g. a rede a que um dispositivo está ligado, os dispositivos

na sua vizinhança) ou pode ser complexa e mesmo construída a partir de suposições sobre a situação actual do utilizador.

No início, o contexto era muito focado nos aspectos relacionados com a localização do utilizador, em parte devido ao rápido crescimento de dispositivos e aplicações móveis capazes de tirar proveito desta informação (DEY, 2001). O interesse residia em aplicações capazes de fornecer serviços personalizados de acordo com a localização dos seus utilizadores. Contudo, nos últimos anos a noção de contexto tem alargado de forma significativa e agora diz respeito não apenas a onde os utilizadores estão mas também quem os utilizadores são, o que estão a fazer, quando o estão a fazer e com quem o estão a fazer. Toda esta informação permite ao sistema, de certa forma, inferir o porquê de os utilizadores estarem a fazer o que estão, algo essencial para personalizar e adaptar serviços de forma consistente.

Estes novos e cada vez mais complexos modelos contextuais fornecem o suporte a aplicações que são capazes de adaptar interfaces, melhorar técnicas de recuperação de informação, direccionar serviços de forma mais eficiente ou usar técnicas de interacção com o utilizador implícitas (BOLCHINI et al., 2007)

Dada a riqueza contextual dos ambientes actuais, a informação acerca do contexto do utilizador pode ser adquirida de diferentes proveniências: dos objectos com os quais o utilizador interage (e.g. o título ou o tema de um documento electrónico que está a ler), fornecido explicitamente (e.g. *social tagging*, comentários em redes sociais, marcadores), pode ser adquirido a partir de diferentes sensores, entre outros.

O potencial do uso de informação a descrever o contexto do utilizador também é abrangente. De facto, muitas aplicações foram já desenvolvidas que se apoiam nesta ideia para fornecer serviços inovadores e de alto valor. A maior parte são baseadas na aprendizagem dos padrões dos utilizadores no ambiente, nas suas preferências e nos seus hábitos. Isto é fundamental para o fornecimento de serviços personalizados (AZTIRIA; IZAGUIRRE; AUGUSTO, 2010).

3 Contextualizando Conflitos

Tal como detalhado na secção anterior, a computação consciente do contexto tem sido usada para muitos propósitos diferentes nos últimos anos. Contudo, não há iniciativas que possam ser encontradas que, de momento, usem essa abordagem no domínio da resolução de conflitos.

Nesse sentido, nos últimos anos, temos vindo a tomar passos no sentido do desenvolvimento de uma plataforma de resolução de conflitos consciente do contexto que possa, não apenas, fornecer apoio personalizado e proactivo às partes mas também ser sensível ao estado dos utilizadores. Esta secção descreve algumas das abordagens implementadas que permitem que agentes de software e agentes humanos contextualizem e entendam, no seu todo, o conflito.

Para entender totalmente o conflito, uma das tarefas mais desafiantes é a de realisticamente perceber as fronteiras do caso, i.e., que conclusão seria realista ou relativamente consensual e que conclusão seria absurda. De forma a que as partes construam uma visão realística do conflito, têm que estar cientes de alguns conceitos, tais como as possibilidades de fronteira (a melhor/pior conclusão possível) assim como a conclusão mais provável, de acordo com as características do caso, as leis e os casos passados. Desta forma, foi desenvolvida uma abordagem baseada em casos (ANDRADE et al., 2010) que calcula os valores de conceitos como a melhor/pior/mais provável alternativa a uma negociação fora do tribunal ou ainda a zona em que um acordo é possível (NOTINI, 2005; FISHER; URY, 1981). Tomando consciência destes conceitos as partes podem realisticamente enquadrar o conflito e perceber quais são as suas possibilidades.

Todavia, uma das melhores formas de se entender um evento presente é analisando um evento passado que teve lugar num contexto similar. O campo do raciocínio baseado em casos (CBR na sigla anglo-saxónica) lida com abordagens baseadas nesta noção. Um caso representa uma experiência passada, ensinando uma lição, devidamente contextualizada (KOLODNER, 1993). Dependendo do domínio de aplicação, um caso pode conter uma descrição do estado do mundo quando o evento ocorreu (i.e. uma descrição do problema), a solução derivada pra o problema e/ou a conclusão atingida (i.e. a descrição do estado do mundo depois d caso ter ocorrido). O indivíduo pode então analisar o evento passado, com todas as suas características e enquadrado num determinado contexto, para o perceber completamente. Então, estará numa melhor posição para perceber um evento similar que esteja a acontecer no presente.

A análise de casos passados também é de interesse no domínio da resolução de conflitos. As partes em disputa envolvidas num processo de resolução de conflitos podem apoiar-se em caso passados para melhor perceber o caso actual. Isto permite às partes apreender os casos passados calmamente, preparando-se assim melhor para perceber os aspectos importantes do seu caso actual, ganhando uma visão mais realista e objectiva do conflito. Por exemplo, se uma parte é demasiado gananciosa mas observa que a solução que pretende nunca aconteceu no passado, pode concluir que tal solução é improvável ou

mesmo pouco realista, levando-a a reconsiderar os seus objectivos. Para atingir precisamente este objectivo, foi também desenvolvida uma abordagem baseada em casos (CARNEIRO et al., 2010).

Um outro aspecto muito importante quando se contextualiza um conflito é o estilo pessoal de lidar com o conflito de cada indivíduo. Este estilo determina o comportamento expectável do indivíduo perante o conflito. Cada indivíduo tem o seu próprio estilo, que pode contudo variar de acordo com a identidade das outras partes, a natureza do conflito ou mesmo o nível de agravamento do conflito. Sabendo o estilo de conflito das partes é especialmente útil para o mediador, que consegue preparar de melhor forma a estratégia para a resolução do conflito. Com esta informação o mediador pode por pressão nas partes e leva-los a mudar um comportamento que não é construtivo: um mediador pode mostrar a uma parte que está a ser um obstáculo à resolução do conflito por ser demasiado competitiva ou gananciosa. Temos vindo a abordar este assunto através do desenvolvimento de uma abordagem para inferir o estilo de conflito de um indivíduo sem o uso dos tradicionais questionários (CARNEIRO et al., 2011). Em vez disso, olhamos para as propostas trocadas pelas partes durante a resolução do conflito e, enquadrado nos valores fronteira do caso, construímos uma noção de quão ganancioso, cooperativo ou benevolente cada parte é (ANDRADE et al., 2010). Tudo isto é feito em tempo-real e de forma não invasiva, fornecendo ao mediador informação contextual muito importante acerca do caso e das partes.

Na contextualização de um conflito e do seu entorno, o seu nível de agravamento não deve ser esquecido. Este descreve quão conflituoso, violento, doloroso ou desconfortável um conflito é. Desejavelmente, as partes envolvidas num conflito estão sempre em conformidade e num estado cooperativo. Contudo, geralmente este não é o caso. Se não for adequadamente gerido, o conflito pode escalar para estados cada vez mais graves, em que os indivíduos passivamente ou activamente resistem a propostas ou sugestões, com potenciais consequências negativas nas relações interpessoais dos intervenientes. Assim sendo, é extremamente importante que um gestor de conflito seja capaz de perceber sinais do seu agravamento. Tipicamente, o gestor consegue-o através de indicadores como o tom de voz, sinais de discurso exaltado, gestos, posturas corporais ou o uso de palavras específicas. É da sua responsabilidade não apenas perceber estes sinais mas agir em conformidade de forma a evitar que o conflito se agrave mais. No entanto, isto pode ser particularmente difícil num ambiente online uma vez que o gestor de conflito ou o mediador não tem acesso aos indicadores não-verbais que deixam transparecer o estado de um indivíduo. Assim, alternativas devem ser consideradas que possam informar o

mediador acerca do nível de agravamento de um conflito quando este não se encontra cara a cara com as partes.

Uma das possíveis abordagens, estudada por esta equipa de investigação ao longo dos últimos anos, consegue isto através da medida do nível de stress dos participantes. O stress é um fenómeno universal que afecta, virtualmente, toda a nossa vida. Baixos níveis de stress tornam-nos moles, depressivos e com pouca motivação, enquanto altos níveis de stress podem resultar em exaustão e colapso (CARNEIRO et al., 2012). A solução de um conflito pode ser um momento particularmente stressante por várias razões, incluindo a potencial carga emocional (sobretudo quando as partes têm uma relação prévia que pode afectar o processo), o montante de ganhos/perdas envolvidos ou o medo do desconhecido, sobretudo quando as partes se envolvem nestes processos pela primeira vez.

No curto prazo, altos níveis de stress levam a processos de tomada de decisão menos eficientes/eficazes, irritabilidade, falta de sensatez ou mesmo violência. Incapacidade em controlar estes efeitos pode por em perigo todo o processo de resolução de conflitos e mesmo a relação entre as partes envolvidas.

É nesse sentido importante que o mediador seja capaz de perceber os sinais de stress evidenciados pelas partes e agir de forma a mitigar os seus efeitos levando a cabo as mudanças necessárias no processo de resolução do conflito. Nesse sentido, uma abordagem tem vindo a ser desenvolvida que quantifica o nível de stress de um indivíduo a partir da análise dos seus padrões de interacção com dispositivos tecnológicos comuns tais como smartphones ou computadores. É uma abordagem não invasiva e não intrusiva que não depende de questionários mas da observação do comportamento dos indivíduos (CARNEIRO et al., 2012). Esta abordagem é descrita em mais detalhe adiante.

Uma abordagem em tudo similar é usada para quantificar o nível de fadiga dos indivíduos (PIMENTA et al., 2013). A fadiga é definida por um conjunto de sintomas que incluem a falta de energia, letargia ou languidez. Duas principais formas de fadiga podem ser identificadas: fadiga física, que definem uma inabilidade física temporária de um músculo, e fadiga mental, definida como uma inabilidade temporária de um indivíduo manter uma performance cognitiva considerada normal. Ambos tipos de fadiga têm consequências negativas. Contudo, no contexto de um processo de resolução de conflito, a fadiga mental pode ser mais preponderante.

A fadiga mental pode ser causada por privação de sono, longos períodos de trabalho, stress mental, sobre-estimulação, entre outros. Um indivíduo mentalmente fatigado terá uma capacidade cognitiva reduzida, nomeadamente em termos de memória, atenção e tomada

de decisão. Um indivíduo fatigado, participando num processo de resolução de conflitos poderá tomar más decisões, ser incapaz de acompanhar o processo ou mesmo tornar-se irritável e pouco cooperante. É portanto importante que o mediador seja capaz de detectar indicadores precoces de fadiga através dos comportamentos e atitudes das partes e tomar decisões adequadas, nomeadamente fazendo pausas ou reagendando a continuação do processo. Por outro lado, as partes também podem beneficiar de algum tipo de notificação, fornecida directamente pela plataforma, avisando-os que podem não estar na melhor forma para tomar decisões relevantes ou mesmo vinculativas.

Para concluir, de forma a contextualizar completamente um conflito e a sua resolução, devemos considerar os seus valores de fronteira, casos passados similares, os estilos de resolução de conflito das partes e os níveis de stress e fadiga dessas mesmas partes. Todos estes aspectos foram incorporados numa única plataforma de resolução de conflitos designada UMCourt. Esta informação é compilada de uma forma não-invasiva e não intrusiva, em linha com os ideais da computação consciente do contexto. Enquanto alguns destes aspectos já foram abordados no passado, a quantificação do nível de stress e fadiga, por ser mais recente, inovadora e interessante será detalhada mais adiante neste artigo.

4 Aquisição de Características Contextuais a partir da Análise Comportamental

O estudo do stress ou fadiga, incluindo as suas causas e sintomas, tem sido um tópico de disciplinas como a Medicina ou a Psicologia. Tradicionalmente, dados acerca dos utilizadores são adquiridos ou através de mecanismos como questionários ou através do uso de sensores fisiológicos. Ambas as abordagens têm desvantagens bem conhecidas: os questionários sofrem de uma série de problemas relacionados com a sua construção (POPPER, 1959) enquanto que os sensores fisiológicos, apesar de precisos, são com frequência demasiado invasivos para serem considerados numa aplicação em ambiente real.

Nesse sentido, esta secção avança uma nova abordagem baseada na análise comportamental. A ideia chave é observar, de forma não invasiva, o comportamento dos indivíduos, e mapear determinados comportamentos para estados específicos ou alterações nesses estados. Esta abordagem pode, nesse sentido, ser incluída na área denominada, no seu original anglo-saxónico, como *Behavioural Biometrics* (BB) (YAMPOLSKIY; GOVINDARAJU, 2008). E resulta numa abordagem multimodal ao problema da análise comportamental, em que os sintomas do indivíduo são utilizados como input. Especificamente, consideramos comportamentos que podem ser observados com

frequência num típico caso de uso de uma plataforma de ODR, sem a necessidade de usar sensores adicionais ou invasivos. Nesse sentido, consideramos aspectos tais como os padrões de movimento do utilizador no ambiente e os padrões de interacção com dispositivos como computadores (através de rato e teclado), *smartphones* ou ecrãs tácteis. Destes dispositivos, uma vasta gama de características pode ser extraída que caracteriza os comportamentos que, tal como estudos prévios concluíram, são afectadas pelo stress/cansaço de forma significativa (CARNEIRO et al., 2012; PIMENTA et al., 2013).

As características enumeradas de seguida são extraídas dos dispositivos equipados com ecrãs tácteis:

- Padrão do toque – esta informação é adquirida de ecrãs tácteis com suporte para intensidade de toque. Representa a forma como a pressão muda com o tempo, durante um toque;
- Precisão do toque – a relação entre toques em áreas activas versus toques em áreas passivas (e.g. áreas sem controlos, áreas com controlos desactivados);
- Intensidade do toque – a pressão total exercida pelo dedo no ecrã táctil. É analisada em termos da intensidade máxima, média e mínima de cada toque;
- Duração do toque – o tempo decorrido entre o início e o fim do evento de toque.
- Aceleração – a aceleração é medida a partir de acelerómetros integrados ou colocados nos dispositivos móveis, bem como no teclado ou no rato;
- Pontuação – quantifica quão bem um determinado indivíduo está a executar determinadas tarefas que lhe foram atribuídas;
- Toques stressados – descreve que toques são classificados como stressados, de acordo com a forma da sua curva de intensidade;

Da plataforma INT3-horus é extraída informação relativamente à quantidade de movimento de um indivíduo no ambiente. A pilha de processamento de imagem usa os princípios estabelecidos por (CASTILLO et al., 2011) e técnicas de diferença de imagens para avaliar a quantidade de movimento entre dois *frames* consecutivos (FERNÁNDEZ-CABALLERO et al., 2010);

Do computador, e através do rato e teclado, são extraídas as seguintes características:

- Tempo de pressão de tecla – define o tempo decorrido entre o momento em que uma tecla é pressionada e o tempo em que essa mesma tecla é largada;

- Tempo entre teclas – quanto tempo um indivíduo demorou a pressionar outra tecla depois de a anterior ter sido largada;
- Velocidade do rato – a distância viajada pelo rato (em pixéis) sobre o tempo (em milissegundos);
- Aceleração do rato – a variação de velocidade do rato (em pixéis/milissegundos) sobre o tempo (em milissegundos);
- Tempo entre cliques – o tempo decorrido entre dois cliques consecutivos;
- Duração de duplo clique – a duração de um evento de duplo clique, sempre que este tempo seja inferior a 200ms. Durações superiores não são contabilizadas como duplos cliques;
- Excesso médio de distância – o excesso de distância, em média, que o apontador do rato viaja entre cada dois cliques consecutivos, quando comparado com a linha recta definida entre os mesmos pontos que define o caminho mais curto (eficiente);
- Distância média do rato à linha recta – mede a distância média do rato à linha recta definida por cada dois cliques consecutivos, entre cada dois cliques;
- Distância do rato à linha recta – esta característica é similar à anterior, com a diferença que devolve o somatório do excesso de distância do rato em vez da sua média;
- Soma dos ângulos – define quanto o movimento do rato tendeu a virar mais para a direita ou esquerda;
- Soma absoluta dos ângulos – similar à anterior mas calcula o seu valor absoluto, i.e., sem considerar a direcção;
- Distância entre cliques – define a distância viajada pelo rato (em pixéis) entre cada dois cliques consecutivos.

Estas características asseguram duas coisas. Primeiro, o seu número e diferentes origens aumentam a disponibilidade de dados, em qualquer momento, i.e., se o utilizador parar a interacção com o computador mas iniciar interacção com o *smartphone*, a captura de dados não é interrompida. Em segundo lugar, estas características fornecem acesso a diferentes modalidades afectadas pelo stress ou cansaço, nomeadamente a física (através dos padrões de movimento, por exemplo), comportamental (através de mudanças no ritmo de escrita) ou a cognitiva (através de medidas de performance). A sua natureza multi-modal, nesse sentido, augura melhores performances que abordagens unimodais (D'MELLO; KORY, 2012).

Nestes últimos anos temos seguido esta abordagem para estudar e compreender como o stress e a fadiga influenciam a nossa interacção e o nosso comportamento num ambiente. Essencialmente, durante pequenos períodos de stress agudo as pessoas tornam-se mais eficientes e realizam as tarefas mais rapidamente e de forma mais eficiente. Esta eficiência tende a diminuir de forma significativa após algum tempo, dependendo da intensidade dos stressores ou da capacidade de lidar com stress do indivíduo. A fadiga, por outro lado, começa a ser sentida através de um decréscimo de performance e uma maior lentidão generalizada na interacção com os dispositivos (e.g. menor velocidade do rato, maior tempo de tecla premida) (CARNEIRO et al., 2012; PIMENTA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2012). Estes resultados não são, por si só, surpreendentes ou excepcionalmente reveladores. Na verdade, a importância deste estudo reside não nestas conclusões mas nos modelos que são possíveis treinar e que detalham como as pessoas se comportam sob determinadas condições, e que podem ser usados para construir um ambiente sensível ao estado dos seus utilizadores, em tempo real.

Esta classificação, em tempo real, pode ser crucial para o mediador, de forma a poder de forma precisa perceber o estado das partes e tomar as acções adequadas. Se o mediador se apercebe que uma das partes está a mostrar sinais significativos de fadiga, pode aconselhar essa parte a fazer uma pausa, dar uma caminhada ou mesmo decidir fazer uma pausa no processo e retomar no dia seguinte. Do mesmo modo, uma mudança abrupta no nível de stress pode ser indicativo de um súbito agravamento do conflito. Neste cenário, o mediador pode decidir acalmar as partes fazendo uma pausa, mudando de tópico ou mesmo interrompendo o contacto directo entre as partes. Para tomar este género de decisões o mediador pode tomar em consideração dados em bruto e uma explicação do seu significado. A Figura 1, por exemplo, descreve um crescimento estável no tempo de tecla premida (de cerca de 80ms para 100ms) num período de algumas horas. Isto é um claro sinal de fadiga crescente: o utilizador está a comportar-se de forma menos eficiente.

Figura 1: Evolução do tempo de tecla premida pra um utilizador durante algumas horas do dia: salvo alguns valores discrepantes, cresce de forma contínua à medida que a fadiga se instala.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2 - Evolução do nível de stress ao longo do tempo (linha vermelha tracejada), a qualidade da informação (linha laranja tracejada) e as diferentes características disponíveis que contribuíram para o cálculo do nível de stress.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Contudo, a potencialmente grande quantidade de informação a considerar em cada instante e a complexa inter-relação entre as diferentes fontes de informação podem tornar difícil para o mediador retirar as conclusões apropriadas em tempo útil. Para além disso, corre-se ainda o risco de sobrecarregar o mediador com tarefas adicionais e retirar o seu foco de atenção do conflito. Nesse sentido, interfaces mais refinados foram também desenvolvidos que fornecem informação de alto nível, compilada a cada instante (Figura 2). Isto torna mais fácil para o mediador perceber o estado das partes. No entanto, o mediador tem

sempre a possibilidade de aceder dados mais detalhados ou mesmo os dados em bruto, quando sentir a necessidade de averiguar a origem da informação que lhe é fornecida.

5 Caso de Uso

Para ilustrar as vantagens da abordagem proposta no contexto da resolução de conflitos, esta secção descreve um potencial cenário de uso. O João e a Maria concretizaram recentemente uma transacção online em que o primeiro comprou um computador portátil à segunda, através de um portal especializado em compra/venda directa online. Após o pagamento, a Maria enviou o computador, que o João alega estar avariado aquando da sua recepção. A Maria argumenta que, aquando do envio, o computador se encontrava a funcionar perfeitamente. Tendo-se instalado o conflito, as duas partes recorrem ao sistema online de resolução de conflitos que concordaram usar no momento em que aceitaram os termos e condições do portal.

A partir deste momento, as partes têm que fornecer uma serie de informação que incluem dados pessoais e dados relativamente à transacção, tais como os valores envolvidos, o tipo de produto ou as datas dos diferentes eventos. Após isto, o sistema de resolução de conflitos é capaz de fornecer algum suporte às partes, mostrando-lhes casos passados similares e a sua resolução e compilando informação que, tendo em conta as características do seu caso, lhes pode resultar útil.

Enquanto o João e a Maria navegam pelas várias páginas do sistema de resolução de conflitos, os seus padrões de interacção estão a ser monitorizados. De facto, desde que se registaram, o sistema está a aprender a forma como eles movem o rato, a forma como clicam, o ritmo a que escrevem ou o número de erros que dão. Após algumas horas desta interacção, o sistema tem já uma noção precisa dos padrões de interacção de ambas as partes.

Neste sistema, as partes têm alguns dias para analisarem calmamente a informação compilada e concordarem nalguma solução, quer ela tenha sido proposta pelo sistema quer por uma das partes. Findo este prazo, o processo avança para uma fase de mediação em que, com a ajuda de um mediador, se tenta chegar a um acordo. Isto é o que sucede neste caso e o António é seleccionado como mediador ara o caso do João e da Maria.

A primeira acção do António é agendar uma primeira sessão numa sala de chat virtual simultaneamente com o João e a Maria. Enquanto trocam mensagens entre si, o João vai tendo acesso, em tempo real, a uma medida do nível de stress e fadiga de cada um. Esta

informação é fornecida pelo sistema, que entretanto já conhece os padrões de interação das partes, e é capaz de determinar alterações estatisticamente significativas, indicadoras de estados anormais. De facto, o sistema indica ao António que o João mostra sinais de cansaço, evidenciados por uma velocidade do rato significativamente mais lenta que o normal e uma duração do clique acima da duração normal. Isto deve-se ao facto de o João trabalhar muitas horas por dia ao computador, enquanto desenvolvedor de software numa empresa de grandes dimensões.

Por esta razão o António entende que o João pode não ter de momento os recursos cognitivos necessários, quer para tomar as decisões mais acertadas, quer para se esforçar por manter uma comunicação positiva e construtiva. Assim, o António sugere continuar a sessão a meio da manhã seguinte, momento em que as partes se encontrarão, à partida, menos cansadas e com mais motivação. E assim é. Na manhã seguinte o António verifica pela informação que o sistema lhe fornece que tanto o João como a Maria se encontram mais eficientes e alerta, o que se reflecte na sua contribuição construtiva para a conversação e na motivação de encontrar uma solução positiva. Eventualmente, atingem um acordo e o processo termina de forma positiva.

O cenário apresentado é apenas uma simples ilustração das potenciais vantagens, explicitamente para o gestor de conflito e implicitamente para as restantes partes. O gestor do conflito, em particular, pode ver a sua capacidade de tomada de decisão significativamente aumentada por este tipo de abordagens. De facto, quando estes processos começaram a tomar lugar online, os seus gestores deixaram de ter acesso a um leque de informação que era tradicionalmente muito importante para a tomada de decisão. Esta informação era adquirida de elementos na sua maioria não-verbais, tais como os gestos, a postura do corpo, a colocação da voz ou os comportamentos das partes. Daqui, um gestor de conflito treinado é capaz de perceber alterações emocionais ou ao nível de stress ou fadiga. Isto permite-lhe tomar melhores decisões, ajustadas ao estado das partes. Evidentemente, num ambiente online este tipo de informação está inacessível e, sem ela, o gestor de conflito pode sentir-se a tomar decisões “às cegas”. O principal objectivo desta abordagem é então, e tal como já abordado, o de dar acesso a informação deste tipo num ambiente online, durante o processo de comunicação, para enriquecer o processo de tomada de decisão do gestor do conflito.

6 Conclusões

As ferramentas de comunicação estão a tornar as nossas interações cada vez mais frias e desumanizadas. Os nossos processos de comunicação, geralmente ricos em informação contextual, estão a ser simplificados para assentarem em palavras apenas. Isto deixa de fora informação contextual muito importante tal como o tom da nossa voz, o ritmo da fala, os gestos, a linguagem corporal ou as expressões faciais. De facto, na maioria das vezes, esta informação contém mais significado que as palavras proferidas. Isto pode ser particularmente preocupante num domínio tal como o da resolução de conflitos, onde decisões importantes são tomadas com base na comunicação entre as partes. Sentimos assim, de certa forma, que o mediador e restantes partes tomam decisões “no escuro”, sem acesso a todo um leque de informação que estaria disponível numa interação cara-a-cara. Nesse sentido, descrevemos uma plataforma de resolução de conflitos que tem estado sob desenvolvimento nos últimos anos. Para além dos serviços considerados mais tradicionais, desenvolvidos nos últimos anos (e.g. recuperação de informação, geração de soluções), temos estado a focar-nos na melhoria da camada de comunicação desta plataforma, através da inclusão de informação contextual que faça sentido no contexto da resolução de conflitos. Isto é feito de forma não invasiva, de maneira a garantir que as partes se sentem confortáveis e que os resultados não são influenciados pelo simples acto de medir.

Estamos convencidos que o desenvolvimento de abordagens deste género poderá resultar em melhores tecnologias de informação e comunicação, contribuindo para contrariar o “afastamento” que estas parecem incutir nas relações, apesar do aproximar num sentido prático. O foco deve pois ser não apenas no que é dito mas, tal como nas comunicações cara-a-cara, como é dito. Em particular nas ferramentas de resolução de conflitos, o mediador e restantes partes poderão tomar melhores decisões, que incluirão não apenas dados objectivos mas também o estado de cada uma das partes.

7 Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto CAMCoF - *Context-aware Multimodal Communication Framework* - financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade - COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto FCOMP-01-0124-FEDER-028980.

8 Referências

- ANDERSON, J. R.; REDER, L. M.; SIMON, H. A. Situated learning and education. **Educational Researcher**, v. 25, n. 4, p. 5–11, 1996.
- ANDRADE F. et al. Using BATNAs and WATNAs in Online Dispute Resolution. In: NAKAKOJI, K.; MURAKAMI, Y.; MCCREADY, Eric (Eds.). **New Frontiers in Artificial Intelligence**. Lecture Notes in Computer Science Series, v. 6284. Berlin: Springer, 2010. p. 5-18.
- AZTIRIA, A.; IZAGUIRRE, A.; AUGUSTO, J. C. Learning patterns in ambient intelligence environments: a survey. **Artificial Intelligence Review**, v. 34, n. 1, p. 35-51, jun./2010.
- BOLCHINI, C. et al. A data-oriented survey of context models. **ACM**, New York, v. 36, n. 4, p. 19–26, dec./2007.
- CARNEIRO, D. et al. Using Case-based Reasoning to Support Alternative Dispute Resolution. In: CARVALHO, A. P. L. F. et al. (Eds.). **Distributed Computing and Artificial Intelligence**. Advances in Intelligent and Soft Computing Series, v. 79. Berlin: Springer, 2010. p. 123-130.
- CARNEIRO, D. et al. Automatic Classification of Personal Conflict Styles in Conflict Resolution. In: ATKINSON, K. (Ed.). **Legal Knowledge and Information Systems - JURIX 2011: The Twenty-Fourth Annual Conference**. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, v. 235. Vienna: IOS Press, 2011. p 43-52.
- CARNEIRO, D. et al. Multimodal Behavioural Analysis for Non-invasive Stress Detection. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 18, p. 13376–13389, dez./2012.
- CASTILLO, J. C. et al. A multisensory monitoring and interpretation framework based on the model-view-controller paradigm. In: FERRÁNDEZ, J. M. et al. (Eds.). **Foundations on Natural and Artificial Computation**. Lecture Notes in Computer Science Series, v. 6686. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 441-450.
- D'MELLO, S.; KORY, J. Consistent but modest: a meta-analysis on unimodal and multimodal affect detection accuracies from 30 studies. In: ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERACTION, 14., 2012, New York. **Proceedings...** New York: ACM, 2012. p. 31–38.
- DEY, A. K. Understanding and Using Context. **Personal Ubiquitous Computing**, v. 5, n. 1, p. 4–7, 2001.
- EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. **Cognitive Psychology: a student's handbook**. 1. ed. New York: Psychology Press, 2005.
- FERNÁNDEZ-CABALLERO, A. et al. Optical flow or image subtraction in human detection from infrared camera on mobile robot. **Robotics and Autonomous Systems**, v. 58, n. 12, p. 1273–1281, dec./2010.
- FISHER, R.; URY, W. **Getting To Yes: Negotiating Agreement Without Giving In**. Boston: Houghton Mifflin, 1981.
- KATSH, E. **The Online Ombuds Office: Adapting Dispute Resolution to Cyberspace**. Disponível em: <<http://www.umass.edu/dispute/ncair/katsh.htm>>. Acesso em: 04 jan. 2013.
- KOLODNER, J. L. **Case-based reasoning**. San Mateo: Morgan Kaufmann Publishers, 1993.
- NOTINI, J. **Effective Alternatives Analysis In Mediation: "BATNA/WATNA" Analysis Demystified**. Disponível em: <<http://www.mediate.com/articles/notini1.cfm>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

- PIMENTA, A. et al. **Monitoring Mental Fatigue through the Analysis of Keyboard and Mouse Interaction Patterns**. In: PAN, J. et al. (Eds.). **Hybrid Artificial Intelligent Systems**. Lecture Notes in Computer Science Series, v. 8073. Berlin: Springer, 2013. p. 222-231.
- POPPER, K. **The Logic of Scientific Discovery**. London: Routledge Classics, 1959.
- RODRIGUES, M. et al. Keystrokes and Clicks: Measuring Stress on E-learning Students. In: CASILLAS, J. (Eds.). **Management Intelligent Systems**. Advances in Intelligent Systems and Computing Series, v. 220. Cham: Springer International Publishing 2012. p 119-126,
- SATYANARAYANAN, M. Challenges in Implementing a Context-Aware System. **IEEE Pervasive Computing**, v. 1, n. 3, p. 2, jul.-sep./2002.
- YAMPOLSKIY, R. V.; GOVINDARAJU, V. Behavioural biometrics: a survey and classification. **International Journal of Biometrics**, v. 1, n. 1, p. 81-113, jun./2008.