

Rafael Barcellos Pessanha Crespo

Título do Meu Trabalho

Campos dos Goytacazes/RJ

2012

Rafael Barcellos Pessanha Crespo

Título do Meu Trabalho

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciência da Computação da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, sob orientação do Prof^o. Luis Antonio Rivera Escriba.

Tutor: Luis Antonio Rivera Escriba.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

Campos dos Goytacazes/RJ

2012

Sumário

1	Introdução	2
1.1	Introdução	2
1.2	Objetivos e justificativas	3
1.3	Metodologia	3
1.4	Estrutura do trabalho	3
2	Mineração Web	4
2.1	Mineração de Dados	4
2.2	A Mineração Web	5
2.2.1	Mineração de Estrutura	6
2.2.2	Mineração de Conteúdo	7
2.2.3	Mineração de Uso	7
2.3	Mineração de uso Web	8
2.3.1	Aplicações de Mineração de uso Web	11
2.4	Trabalho Relacionados	12
	Referências Bibliográficas	14

1 Introdução

1.1 Introdução

A Mineração Web é uma metodologia de recuperação de informação, que trata de descobrir padrões interessantes no conteúdo, na estrutura e na utilização dos sites, segundo (JERIA, 2007). Partindo deste princípio, dentro da Mineração Web existem três setores principais de estudo, sendo eles a Mineração Web de Conteúdo, a Mineração Web de Estrutura e a Mineração Web de Uso. Neste trabalho falaremos um pouco sobre todas estas áreas, dando uma maior ênfase a última citada.

Este segmento de mineração vem crescendo nos últimos tempos, pois a informação se tornou matéria prima de grande valor tanto para as empresas quanto para os usuários. Devido a quantidade de informação, que tende a aumentar significativamente, por causa do desenvolvimento constante da internet e de bases de dados dinâmicas, começaram a surgir maiores recursos para armazenar e processar maiores volumes de dados, já que seria impossível realizar tais tarefas sem o auxílio da tecnologia, e um desses recursos é a Mineração Web.

Este segmento da mineração vem chamando a atenção principalmente das empresas de e-commerce nos últimos anos, pois tem sido visto como uma grande arma para “conhecer” seu cliente, que neste caso é o usuário que está navegando no site. Essas empresas visam investir em pesquisa e desenvolvimento de métodos de mineração para aplicar essa prática e assim conseguir reverter os dados obtidos ao seu favor, direcionando para uma estratégia de marketing mais eficaz, por exemplo.

Todas as empresas que vendem produtos ou serviços, dependem de sua fama e de seus clientes, portanto uma boa relação entre a empresa e o cliente é de extrema importância para que este torne-se fiel à determinada empresa, o problema é que com a globalização, que trouxe à tona os serviços remotos, como vendas online, também conhecido como e-commerce, veio junto uma maior dificuldade de entender e “analisar” o comportamento

do cliente, saber o que ele procura, qual a abordagem utilizar, o que oferecer, já que agora este não está mais fisicamente presente, ou seja, não há um contato direto entre vendedor e cliente, e é a partir deste problema que a mineração web passa a ser uma ferramenta essencial.

1.2 Objetivos e justificativas

O objetivo do presente trabalho é o estudo da mineração web, mais especificamente focada na área de mineração web de uso, para que sejam aprimorados métodos existentes ou até mesmo criadas novas formas de aproveitamento dos dados que são coletados nesta mineração.

A partir deste estudo, espera-se que seja possível realizar a aplicação da mineração web de uso em —um site—, para a partir do resultado gerado poder fazer uma reorganização deste site, tornando-o melhor visualmente e também obtendo resultados significativos dos usuários depois que tiver sido feito todo o trabalho de melhoramento.

1.3 Metodologia

1.4 Estrutura do trabalho

No Capítulo 2 será fundamentado os tipos de mineração web existentes, aprofundando a explanação na mineração web de uso. No capítulo 3 será mostrada a forma como será estruturado o modelo de mineração web de uso.

2 Mineração Web

A mineração web utiliza muitos conceitos da mineração de dados tradicional, por isso para começarmos a falar do assunto principal deste trabalho, que é a Mineração Web, teremos que introduzir alguns termos e conhecimentos mínimos de entendimento necessário para facilitar a compreensão.

2.1 Mineração de Dados

Segundo (LIU, 2007), Mineração de Dados ou Data mining é o processo de analisar um grande conjunto de dados com o objetivo de encontrar padrões, informações relevantes. Devido à grande quantidade de dados que existem hoje em dia, geralmente não é mais possível fazer a análise individual dos dados para então obter-se alguma informação. Para solucionar esse problema, utilizamos a mineração de dados que é capaz de fazer essa análise em uma grande quantidade de dados. A mineração de dados é uma iteração das seguintes etapas:

- Pré-processamento: nesta etapa é feita uma preparação dos dados recolhidos, ou seja, os dados são analisados e ruídos são retirados, pois geralmente não estão devidamente adequados para mineração logo após o recolhimento;
- Mineração: após o pré-processamento o dado será então minerado pelo algoritmo que produzirá padrões e conhecimentos;
- Pós-processamento: para finalizar é feita a identificação e seleção dos padrões úteis para a pesquisa, já que muitas vezes os padrões encontrados pelo algoritmo não são úteis.

Apesar de utilizar muitos fundamentos da mineração de dados tradicional, existem algumas diferenças entre esta e a mineração web, sendo a principal delas é que a primeira

aplica a mineração em dados estruturados, organizados em tabelas, como em um banco de dados, e a segunda em dados não-estruturados ou semi-estruturados.

2.2 A Mineração Web

Segundo (LIU, 2007), web mining é o uso das técnicas de data mining para descobrir e extrair automaticamente informações relevantes dos documentos e serviços ligados a internet.

Este tipo de mineração utiliza as técnicas de data mining, com algumas modificações já que os dados na web não são estruturados, para extrair automaticamente informações relevantes dos documentos e serviços ligados à internet, e sua aplicação pode ter os seguintes objetivos: encontrar documentos, (encontrar sites na web contendo documentos especificados por palavras-chave), selecionar e pré-processar informações, generalizar (descobrir padrões gerais entre sites), validar e interpretar os padrões minerados.

Apesar de ter como base a mineração de dados, a mineração web desenvolveu muitas formas próprias de mineração, devido à grande variedade de informações e dados que são disponibilizados na internet.

A Mineração Web hoje tem se tornado cada vez mais importante e mais estudada, e isto se deve por alguns fatores: o crescimento significativo de dados e informações lançadas na rede, a grande variedade de tipos de dados, a heterogeneidade das informações, ou seja, grande quantidade de sites, blogs que abordam um mesmo assunto e portanto geram informações similares, no entanto com um vocabulário totalmente diferente um do outro, o que dificulta muito a integração dessas informações.

Existem alguns fatores que facilitam a análise de uma página, tanto positivamente, quanto negativamente, por exemplo, um site que tem seu link referenciado por muitas vezes em vários outros sites, pode ser considerado um site com informações de qualidade e ao mesmo tempo confiável, já um site que tem muita informação espalhada, conteúdo principal, links, propagandas, etc, já é mais difícil de ser analisado, logo também será mais difícil de recolher informações relevantes dele. Um dos motivos pelo qual a web é fonte de tanta informação e tem se tornado cada vez mais, é a facilidade com que as pessoas podem gerar conteúdo e publicar na internet, a consequência dessa facilidade é uma enorme quantidade de informações erradas, incompletas ou até mesmo mentirosas.

A internet é muito dinâmica, as informações estão em mudança constante, esse di-

namismo também é refletido na maneira de analisar os dados oriundos da web, a cada momento são criadas novas formas de mineração, por exemplo, mineração de opinião, que é um tipo de mineração que analisa as informações postadas em fóruns por clientes, que fazem um relato sobre algum outro site ou sobre algum serviço ou produto utilizado; análise de redes sociais, que hoje em dia é uma fonte inesgotável e incessante de informações, pois os usuários estão gerando conteúdo a todo instante, comentando sobre serviços, notícias, sobre qualquer coisa, e muitas dessas informações postadas nas redes sociais são de extrema importância para os interessados, por exemplo a empresa que realizou o serviço ou a venda para tal usuário.

Existem três categorias de mineração web e elas são divididas de acordo com a parte da Web a ser analisada, veja a figura abaixo:

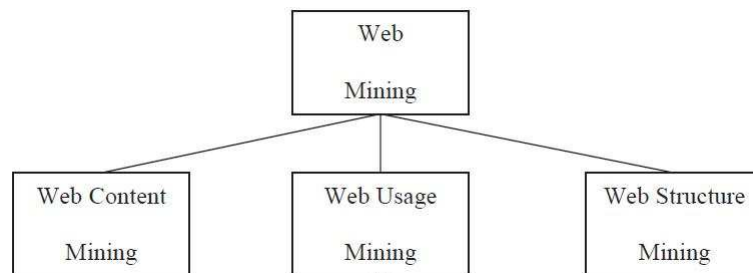


Figura 1: Ramificação das principais categorias da Mineração Web

2.2.1 Mineração de Estrutura

De acordo com (KOSALA, 2000), o foco da mineração web de estrutura (Web Structure Mining) é na estrutura dos hiperlinks dentro da própria Web. Esta categoria de mineração utiliza a estrutura de hiperlinks da Web para aplicar a análise de redes sociais para modelar a estrutura de links da Web.

Para tentarmos entender um pouco melhor, pensemos na Web como um grafo, onde as arestas são os links entre as páginas e os nós são as próprias páginas.

A mineração de estrutura utiliza a teoria de grafos para analisar a estrutura de nó e conexão de um site web. Este tipo de mineração descobre informações úteis dos links, que representam a estrutura da web. Por exemplo, através dos links nós podemos encontrar páginas importantes, que são a chave tecnológica usada nos motores de busca, podemos também encontrar comunidades de usuários com interesses em comum. O principal objetivo deste tipo de mineração é extrair relações previamente desconhecidas entre as páginas da web.

Este modelo é usado para classificar páginas da Web a respeito da similaridade ou relação existente entre elas. Através dessa análise podemos descobrir sites de autoridade (sites que tem seus links frequentemente citados em outros sites).

2.2.2 Mineração de Conteúdo

Segundo (KOSALA, 2000), a Mineração Web de conteúdo (Web Content Mining) concentra sua atenção sobre os padrões de exploração e produção dos objetos disponíveis na Web, como arquivos HTML, imagens, e-mails, bancos de dados on-line, etc., permitindo a descoberta de palavras-chave, frases e informações interessantes sobre esses objetos, facilitando a avaliação, identificação, recuperação de dados e documentos, etc.

Este tipo de mineração extrai informações úteis do conteúdo de uma página web. É possível classificar e agrupar páginas da web pelo seu conteúdo, o que é uma técnica do método tradicional da mineração de dados, mas também podemos descobrir padrões, e extrair dados úteis deles. Focando a análise para a relação cliente-empresa, podemos extrair opiniões dos clientes para saber o que pensa o consumidor.

A mineração de conteúdo engloba os textos, imagens, vídeos, sons (que também é chamada de Mineração de Dados Multimídia) , hiperlinks; ou seja, é uma análise que busca informações em diversos tipos de dados. Apesar de analisar vários tipos de arquivos, seu foco principal é na análise de textos e hipertextos. Esta área do web mining utiliza muito o Text Mining para poder obter informações dos textos não estruturados encontrados na rede.

Quando falamos de Mineração de Conteúdo, podemos aborda-la de duas maneiras:

- Recuperação de Informação: tem o objetivo de auxiliar o usuário na busca de informação, usado nos principais mecanismos de buscas da internet, através da utilização de palavras-chave.
- Banco de Dados: tem o objetivos de organizar os dados Web para que possam ser feitas contultas mais sofisticadas, e não sejam apenas buscas de palavras-chave.

2.2.3 Mineração de Uso

De acordo com (JERIA, 2007), a Mineração Web de Uso se trata da aplicação de técnicas de mineração para descobrir padrões de uso da informação Web com o objetivo de entender

e satisfazer as necessidades dos usuários. Para este ramo da Mineração Web a principal fonte de informações são os arquivos de log dos servidores Web.

Enquanto a mineração de conteúdo e a mineração de estrutura utilizam os dados reais ou primários da Web, a mineração de uso lida com os dados secundários, que são gerados a partir da interação do usuário com a Web. Os dados de uso da Web incluem informações de logs de servidores web, logs de servidores proxy, logs de browsers, perfis de usuário, cookies, seções ou transações de usuários, pasta de favoritos, consultas do usuário, cliques de mouse e qualquer outro dado gerado pela interação do usuário com a Web.(MARINHO; GIRARDI, 2003) O objetivo principal é capturar, modelar e analisar o padrão de comportamento e os perfis dos usuários que interagem com o Sistema.

Com o aumento constante da popularidade e do uso do e-commerce, o número de cliques e as transações de dados coletadas da web alcançaram proporções enormes.

Analisar tantos dados ajuda as organizações a determinar o tempo de vida dos clientes, a criar estratégias de marketing de produtos e serviços, avaliar o efeito das promoções, providenciar mais conteúdo personalizado para clientes.

Os padrões descobertos geralmente são recursos frequentemente acessados por grupos de usuários com interesses em comum.

Na próxima seção deste texto faremos uma explicação mais detalhada desta categoria de mineração, que é o foco principal deste trabalho.

2.3 Mineração de uso Web

De acordo com (MARINHO; GIRARDI, 2003), o processo de mineração de uso da Web pode ser classificado segundo duas abordagens. Uma delas mapeia os dados de uso do servidor Web em tabelas relacionais antes das técnicas adaptadas de mineração de dados serem aplicadas. A outra utiliza os dados de logs diretamente utilizando técnicas especiais de pré-processamento. Assim como no KDD, a limpeza e pré-processamento dos dados, aqui, é uma parte crucial do processo, pois a qualidade desses dados vai determinar a eficiência dos algoritmos de mineração.

A mineração de uso é dividida em uma sequência de três etapas principais: colheita de dados e pré-processamento, descoberta de padrão e análise do padrão, como é ilustrado na figura abaixo.



Figura 2: Etapas da mineração de uso

A) Pré-processamento e Colectão de Dados:

Nesta etapa os fluxos de cliques são limpos, ou seja, é feito um refinamento dos cliques, reduzindo ao máximo os cliques falsos e irrelevantes para a busca, e particionados em conjuntos de transações que representarão as atividades de cada usuário durante várias visitas ao site. Outros critérios como o conteúdo e a estrutura do site também podem ser usados no pré-processamento para melhorar a transação de dados do usuário.

É importante criar o conjunto de dados alvo adequados para aplicar a mineração e os algoritmos de estatística, por causa da característica dos dados do fluxo de cliques e a sua relação com os outros dados coletados.

Geralmente esta é a etapa que consome mais tempo e processamento computacional além de algumas vezes precisar de algoritmos e heurísticas um pouco mais sofisticadas. Este processo é crítico para o sucesso da descoberta do padrão dos dados e também pode ser chamado de preparação de dados.

O sucesso da aplicação de técnicas de mineração de dados em Web Usage Mining é altamente dependente da aplicação correta das tarefas de pré-processamento, pois com dados bem preparados a aplicação da mineração tem uma maior probabilidade de obter melhores resultados, já que terá menos ruído em seu caminho.

B) Descoberta do padrão: Nesta etapa são usadas as estatísticas e base de dados, além da realização de operações de máquinas de aprendizagem para obter os padrões que estão escondidos, ocultos, que refletem no comportamento padrão dos usuários.

É nessa fase que os algoritmos de mineração vão descobrir novo conhecimento em cima do que já existe. Um exemplo que nos daria uma idéia de como seria uma saída de um desses algoritmos é:

- 70/100 das pessoas que acessam a seção de skate também acessam a seção sobre surf.

Neste exemplo o resultado poderia dar uma indicação ao gerente da loja virtual sobre as preferências e perfis de seus clientes, de forma a montar estratégias de vendas que possam induzir o usuário a comprar mais.

Segundo (MARINHO; GIRARDI, 2003), o maior problema em aprender ou descobrir novos conhecimentos da Web é a falta de marcação semântica das informações, pois muitos algoritmos de mineração de dados precisam ter como referência algum conceito de positivo ou negativo do assunto. Se tivéssemos algum conjunto de páginas Web marcadas como positivas ou negativas, o trabalho de mineração seria facilitado.

Uma das soluções deste problema de mineração é a utilização agrupamentos (clustering), que é uma técnica de classificação que não necessita de marcações semânticas, e por isso tem sido aplicada com sucesso em grandes conjuntos de documentos HTML (CUTTING et al., 1992). Nesta técnica, os documentos são agrupados de acordo com a sua similaridade, logo, um novo documento é classificado baseado na sua similaridade com um outro documento já existente.

Outra solução seria a utilização de **regras de associação**, que segundo (CASTAÑO, 2009) é basicamente uma proposição probabilística de certos estados em uma base de dados, e podem ser representadas da forma Se X então Y, ou $X \Rightarrow Y$, onde X e Y são conjuntos de itens e $X \cap Y = \emptyset$. $X \Rightarrow Y$ expressa que toda vez que uma transação T contiver X então ela provavelmente também conterá Y. A probabilidade ou **confiança** da regra é a porcentagem de transações contendo Y junto a X comparado ao total de transações contendo X. A idéia de minerar regras de associação se origina nos dados de super-mercados e afins onde regras como “O cliente que compra o produto x também comprará o produto y com probabilidade (confiança) de c por cento” (PAL; TALWAR; MITRA, 2002)

Esta técnica é muito utilizada para conhecer as rotas de visitas seguidas pelos usuários das páginas Web, para poder assistir a estruturação das páginas no servidor.

- C) **Análise de padrão:** Na última etapa análise de padrão, as estatísticas e os padrões encontrados na etapa anterior serão processados e filtrados para gerar um modelo de usuários agregados que poderão ser utilizados como entrada de dados para ferramentas de visualização e análise de Web, geração de relatórios ou mecanismos de recomendação.

2.3.1 Aplicações de Mineração de uso Web

A Mineração de uso da Web pode ter várias aplicações, isto é, dependendo de como for aplicada e quais dados estejam sendo buscados, o resultado da análise pode ser utilizado de várias maneiras diferentes, algumas das principais aplicações são: a Personalização; o Melhoramento do Sistema; a Modificação do site; a Inteligência de Negócios e a Caracterização de uso, a figura 3 ilustra um pouco estas ramificações.

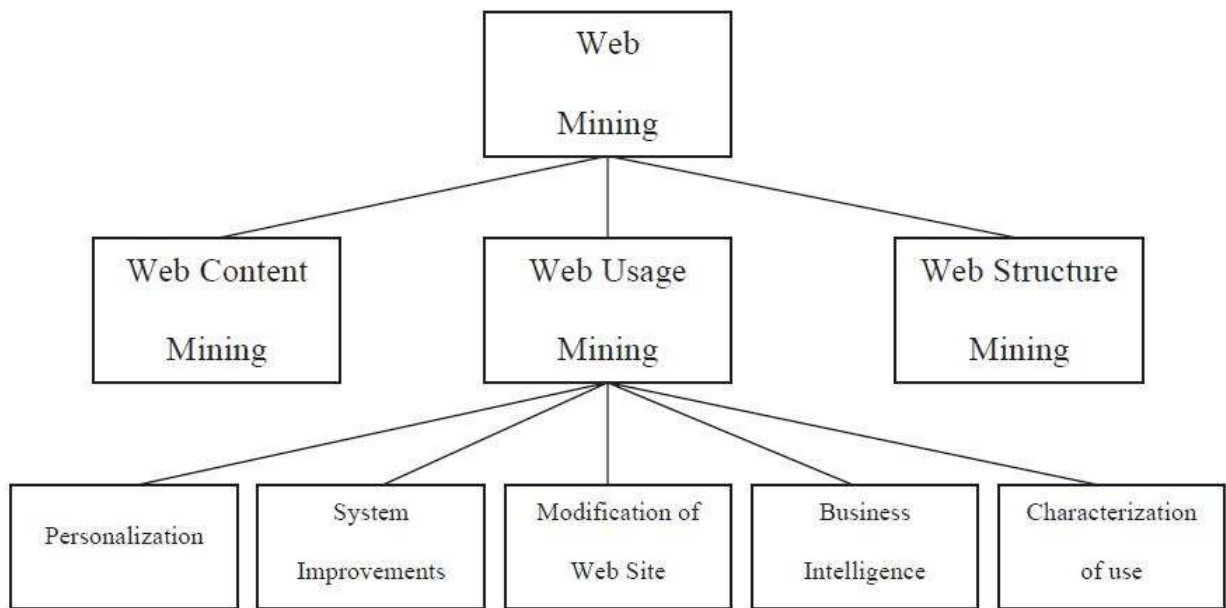


Figura 3: Principais aplicações da mineração de uso web

A) **Personalização:** Personalizar sites é um campo de grande grande desafio, muitas pesquisas tem como objetivo utiliza-la para realizar um marketing individual para o comércio eletrônico ou até mesmo fazer recomendações dinâmicas para os usuários baseado no seu perfil e comportamento de uso.

Jeff Bezos, CEO da Amazon.com uma vez disse: Se eu tenho 3 milhões de clientes na Web, então eu deveria ter 3 milhões de lojas na Web (SCHAFFER, 2001), ou seja, aplicando a personalização Bezos gostaria que cada usuário acessasse uma página diferente, com ofertas e produtos que fosse adaptados de acordo com as necessidades ou características de casa um.

(SCHAFFER, 2001) dividia este processo em duas etapas: Aprendizado e Uso. Na primeira delas é feita uma análise de dados e depois a construção do modelos de comportamento do usuário, e na etapa seguinte aplica-se o modelo a diferentes situações.

Como foi falado anteriormente, recomendações dinâmicas podem ser feitas para o

usuário, este é um tipo de personalização existente. Ele não muda apenas a forma de apresentar os dados para o usuário, mas decide quais dados ou produtos serão mostrados. Alguns métodos de recomendação são: recuperação simples, consulta feita com o usuário; itens associados, aqueles que são descobertos por análise associativa de vendas cruzadas; filtragem colaborativa, que a partir de um item comum, recomenda outros frequentemente vistos ou comprados por outros clientes.

B) Melhoramento de sistemas: Performance e qualidade de serviço são atributos cruciais para a satisfação do usuário. A mineração de uso gera a chave para a compreensão do comportamento do tráfego web, que pode ser usada para políticas de web caching, transmissão de rede ou distribuição de dados. A segurança na web tem sido um fator de muito interesse dos usuários, principalmente com a continuação do crescimento de comércios eletrônicos.

C) Modificação do site: A aparência de uma página web hoje, mais do que nunca é fundamental para as aplicações, principalmente quando se trata de negócios online. A mineração de uso gera um retorno detalhado do comportamento do usuário, trazendo para o web designer informações relevantes sobre mudanças que podem ser feitas na arquitetura ou no conteúdo do site. Esta é uma forma de estar sempre avaliando a usabilidade do site, pois frequentemente terá um retorno com informações recolhidas de seus usuários.

D) Inteligência de negócios: Mineração de uso Web também auxilia na forma de lidar com a inteligência de negócios, ou seja, marketing, propaganda, etc.

E) Caracterização de uso: Este método de aplicação nada mais é do que um modelo que determina as páginas que um determinado usuário deveria visitar em um site.

2.4 Trabalho Relacionados

Nesta parte do trabalho serão destacados alguns outros trabalhos que já foram realizados por estudantes, pesquisadores, etc, e tem seu tema relacionado com o assunto que está sendo abordado pelo trabalho presente.

(CHO; KIM; KIM, 2002) desenvolveu um trabalho voltado para a área de aplicação de recomendações personalizadas, onde ele desenvolve um sistema de recomendações. Inicialmente as características do usuário são recolhidos pelo rastreamento de cliques (mineração de uso); em seguida para evitar recomendações ruins que afastarão clientes, o sistema seleciona aqueles que geralmente comprem produtos recomendados pelo site

usando uma árvore de indução e para finalizar, medidas são elaboradas para escolher produtos mais eficientes entre os produtos candidatos.

Já em (CARMONA et al., 2012), a mineração de uso web é aplicada com a finalidade de ajudar ao webmaster da empresa a melhorar o design do site oroliversur.com. No trabalho a técnica de regra de associação é utilizada. Depois de realizar todo o estudo, (CARMONA et al., 2012) chegou a conclusão de que era importante prestar atenção nos acessos que eram gerados através de referências de outros sites, pois os usuários visitam um número muito baixo de páginas; e que a maioria dos acessos que eram feitos ao site eram oriundos de usuários que utilizavam o Internet Explorer como navegador. Graças a este estudo o webmaster tem agora um caminho para seguir e executar o seu trabalho seguindo informações concretas, uma das suas ações deveria ser se preocupar em fazer um layout mais otimizado para o IE.

(ZHANG; EDWARDS; HARDING, 2007) descreve em seu trabalho um conjunto de ferramentas que exploram dados de uso da web, ferramentas tais que identificam padrões de navegação na internet. A partir dos dados minerados pelas ferramentas, os padrões identificados são usados para alimentar a recomendação personalizada de produtos para vendas online. O objetivo principal do trabalho é mostrar que ao utilizar a rede neural de Kohonen treinada para trabalhar offline, o problema de escalabilidade, que assombra esses sistemas, seria resolvido.

Referências Bibliográficas

- CARMONA, C. J. et al. Web usage mining to improve the design of an e-commerce website: Orolivesur.com. *Expert Syst. Appl.*, v. 39, n. 12, p. 11243–11249, 2012.
- CASTAÑO, A. Minería de uso Web para la identificación de patrones. *Vector*, v. 4, p. 27 – 37, Dezembro 2009.
- CHO, Y. H.; KIM, J. K.; KIM, S. H. A personalized recommender system based on web usage mining and decision tree induction. *Expert Syst. Appl.*, v. 23, n. 3, p. 329–342, 2002.
- CUTTING, D. R. et al. A cluster based approach to browsing large document collections. *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 1992.
- JERIA, V. H. E. *Minería Web de Uso y Perfiles de Usuario: Aplicaciones con Lógica Difusa*. Tese (Doutorado) — DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL, Universidad de Granada, 2007.
- KOSALA, H. B. R. Web Mining Research: A Survey. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter, ACM Press*, v. 2, Julho 2000.
- LIU, B. *Web Data Mining*. [S.l.]: Springer, 2007.
- MARINHO, L. B.; GIRARDI, R. Mineração na Web. *REIC - REVISTA ELETRÔNICA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, v. 3, Junho 2003.
- PAL, S. K.; TALWAR, V.; MITRA, P. Web Mining in Soft Computing Framework: Relevant, State of the Art and Future Directions. *IEEE TRANSACTIONS ON NEURAL NETWORKS*, v. 13, p. 1163 – 1177, Setembro 2002.
- SCHAFER, J. B. E-commerce recommendation applications. *Journal of Data Mining and Knowledge Discovery*, v. 5, Janeiro 2001.
- ZHANG, X.; EDWARDS, J.; HARDING, J. Personalised online sales using web usage data mining. *Comput. Ind.*, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands, v. 58, n. 8-9, p. 772–782, dez. 2007. ISSN 0166-3615. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2007.02.004>>.