

# Tendências à Tomada de Decisão computacional

Maria Augusta Silveira Netto Nunes

Universidade Federal de Sergipe –DCOMP. Cidade Universitária – São Cristóvão-SE

Christian Nunes Aranha

Cortex Intelligence – CortexLabs. Rio de Janeiro-RJ

*gutanunes@dcomp.ufs.br; christian.aranha@cortex-intelligence.com*

## RESUMO

Este artigo descreve aspectos da tomada de decisão computacional implementadas através de uma técnica de Inteligência Artificial intitulada Sistemas de Recomendação. Os Sistemas de Recomendação, são responsáveis pela personalização de informações, produtos e serviços aos humanos na web. No entanto, infelizmente, a personalização baseada em aspectos psicológicos humanos têm sido negligenciado pelos projetistas e desenvolvedores de sistemas Web. Esse artigo apresenta um estudo que demonstra indícios importantes de como esses fatores psicológicos influenciam à tomada de decisão computacional, incluindo algumas potenciais aplicações em Sistemas de Recomendação.

## Palavras-Chave

Sistemas de Recomendação, Identidade, Traços de Personalidade, Tomada de Decisão, *Markup Language*.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a Web como uma fonte de entretenimento, cultura, serviços e produtos é indispensável e essencial para as atividades diárias humanas. Algumas vezes ela é considerada pelas pessoas como uma “vida paralela” (como no [www.seconddlife.com](http://www.seconddlife.com)), onde tudo pode ser encontrado, feito e, onde tudo é disponível. Nesse tipo de ambiente, onde os humanos podem virtualmente viver e usar qualquer recurso real/virtual para alcançar o desejado, a personalização das informações, produtos e serviços oferecidos aos usuários é fundamental.

Não importa que tipo de recurso na Web seja utilizado, em todos casos, o computador estará potencialmente tomando decisões e trabalhando com, e, para as pessoas. Assim, para o computador, o entendimento da natureza psicológica humana é extremamente relevante e necessária para que possa melhorar seu nível de personalização ao usuário, otimizando a interação homem-máquina.

No percurso para se atingir a mínima compreensão dessa otimizada interação tem-se observado como os humanos procedem nos seus processos de recomendação na “vida real”. Nota-se que humanos usam em suas recomendações informações mais complexas que informações efetivamente usadas por um computador. Isto é, usualmente, sistemas computacionais usam informações tais como competências, preferências, informações demográficas dos usuários, entre outras, para a tomada de decisão e posterior recomendação de uma informação, produto ou serviço. Em contraste, humanos, quando tomam decisões, recomendam e personalizam informações, produtos e serviços para outros humanos, além de usar as informações convencionais usadas pelos sistemas computacionais tendem, também, a usar

informações adicionais relacionadas a habilidades sociais e psicológicas humanas, tais como, Traços de Personalidade e Emoção.

Esse artigo é organizado como segue: apresenta-se um breve estado da arte de como os aspectos psicológicos vem sendo tratados pela Ciência da Computação. Seguido de definições sobre Personalidade e a abordagem adotada nesse trabalho. Define-se Identidade Virtual através do uso de Perfil de Usuário e Reputação. A seguir, apresenta-se, brevemente, Sistemas de Recomendação e Combinação Social juntamente com seus potenciais cenários de aplicação. Finalmente, apresenta-se algumas referências sobre Estudo de Casos já implementados que usam essa nova abordagem, seguido pelas conclusões e referências bibliográficas.

## 2. ASPECTOS PSICOLÓGICOS

Atualmente, como descrito anteriormente, *Perfis de usuário* com detalhes psicológicos humanos não são a principal preocupação de projetistas e desenvolvedores de sistemas Web.

Estudos recentes de psicólogos, neurologistas, antropólogos e cientistas computacionais [6], [34], [11], [26], [27], [28], [37], [35] tem demonstrado quão importante os aspectos psicológicos humanos, tais como Traços de Personalidade e Emoções, são durante o processo de tomada de decisão humana.

Felizmente, algumas pesquisas vem sendo realizadas por cientistas, principalmente, de Computação Afetiva focando na identificação e na modelagem da Emoção do usuário em sistemas computacionais ([25], [20], [27], [28], [26]). Pesquisadores pertencentes ao W3C Emotion Incubator Group [38] têm ampliado esforços para definição de uma padronização de uma *Markup Language* para representar Emoções. Entretanto, esse mesmo esforço não tem sido aplicado à Personalidade. Existem alguns trabalhos incipientes nessa linha em [23].

### 2.1 Personalidade

Na Psicologia não existe um consenso para a definição de Personalidade. Burger [3] define Personalidade como “um padrão de comportamento consistente e processo intrapessoal que é originado internamente no individuo”.

A Personalidade é mais que apenas as aparências superficiais e físicas, ela é relativamente estável e previsível em um individuo, porém ela não é necessariamente rígida e imutável (geralmente ela permanece estável por um período de 45 anos iniciando na fase adulta). A Personalidade pode ser definida segundo muitas abordagens. Uma abordagem interessante é a de Traços de Personalidade. Essa abordagem permite diferenciar psicologicamente pessoas usando traços mesuráveis e

conceituáveis, chamados Traços de Personalidade. Traços de Personalidade são formados por um conjunto de características humanas factíveis de modelagem e implementação em computadores.

Os Traços de Personalidade foram historicamente definidos por Allport [1] que criou 17.953 Traços (Traços “comuns” e “individuais”) para descrever a personalidade de um indivíduo. Considerando que a maioria das diferenças individuais (representadas pelos Traços individuais) eram insignificantes nas interações diárias humanas, objetivando limitar exponencialmente o número de definições de Traços, os pesquisadores assumiram que todos os homens eram identificáveis “como algum outro homem”. Considerando isso, pesquisadores reduziram mais de 99% dos Traços pois eles consideraram que somente cinco fatores eram replicáveis. Como resultado, o modelo *Big Five* [15] foi criado. Mesmo se o *Big Five* representasse grande eficiência na representação da estrutura de Personalidade, ele não garantia exaustivamente todas as dimensões de personalidade. Dessa forma, *facet*s também foram criadas e usadas pelos psicólogos para dotar o *Big Five* de características mais detalhadas.

Para extrair Traços humanos (baseado nas dimensões do *Big Five* e suas respectivas *facet*s) psicólogos geralmente usam questionários baseados em computador intitulados de Testes de Personalidade. Existem diversos testes validados, como apresentado em [23]. Porém um Teste de Personalidade bastante interessante é o NEO-IPIP [16], [17]. Ele permite medir as cinco dimensões do Big Five incluindo mais seis *facet*s para cada dimensão (30 *facet*s no total) usando um descrição detalhada dos Traços de Personalidade humanos e por consequência propiciando uma grande precisão na representação da Personalidade das mesmas.

### 3. IDENTIDADE

Segundo os pesquisadores de Teoria da Personalidade, o desenvolvimento da Identidade pessoal recebe uma importante influência da Personalidade humana. Segundo a visão da psicologia clássica, Identidade é definida pela autoconsciência/visão que cada pessoa possui de si mesma, enquanto que na Psicologia Social e Sociologia, Identidade pode ser definida como a forma que cada pessoa usa para ser vista sob os olhos da sociedade [2], [10].

Boyd [2] descreve dois aspectos diferentes da Identidade: a noção internalizada do “eu” (Identidade Interna) e a versão projetada da internalização do “eu” (Identidade Social). Nessa mesma linha, acredita-se que Identidade (EGO) tem uma representação pessoal interna (Identidade Interna) bem como uma representação social (Identidade Social). Considerando a Identidade como um canal importante onde a personalidade das pessoas aparece, seus Traços de Personalidade (Individual e/ou Social) dão pistas sobre seus futuros comportamentos e necessidades em um ambiente, por exemplo.

Em Ciência da Computação, a tecnologia usada para formalizar a Identidade em um dado ambiente computacional é pelo uso do *Perfil do Usuário* e *Reputação do Usuário*.

#### 3.1 Perfil do Usuário

Donath [7] afirma que para a formação de uma comunidade os membros devem ter definida sua Identidade (Interna) e sua Reputação (Social). Em Redes Sociais a Identidade virtual do

usuário é definida por ele próprio similar (ou idealizada) a como ele se vê no mundo real. A Identidade Interna e Social é armazenada no *Perfil do Usuário*.

*Perfis de Usuários* são conceitos aproximados, eles refletem o interesse do usuário com relação a vários assuntos em um momento particular. Cada termo que um *Perfil de Usuário* expressa é, num certo grau, características de um usuário particular [29] incluindo todas informações diretamente solicitadas a ele e aprendidas implicitamente durante sua interação na Web [5]. Fisicamente, o *Perfil do Usuário* pode ser visto como uma base de dados onde a informação sobre o usuário, incluindo seus interesses e preferências, é armazenado [33].

Na Web encontra-se muitos tipos de *Perfis de Usuário* com diferentes graus de complexidade. Eles são desenvolvidos no contexto de e-commerce, e-learning e e-community, por exemplo. Kobsa em [19] cria uma *Modelagem Genérica de Usuário* para ser usada como uma *shell* para a criação de categorias de informação sobre o usuário objetivando personalizar as aplicações Web.

Considerando ainda definições de *Modelo de usuário*, Heckmann [13], [14] propôs uma Ontologia de um *Modelo de usuário Geral*, (*GUMO*), o qual é um modelo completo de *modelo de usuário* incluindo muitos aspectos básicos de usuário, partindo desde de informação de contato, demográficos, habilidades fisiológicas e psicológicas, estado emocional, estado mental e nutrição. A ontologia de Heckmann é muito rica e pode ser implementada de acordo com o interesse do projetista de um *shell* de *perfil de usuário*.

Mesmo se os Traços de Personalidade foram “aparentemente” definidos por Heckmann, infelizmente, eles ainda não foram implementados nos atuais *Perfis/Modelos de Usuário* existentes e nem efetivamente usados em Sistemas de Recomendação. Isto acontece principalmente porque: (i) aspectos psicológicos humanos são extremamente difíceis de serem extraídos intencionalmente do usuário; (ii) os dados dos perfis convencionais dos produtos e serviços disponíveis na Web não estão preparados nem para receber e, nem para interpretar os aspectos psicológicos do usuário / produtos/serviços.

Assim sendo, a Identidade Interna do usuário, como descrito, é definida pelo *Perfil de Usuário* e, a Identidade Social é definida pela *Reputação* do usuário, como apresentado a seguir.

#### 3.2 Reputação do Usuário

Reputação pode ser definida como o retorno social recebido sobre a personalidade de alguém, geralmente utilizado em Redes Sociais e/ou e-commerce.

Note que a Reputação pode ser compatível ou não com a descrição do usuário no *Perfil de Usuário*. Josang et al in [18] descreve Reputação como “a informação normalmente dita ou credível sobre as características de uma pessoa ou coisa e seus estados”.

Aqui, convencionou-se Reputação como uma extensão de um *Perfil de Usuário*. Ele usa o mesmo tipo de informação armazenada no *Perfil de Usuário*, porém o conjunto de informações é informada por outro alguém (amigo, cliente do usuário, ...). Nesse caso, a Identidade é determinada pelos Traços de Personalidade e outras características do usuário informados por ele mesmo para *Perfil*

de Usuário e informados por uma outra pessoa para *Reputação de Usuário*.

*Perfil de Usuário e Reputação de Usuário* são muito importantes para definir a Identidade do usuário. Dessa forma o, *Perfil de Usuário* pode prever necessidades e comportamentos do usuário em um ambiente computacional, enquanto *Reputação* permite a criação de relação de confiança entre membros de uma sociedade em um ambiente computacional. A Identidade do usuário é muito útil para sua interação social no ambiente computacional.

Infelizmente, como comentado anteriormente, aspectos psicológicos, tais como Traços de Personalidade não tem sido ainda implementados em *Perfil de Usuário/Reputação*.

Dessa forma, objetivando-se construir sistemas Web mais modernos, personalizados e capazes de interagir naturalmente com humanos, informações de *Perfil de Usuário/Reputação* devem ser definidas mais claramente, considerando-se também os aspectos psicológicos. A partir disso, as preferências e necessidades futuras de cada usuário podem ser “previstas” por um sistema inteligente capaz de personalizar serviços Web, da mesma forma que Sistemas de Recomendação o fazem.

## 4. RECOMENDAÇÃO

Recomendação é um processo social deliberativo executado por pessoas quando as mesmas desejam demonstrar seu grau de apreciação sobre alguém ou alguma coisa. No mundo digital, Sistemas de Recomendação [31] surgiram a partir da década de 90 como aplicações que forneciam sugestões personalizadas aos usuários sobre produtos e serviços que eles poderiam se interessar.

Atualmente, as recomendações, como por exemplo, sobre filmes em cartaz, livros lançados e trabalho de pessoas, etc... tendem a ser bastante solicitados. Note que no processo humano de recomendação de produtos ou serviços, as pessoas “geradoras” da recomendação tendem a utilizar não só fatores técnicos para tomada de decisão mas também fatores psicológicos.

Sistemas de Recomendação são considerados como uma rica área de pesquisa. Eles têm várias aplicações práticas também definidas como sistemas que promovem recomendação de pessoas (em Redes Sociais) tão bem como promove a recomendação de produtos e serviços (em e-training e e-commerce). Em 2005, Terveen [36] re-definiu esses Sistemas de Recomendação específicos, chamado-os de Sistemas de Combinação Social.

Como comentado anteriormente, Sistemas de Recomendação e de Combinação Social não usam aspectos psicológicos em suas recomendações. Entretanto, mesmo que os aspectos psicológicos humanos sejam difíceis de extrair intencionalmente do usuário, sua relevância é altamente significante em processos de tomada de decisão para serem ignorados por Sistemas de Recomendação. Nesse contexto, em 2005, Gonzalez [12] propõe um primeiro modelo baseado em aspectos psicológicos, ele usa Inteligência Emocional para melhorar a recomendação de cursos em um site de e-training. Em 2008, Nunes [23] [24] publica o primeiro trabalho que usa Traços de Personalidade para recomendar produtos, serviços ou pessoas em Sistemas de Recomendação. Este trabalho revelou indícios de que o uso de Traços de Personalidade efetivamente proporciona uma melhora na recomendação. Um dos exemplo descritos no trabalho de Nunes [23] identifica a Reputação baseada em Traços de Personalidade como fator determinante na eficiência da recomendação.

A seguir apresenta-se vários possíveis cenários onde o conhecimento aqui apresentado, se aplicado, pode ter impacto imediato.

## 5. CENÁRIOS DE APLICAÇÃO

### 5.1 Recomendação de produtos baseados nas características subjetivas dos mesmos

Este cenário é original e, futuramente, será usado largamente em Sistemas de Recomendação comerciais (e-commerce). Atualmente os Sistemas de Recomendação convencionais usados em e-commerce oferecem produtos e serviços para os seus clientes, geralmente, baseados em informações convencionais do usuário, tais como, informação demográfica, preferências, entre outras. Como exemplos: livros, na Amazon.com, Submarino.com.br, musicas no MyStrands e filmes no MovieLens. Na intenção de fornecer uma melhor otimização e personalização nas recomendações prestadas pelos Sistemas de Recomendação os sites comerciais deveriam mudar drasticamente a maneira que tem representado as informações de usuários e de produtos:

- (i) Dados do usuário : devem ser enriquecidos com aspectos psicológicos, tais como, Traços de Personalidade, Inteligência Emocional e Habilidades Sociais [23];
- (ii) Informações de produtos: uma descrição mais subjetiva deve ser adicionada a descrição tradicional de dados do produto. Características subjetivas em dados convencionais podem ser descritas como meta-dados dos dados, baseados na perspectiva dos aspectos psicológicos já medidos em humanos.

Na tabela 1, apresenta-se uma hipótese de como os dados convencionais podem ser representados subjetivamente usando características psicológicas.

**Tabela 1. Representação das informações convencionais e subjetivas de produtos e usuários**

Nowadays		Future	
<i>Books</i>	-number of pages -language -category -textual description	<i>Books</i>	-the author writing style -desired Emotions after reading -desired psychological aspects as pre-condition to read a book the designing of the book Personality of the book and the characters
<i>Reader/ User</i>	-subject interests -favorite artists, writers - demographic information	<i>Reader/ User</i>	-Personality Traits of each user emotional Intelligence of user Soft Skills of user

### 5.2 Recomendação de membros como parte de grupos sociais

O cenário da busca do membro certo para fazer parte de um grupo social é um problema antigo e freqüente na vida em comunidade. A formação de grupos começa já no início da vida social humana, quando somos convidados a participar e compartilhar atividade social com outras pessoas que tem comportamentos similares ou complementares aos nossos. A diversidade humana é de extrema valia em grupos sociais. Perfis humanos similares/complementares são fundamentais para atingir sucesso em atividades sociais compartilhadas em ambientes como comunidades virtuais, comunidades reais, escolas, universidades e empresas.

### 5.2.1 Recomendação de novos amigos em Redes Sociais

A Teoria de atração interpessoal pode prever a maneira como personalidades humanas interagem entre si. Nass [22] tem demonstrado um extenso estudo na literatura psicológica que indica forte relacionamento entre similaridade e atração, isto significa que pessoas preferem interagir com outros (estranhos ou não) que tenham personalidade similar a interagir com outros que tenham personalidade diferente. Normalmente, as pessoas preferem outras que tenham a personalidade similar a sua [32].

Sistemas de Recomendação aplicado a Redes Sociais podem ser considerados com uma alternativa em potencial para encontrar amigos com Traços de Personalidade, bem como, outros interesses, similares. Para alcançar recomendações promissoras de potenciais futuros amigos, os usuários de Redes Sociais (como o Orkut, por exemplo) deveriam melhorar seus *Perfis de Usuário* incluindo suas características psicológicas, tais como Traços de Personalidade. A efetividade dessa suposta recomendação poderá ser medida pelo grau de satisfação do usuário após a criação de novas e potenciais amizades.

### 5.2.2 Recomendação em Ambiente Educacional

Nos cenários universitários, estudantes tendem a construir grupos para interação e realização de trabalhos extra classe. Esses grupos são criados, principalmente, baseados em empatia, similaridade e atração [21]. Os estudantes nem mesmo consideram compatibilidade como um atributo sério. Estudantes estão muito mais interessados em parceria e amizade do que na eficiência de um grupo de trabalho. Dessa forma, estudantes universitários tendem muito mais a procurar parceiros com personalidades similares (como faziam em comunidades virtuais e Redes Sociais, como apresentado anteriormente).

### 5.2.3 Recomendação em Ambiente Empresarial

Em escolas e universidades a constituição de um grupo/equipe eficiente de trabalho, se desejado, é realizado mais facilmente que em empresas. Isto acontece porque em uma escola/universidade cada aluno na sala de aula possui, a priori, o mesmo *background* e o mesmo nível de conhecimento que seus colegas. Por isso que, nesse caso, o principal diferencial usado para a criação dos grupos são as características psicológicas dos alunos. Nesse contexto, traços psicológicos são mais importantes que informações demográficas e competências. Em empresas, competência é extremamente relevante bem como traços psicológicos. Para construir Sistemas de Recomendação capazes de gerar grupo/times de trabalho eficientes em empresas deve-se combinar os membros considerando competências e Traços de Personalidade complementares.

A similaridade e/ou complementaridade na composição de grupos/equipes pode prever a performance no trabalho. Psicólogos tem estudado como Traços de Personalidade fazem a diferença na performance da equipe. Uma equipe que é construída considerando se valores de complementaridade aumenta o nível de colaboração, pois, normalmente, as pessoas têm diferentes *backgrounds*, pontos de vista, personalidade complementar e conseqüentemente contribuições diferentes em um mesmo contexto. Geralmente, complementaridade em equipes de trabalho é saudável e são usadas para atingir metas organizacionais específicas.

### 5.2.4 Recomendação de casais em Sites de Relacionamento

Sistemas de Recomendação baseadas em Traços de Personalidade aplicada em Sites de Relacionamentos podem ser uma alternativa para pessoas que procuram por parceiros românticos em cujo relacionamento exista compatibilidade. Existem pesquisas que comprovam que sites de relacionamentos que consideram aspectos psicológicos na busca de pares compatíveis tem gerado um maior número de pessoas (casais) satisfeitas que os sites tradicionais de relacionamento [8], [9].

Note que exemplos ilustrativos de Sistemas de Recomendação que utilizam Personalidade para no auxílio à tomada de decisão computacional são apresentados na forma de Estudo de Caso em [24], [23] e [30]. Esses trabalhos também descrevem como ocorreu a modelagem da Personalidade no Perfil do Usuário.

## 6. CONCLUSÕES

Do ponto de vista mercadológico, a identificação do comportamento social assim como a interação entre as pessoas sempre foi algo valioso a ser explorado pela área de marketing das empresas. Saber identificar o público alvo e a disseminação viral de uma informação pode significar altas margens de lucro.

Com a Internet, essas informações começaram a ser mais facilmente mapeadas digitalmente. Não demorou para aparecer ferramentas como *IRC*, *ICQ*, *MSN* que centralizam a comunicação das pessoas em um único mapa. Logo depois *ParPerfeito* começa a relacionar as pessoas segundo afinidades conjugais. O *MySpace* encontrou a música como um grande fio condutor de relacionamentos afetivos e popularizou o conceito. O Orkut e o *Facebook* deram continuidade e aproximaram pessoas com afinidades perdidas no tempo. O último chegou a ser avaliado em 15 bilhões de reais. O fenômeno chamou tanta atenção para as redes sociais que iniciativas simples como o sistema *Geni* que faz a disseminação viral traçando um mapa genealógico global foi logo em seguida avaliado em 100 milhões de reais.

Encontrar afinidades psicológicas continuam entre os itens de maior valor. Os novos nichos são *LinkedIn* -afinidade profissional, *CineDica*-afinidades por filmes e *GoodReads*-afinidades por livros. Como as iniciativas começaram a se proliferar, as novas tendências são novamente de centralização. O forte crescimento do *Twitter* que abrange qualquer informação e o lançamento do *Google Wave* como unificador de *Gmail* e *MSN*. A grande vantagem do *Twitter* é que ele é partidário de serviços abertos, sendo assim, todos terão acesso às informações para construir sua própria aplicação de afinidades psicológicas sem se preocupar na divulgação do canal.

Dessa forma, conclui-se que existe uma tendência e necessidade de que os programas web se utilizem na *essência de seus processos internos de tomada de decisão* de tecnologias que permitam incorporar a extração, modelagem e uso de características psicológicas do usuário, produtos ou serviços em questão nos processos recomendatórios. Sem dúvida, essas novas representações criarão uma nova perspectiva de como essas informações serão tratadas, representadas e manipuladas na web em um futuro muito próximo. Nesse contexto serão criadas novas técnicas de mineração que possam contextualizar conhecimento afetivo, seja através de web-mining na análise de *clickstreams* associados a símbolos de conotação afetiva, ou seja através de

text-mining analisando o sentimento do autor expresso em um texto.

Essas tecnologias inteligentes, juntamente com novas *markup languages* criadas para representar características psicológicas, seguindo-se o exemplo da W3C [38] que padroniza Emoções, podem ajudar a enriquecer os textos na web com informações relevantes para a tomada de decisão. Finalmente, tudo isso, aparecerá como uma febre viral que potencializará e, muito, os lucros empresariais.

## 7. REFERÊNCIAS

- [1] Allport, Gordon W.. Concepts of trait and personality. *Psychological Bulletin*, (24):284–293, 1927.
- [2] Boyd, D. Faceted id/entity: Managing representation in a digital world. Master's thesis, Cambridge, MA, August 2002.
- [3] Burger, J.M. *Personality*. Wadsworth, fifth edition, 2000.
- [4] Burke, R. Hybrid recommender systems: Survey and experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4):331–370, 2002.
- [5] Carreira, R., Crato, J.M., Gonçalves, D. and Jorge, J. A. Evaluating adaptive user profiles for news classification. In *IUI '04: Proceedings of the 9th international conference on Intelligent user interfaces*, pages 206–212, New York, NY, USA, 2004. ACM Press.
- [6] Damasio, A.R. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Quill, New York, 1994.
- [7] Donath, J.S. Identity and Deception in the Virtual Community. In M. A. Smith and P. Kollock, editors, *Communities in Cyberspace*, chapter 2, pages 29–59. Routledge, London, first edition, 1999.
- [8] Fiori, A. and Donath, J.. Online personals: an overview. In *CHI'04: extended abstracts on Human factors in computing systems*, pages 1395–1398, New York, NY, USA, 2004. ACM Press.
- [9] Fiori, A. Romantic regressions: An analysis of behavior in online dating systems. Master's thesis, MIT Media Lab, 2004.
- [10] Giddens, A. *Modernity and Self-Identity. Self and Society in the Late Modern Age*. Stanford university Press, Stanford, California, 1991.
- [11] Goleman, D. *Emotional Intelligence - Why it can matter more than IQ?* Bloomsbury, London, first edition, 1995.
- [12] Gonzalez, G., de la Rosa, J.L., and Montaner, M. Embedding Emotional Context in Recommender Systems. In *The 20th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference-FLAIRS*, Key West, Florida, May 2007.
- [13] Heckmann, D. Ubiquitous User Modeling. Phd thesis, Technischen Fakultät der Universität des Saarlandes, Saarbrücken-Germany, November 2005.
- [14] Heckmann, D. and Kruger, A. A user modeling markup language (UserML) for ubiquitous computing. In *8th International Conference on User Modeling, LNAI 2702*, page 393–U-397, Johnstown, PA, USA, 2003. Springer, Berlin Heidelberg.
- [15] John, O.P. and Srivastava, S. The big five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In L. A. Pervin and O. P. John, editors, *Handbook of Personality: Theory and Research*, pages 102–138. The Guilford Press, New York, second edition, 1999.
- [16] Johnson, J.A. Web-based personality assessment. In *71st Annual Meeting of the Eastern Psychological Association*, Baltimore, USA, 2000. (Available at <http://www.personal.psu.edu/~j5j/vita.html>).
- [17] Johnson, J.A. Ascertaining the validity of individual protocols from web-based personality inventories. *Journal of research in personality*, 39(1):103–129, 2005.
- [18] Jøsang, A., Ismail, R. and Boyd, C. A survey of trust and reputation systems for online service provision. *Decision Support Systems*, 43(2):618–644, 2007.
- [19] Kobsa, A. Generic user modeling systems. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, and W. Nejdl, editors, *The Adaptive Web*, volume 4321 of *Lecture Notes in Computer Science*, chapter 4, pages 136–154. Springer Verlag, 2007.
- [20] Lisetti, Christine L.. Personality, affect and emotion taxonomy for socially intelligent agents. In *Proceedings of the Fifteenth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference*, pages 397–401. AAAI Press, 2002.
- [21] Nass, C and Lee, K. M.. Does computer-generated speech manifest personality? an experimental test of similarity-attraction. In *CHI '00: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 329–336, N Y, USA, 2000. ACM.
- [22] Nass, C et al. Can computer personalities be human personalities? *International Journal Human-Computer Studies*, 43(2):223–239, August 1995.
- [23] NUNES, M. A. S. N. . Recommender Systems based on Personality Traits: Could human psychological aspects influence the computer decision-making process?. 1. ed. Berlin: VDM Verlag Dr. Müller, 2009. v. 1. 140 p.
- [24] Nunes, M. A. S. N. ; CERRI, Stefano A. ; BLANC, N. . Improving recommendations by using Personality Traits in. In: *International Conference on Knowledge Management-In: International Conference on Knowledge Management-I.KNOW08*, 2008, Graz-Austria. *International Conference on Knowledge Management-I.KNOW08*, 2008. v. 1. p. 92-100.
- [25] Ortony, Andrew. On Making Believable Agents Believable. In R. Trappl, P. Petta, and S. Payr, editors, *Emotions in humans and artefacts*, chapter 6, pages 189–211. A Bradford Book - MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2002.
- [26] Paiva, A. *Affective interactions: towards a new generation of computer interfaces*. Springer-Verlag New York, Inc., New York, NY, USA, 2000.
- [27] Picard, R.W. *Affective computing*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1997.
- [28] Picard, R.W. What does it mean for a computer to 'have' emotions? In R. Trappl, P. Petta, and S. Payr, editors, *Emotions in humans and artefacts*, chapter 7, pages 213–235. A Bradford Book - MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2002.
- [29] Poo, D., Chng, B. and Goh, J.M. A hybrid approach for user profiling. In *HICSS '03: Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03) - Track 4*, page 103.2, Washington, DC, USA, 2003. IEEE Computer Society.
- [30] Prada, R., MA, S., Nunes, M. A. S. N. Personality in Social Group Dynamics In: *International Conference on Computational Science and Engineering- CSE '09*, 2009, Vancouver. *International Conference on Computational Science and Engineering- CSE '09* ., 2009. v.4. p.607 – 612.
- [31] Resnick, R. Recommender systems. *Communications of the ACM*, 40(3):56–58, 1997.
- [32] Reeves, B. and Nass, C.. *The media equation: how people treat computers, television, and new media like real people and places*. Cambridge University Press, New York, NY, USA, 1996.
- [33] Rousseau, B., Browne, P. , Malone, P. Foster, P. and Mendis, V. Personalised resource discovery searching over multiple repository types: Using user and information provider profiling. In *ICEIS (5)*, pages 35–43, 2004.
- [34] Simon, H.A. *Reason in Human Affairs*. Stanford University Press, California, 1983.
- [35] Thagard, Paul. *Hot Thought: Mechanisms and Applications of Emotional Cognition*. A Bradford Book- MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2006.
- [36] Terveen, Loren and McDonald, David W.. Social matching: A framework and research agenda. *ACM Transactions Computer-Human Interaction*, 12(3):401–434, 2005.
- [37] Trappl, Robert; Payr, Sabine and Petta, Paolo editors. *Emotions in Humans and Artifacts*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2003.
- [38] W3C - emotion incubator group, 2007. (Available at <http://www.w3.org/2005/Incubator/emotion>).