

POTENCIAIS APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

LAS POSIBLES APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Agnaldo Lopes Martins - agnaldolopesmartins@hotmail.com

Doutorando em Ciência da Informação.

Docente da Escola de Ciência da Informação/ECI-MG.

Resumo

Pretende contribuir com as pesquisas em Ciência da Informação (CI), mais especificamente com aqueles profissionais e pesquisadores envolvidos em atividades que circundam o campo do tratamento digital da informação. Desmistifica, tipifica e exemplifica o uso da Inteligência Artificial em apoio ou substituição ao processamento, baseado na programação algorítmica convencional. Discute as principais técnicas de Inteligência Artificial (IA) utilizadas atualmente, por meio de embasamento conceitual e tecnológico. Em seguida apresenta vários possíveis usos da Inteligência Artificial pela Ciência da Informação na resolução de problemas atualmente difíceis de serem tratados tanto pelo processamento manual quanto automatizado.

Palavras-chave

Ciência da Informação. Inteligência Artificial. Sistemas de Informação.

1 INTRODUÇÃO

Uma das pujantes áreas da CI lida com a organização, representação e uso da informação. Em parte como irmã mais nova da biblioteconomia, pois assim como ela também direciona seu olhar para questões relativas aos usuários, tendo como uma de suas facetas a busca por estabelecer uma representação secundária dos documentos. Não lida apenas com o livro tradicional, mas com vários outros suportes que surgiram em decorrência dos avanços tecnológicos das últimas décadas. Assim como a biblioteconomia, a CI mantém como discurso a efetiva recuperação e uso da informação, quer seja através de estudos empíricos, quer seja sugerindo técnicas que aperfeiçoem as comunicações entre os sujeitos.

Como resultados temos, na prática, representações alternativas apresentadas como catálogos, resumos, indexações, entre outros, processamento esse que possibilita um aporte mais robusto para a recuperação da informação por um sistema manual ou automático.

Para que essa tarefa seja levada a cabo, alguns processos manuais ou apoiados em ferramentas automatizadas precisam ser realizados, tais como a criação de listas de assuntos, a classificação dos documentos, a elaboração de resumos, a construção de thesaurus, dentre outros. Tudo isso, além do tratamento físico para que o documento possa ser efetivamente encontrado dentro da coleção. Alias esse é o maior objetivo da aplicação de todo esse conhecimento – facilitar a recuperação da informação pelos usuários do sistema, de maneira a proporcionar-lhes uma maior satisfação ao utilizá-lo.

Como sobredito este tratamento pode ser automatizado ou realizado a partir de processos manuais. A escolha por um método em detrimento ao outro (ou ambos) dependerá da rapidez necessária ao processo, os custos envolvidos, e principalmente da natureza do trabalho, que em vários casos não pode ser realizado de forma automatizada, contando para isso exclusivamente com mão de obra especialista, pois irá depender de um processo que além de exigir o intelecto humano, poderá ser extremamente subjetivo.

Porém, um fenômeno recente denominado explosão informacional expôs o caos informacional que vive a sociedade atual. Curiosamente os romanos empregavam o substantivo 'explosio, onis' para designar o ato de expulsar ruidosamente, derivado do verbo 'explodere', também sendo utilizado no sentido de rechaçar ou desaprovar ruidosamente. Este fenômeno trouxe um fator impactante a toda uma geração, fenômeno esse ligado à grande quantidade de informações produzidas e disponibilizadas por diferentes atividades sociais, dificultando sua identificação, acesso e consequente utilização.

Junta-se a isto o surgimento do computador pessoal, aliado ao mesmo tempo a disseminação das redes de computadores na década de 70 com o surgimento da Internet, que possibilitou a publicação do documento diretamente na rede tornando o acesso ao documento digital uma mera questão de conhecer o seu caminho URL (Uniform Resource Locator). Entretanto um problema se agigantou, pois em linhas gerais quanto maior a facilidade em se publicar um documento, maiores são os problemas para recuperar a informação nele contida, se levarmos em conta que encontrar o documento relevante é fundamental para que o mesmo possa ser utilizado.

Segundo Dias (2001), o tratamento digital da informação, por conseguinte, continua necessário no contexto digital, mas dependendo para isso de uma melhor definição da natureza e das características dos vários tipos de documentos encontrados neste meio, para que possa ser feito com eficácia e eficiência.

Isto porque as atividades e pesquisas no tratamento da informação tanto para aquele documento apenas referenciado, como aquele disponibilizado ou criado diretamente no meio digital, além de se apoiar nas técnicas tradicionais de tratamento para o suporte convencional (papel, fita, CD, DVD, etc) também aglutina em sua rotina estudos epistemológicos, de técnicas para organização e representação de documentos, do processamento digital realizado pelas interfaces de busca, chegando até mesmo aos suportes de distribuição e acesso a informação.

Mesmo com tamanha tecnologia, aspectos como o armazenamento dos documentos permanece sendo um campo de pesquisas frequentes, uma vez que novos suportes ainda dependem de métodos de tratamento para os quais os especialistas estão pouco habilitados, como a atualização de protocolos e mídias de armazenamento. A classificação e indexação no meio digital precisa trabalhar com volumes de documentos muito maiores que a poucos anos atrás, o que por vezes inviabiliza o tratamento manual, haja visto o aumento da complexidade dos meios informacionais.

Outros aspectos teóricos acabam por gerar modificações práticas na forma como os técnicos lidam com o documento, como por exemplo a questão frequentemente discutida sobre a leitura, antes linear e agora hipertextual, o que de certa forma ainda é algo novo, mas que causa extremos impactos sobre os mecanismos de recuperação e exibição da informação.

O tratamento digital além de agregar as funções do tratamento convencional, também se ocupa do desenvolvimento de novos padrões e protocolos para organização da informação; da criação de bibliotecas digitais; está envolto em questões como autoria a qual nos traz um novo paradigma no meio digital e apresenta os estudos das ontologias que trata da organização da informação, tornando o acesso mais facilitado por máquinas. A identificação automática ou semi-automática de descritores se torna imprescindível em suportes com grandes volumes de informações, facilitando a indexação e aumentando o relacionamento semântico do documento.

Também se destaca no tratamento digital a questão da arquivística com a gestão eletrônica de documentos e o cuidado imprescindível com a evolução dos suportes.

Todas essas áreas de pesquisa no tratamento digital estão intimamente ligadas aos algoritmos propostos pela computação, através de suas várias subáreas tais como: redes de computadores, banco de dados, mídias, telecomunicações, e Inteligência Artificial (IA). Este artigo apresenta a Inteligência Artificial como provedora de subsídios técnicos ao tratamento digital da informação. Esta área de pesquisa apesar de datar da década de 50, começa a apresentar resultados concretos em diversos segmentos.

Foi em 1956 que um grupo de pesquisadores liderados pelo cientista John MacCarthy cunhou pela primeira vez o termo Inteligência Artificial. Segundo MacCarthy a Inteligência Artificial é uma área de pesquisa que envolve disciplinas como computação, cognição e aprendizagem, e pretende fazer com que as máquinas sejam capazes de ter inteligência (HAYKIN, 1994).

Na década de 80 o filósofo da linguagem John R. Searle escreveu o artigo "*Minds, Brains and Programs*" (*Mente, Cérebro e Programas*). Neste artigo o autor discutiu pesquisas que pretendem esclarecer como se realizam os processos mentais. No mesmo artigo Searle propõe uma nova discussão para separação da Inteligência Artificial em Fraca e Forte (IA Fraca, IA Forte). Na primeira teríamos computadores que podem simular algumas tarefas realizadas pela mente humana e seriam denominadas de IA Fraca. Na segunda os computadores seriam autônomos e totalmente capazes de raciocínio e emoções (IA Forte). Segundo o autor tentar criar mentes artificiais estaria condenado ao fracasso, pois nenhum programa de computador seria suficiente para fornecer um sistema inteligível (SEARLE, 1987), como a proposta pela IA Forte.

Vale ressaltar que a maioria dos cientistas que trabalham com Inteligência Artificial, sejam eles da computação ou de qualquer outra área, realmente se ocupam apenas de pesquisas que corroboram a idéia da IA Fraca, deixando de lado questões relativas a IA Forte, uma vez que pouco ainda pode ser concluído a respeito dela.

Não cabe neste trabalho entrar em questões relativas a comparações que podem ser feitas entre máquinas e homens, mesmo porque isso talvez não nos trouxesse resultados práticos imediatos. Porém, convém ressaltar que quando utilizamos algoritmos que "simulam" a inteligência proposta pela IA Fraca, passamos a resolver problemas que antes seriam intratáveis pela programação convencional. E os problemas decorrentes da explosão informacional em suporte digital, são enormes e precisam ser atacados, sob pena de possuímos um mar de dados e, a rigor, nenhuma informação. Os próximos tópicos discutem os principais tipos de Inteligência Artificial.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL SIMBÓLICA

A base da IA simbólica são os chamados “Sistemas Especialistas”, os quais podem resolver problemas a partir das regras que a ele foram apresentadas. Durante a implementação de um sistema baseado em lógica simbólica, um humano especialista em determinado área irá alimentar o sistema com as regras necessárias, para que posteriormente o sistema possa dar respostas coerentes para um determinado problema. De maneira geral não são sistemas generalistas, ou seja, eles são alimentados com dados (regras) para se chegar a uma determinada resposta para um determinado tipo de problema, não podendo generalizar a resposta.

Após sua implementação o uso geralmente baseia-se em algo como um “diálogo” entre a máquina e o usuário e, a partir de suas regras determinadas previamente, o sistema pode ou não chegar a uma conclusão. Vejamos um trecho de um possível diálogo entre um sistema especialista e um usuário de uma biblioteca:

Sistema: Qual tipo de assunto você está procurando?

Usuário: física

Sistema: Você tem formação superior nesta área?

Usuário: Não

Sistema: Você busca algum assunto específico na física?

Usuário: Não

Sistema: Recomendo-lhe “uma breve história do tempo”, Stephen Hawking

Sistema: Fim

Esses algoritmos podem ser baseados em regras, ou em casos. No primeiro serão embutidas no sistema uma coleção de regras, determinadas por um ou vários especialistas, os quais proveram a máquina com um caminharmento de ações para se chegar a determinado resultado. Já no segundo modelo, serão fornecidos uma rede de casos que formaram uma base de dados por onde o algoritmo irá percorrer para comparar e testar caso-a-caso cada hipótese, até que chegue a alguma solução para o problema. Nos dois modelos a existência de um ou mais especialistas com conhecimento anterior no assunto é imprescindível. Para avaliar se um problema pode realmente ser resolvido por um sistema especialista devemos observar:

- Se existem peritos que dominam a área do conhecimento em questão, pois é exatamente a transferência deste conhecimento para o sistema que será o responsável pela resolução do problema;
- Se o tipo de problema a ser resolvido necessita da participação de vários especialistas que, isolados, não possuem conhecimentos suficientes para realizá-la (multidisciplinar);
- Se existem tarefas que requeiram conhecimento de detalhes que se forem esquecidos provoca a degradação do desempenho;
- Se existem tarefas que demonstrem grandes diferenças entre o desempenho dos melhores e dos piores peritos;
- Se existe escassez de mão de obra especializada sobre a resolução do problema.
- Se existem um grande volume de informações que sejam intratáveis pelo especialista humano.

Alguns projetos (SHIAO, LANCASTER, 1995) que utilizam sistemas especialistas na ciência da informação reforçam que de uma maneira geral estes sistemas podem se tornar parte dos mecanismos atuais (MENDES, 1997).

3 ARQUITETURAS CEREBRAIS CONEXIONISTAS

Um outro tipo de IA, as Redes Neurais Artificiais ou simplesmente RNAs, podem ser entendidas como sistemas que geram classificações de forma automática ou semi-automática a partir do que elas conhecem, ou seja, elas podem ser treinadas para reconhecer ou classificar informações.

As RNAs foram originalmente desenvolvidas pelo Neuroanatomista Warren McCulloch e pelo matemático Walter Pitts em 1943. No primeiro trabalho “*A Lógica do Cálculo das Ideias Immanentes na Atividade Nervosa*” ficou definida a base para o funcionamento das redes lógicas de nodos e idéias sobre as máquinas de estado finito. Este trabalho teve como principal objetivo apresentar a capacidade deste modelo artificial na resolução de problemas computacionais. Já a idéia de que essas redes poderiam armazenar informações (aprender) foi desenvolvida anos depois por Donald Hebb, em 1949,

que demonstrou que esta tarefa seria realizada através da variação dos pesos sinápticos (BRAGA, 2000).

O que se espera é que novas descobertas a respeito das redes neurais biológicas sirva de inspiração para a criação de novos modelos artificiais, fazendo com que sistemas eletrônicos possam reproduzir funções presentes apenas nos seres humanos e que são impossíveis de se desenvolver pela computação tradicional. Isto porque após alguns anos esquecidas, as RNA voltaram a uma posição de destaque, principalmente quando da constatação das limitações em várias situações dos sistemas especialistas convencionais, baseados em regras ou casos apresentados na seção anterior.

A evidente vantagem em se utilizar as redes neurais artificiais em relação à programação algorítmica tradicional se deve ao fato desta ser paralela, generalizada e de utilizar mecanismos que lhe proporciona uma forma de apresentar respostas a partir do treinamento sob a qual a rede foi submetida (HAYKIN, 1994). Isto confere às RNA o poder de resolver problemas complexos e de grande escala que são atualmente intratáveis, tais como os problemas de otimização e classificação da informação.

4 METÁFORA EVOLUCIONISTA

A próxima metodologia de IA são os algoritmos genéticos os quais podem ser compreendidos como um conjunto de técnicas de programação, que simulam o processo de evolução natural das espécies, baseadas no DNA, a qual pretende resolver um problema após a evolução (GORDON, 1988).

No mundo animal a evolução tende a ser um aumento da adaptação dos indivíduos ao meio ambiente, podendo acarretar também um incremento da aptidão de toda a população a cada nova geração, aproximando-se de uma solução ótima para o problema em questão (FERNEDA, 2009).

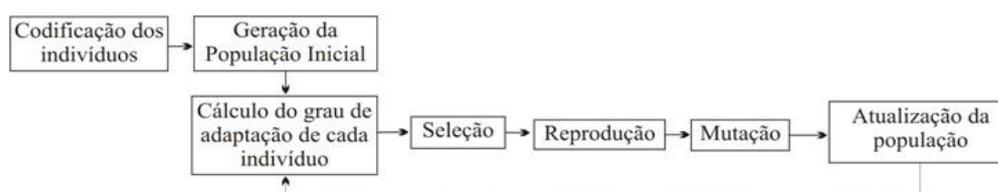


Figura 1 – Processo de evolução – (FERNEDA, 2009).

A partir da evolução dos computadores atuais, os processos de simulação dos algoritmos genéticos se mostraram interessante na resolução de problemas onde os algorit-

mos convencionais se apresentavam como ineficientes. Uma das grandes vantagens de sua utilização está no fato deles “evolúrem”, o que eleva a capacidade de resolução de problemas pois agora o processo passa a ser dinâmico, podendo ir em direção a uma solução ótima.

Isso pode ser visto pelo trabalho de Gordon (1988) que propôs um modelo de representação de documentos utilizando cromossomos para serem utilizados em Sistemas de Recuperação da Informação. A indeterminação inicial da representação de um documento pode ser entendida como variações genéticas as quais permitem que os documentos possam se adaptar ao meio ambiente. No caso apresentado, o “meio ambiente” seria a pesquisa sendo feita pelos usuários, e apenas os documentos que melhor se adaptassem a esse ambiente, conteriam as palavras-chave sendo propostas pelo usuário do sistema (FERNEDA, 2009). No caso, o total das palavras em um documento seriam os cromossomos.

Evoluindo este projeto Vrajitoru apresentou um algoritmo genético onde o documento seria representado por um único cromossomo que funcionaria como um operador de *crossover*, o que melhorou a resposta na recuperação do documento, por torná-la mais eficiente na recuperação da informação (Vrajitoru, apud FERNEDA, 2009).

Apesar de vários experimentos, a utilização de algoritmos genéticos ainda carece de maiores pesquisas, apresentando até a presente data apenas resultados preliminares, geralmente tratando *corpus* pequenos de documentos.

5 PARADIGMA ESTATÍSTICO (FUZZY)

A lógica fuzzy é uma tentativa de “ajustar” o pensamento lógico aristotélico onde uma determinada afirmação sempre é apenas verdadeira ou falsa, pois é fácil perceber que no mundo real temos uma infinidade de graduações entre o que é certo ou errado, verdadeiro ou falso, entre o azul e o verde. O mundo real nos parece um tanto quanto analógico onde o digital (baseado em sim ou não) passa a ser exceção. Por exemplo – considerando-se que apenas pessoas acima de 1,70m são altas, o que diríamos de pessoas com 1,69? São baixas? Razoavelmente altas? Médias?

O objetivo da lógica fuzzy é lidar com esta incerteza e verdades parciais dos vários fenômenos tanto sociais quando computacionais. Zadeh, em 1965 propôs uma teoria de conjuntos onde não existe descontinuidade, ou seja, não existe uma interrupção abrupta

entre os que pertencem e os que não pertencem a um conjunto, ele denominou esses conjuntos de *Fuzzy Sets* (ZADEH, 1965).

A lógica *fuzzy* tem sido amplamente utilizada na resolução de problemas envolvendo a modelagem e recuperação de informações. Dentre as aplicações possíveis temos mecanismos de indexação *fuzzy*, sistemas de recomendação, problemas de classificação *fuzzy*, mineração de dados, recuperação de dados distribuídos (BAETS, 2003) e montagem de redes conceituais como discutido em (OGAWA, 1992). Passaremos agora a ver sobre a interseção entre a Inteligência Artificial e a Ciência da Informação.

6 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Segundo Borko (1968, p.3] a Ciência da Informação é

uma disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam seu fluxo, e os meios de processá-la para otimizar sua acessibilidade e uso. A CI está ligada ao corpo de conhecimentos relativos à origem, coleta, organização, armazenagem, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e uso de informação. Ela tem tanto um componente de ciência pura, através de pesquisa dos fundamentos, sem atentar para sua aplicação, quanto um componente de ciência aplicada, ao desenvolver produtos e serviços.

Foskett (1980) destaca o caráter interdisciplinar da Ciência da Informação ao evidenciar a sua fronteira com diversas áreas do conhecimento, dentre elas, a Ciência da Computação, pois a CI é "uma disciplina que surge de uma 'fertilização cruzada' de idéias que incluem a velha arte da biblioteconomia, a nova arte da computação, as artes dos novos meios de comunicação e aquelas ciências como psicologia e linguística que, em suas formas modernas, têm a ver diretamente com todos os problemas da comunicação – a transferência do conhecimento organizado" (FOSKETT, 1980, p.64).

No trabalho apresentado por Saracevic na International Conference on Conceptions of Library and Information Science, destaca a Inteligência Artificial como "Uma das áreas chave de interesse para ambas, ciência da computação e CI", colocando-a como uma linha de pesquisa pertencente às Ciências Cognitivas. Segundo ele, a importância determinante desta ciência cognitiva reside na interação de enfoques extremamente diferenciados no tratamento de questões acerca do cérebro e da mente, das humanidades às ciências da vida, das ciências sociais às matemáticas, da lógica às engenharias. Embora todos esses tenham um interesse potencial para a Ciência da Informação, o mais próximo é constituído pelas questões levantadas e soluções tentadas na Inteligência Artificial (SARACEVIC, 1996, p.7).

7 USOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Um dos vários usos da IA ocorre nos sistemas de recuperação da informação. Os mecanismos para recuperação da informação compreendem uma subárea dos sistemas de informações, e são os responsáveis por recuperar os objetos de dados sejam eles, textos, imagens, sons e outros tipos. A idéia geral é que a partir de uma questão formulada pelo usuário, o sistema seja capaz de lhe apresentar os resultados que sejam compatíveis com a questão apresentada.

De uma maneira geral, existe uma distância entre o que o usuário realmente deseja e o que o sistema recupera. Uma das causas desta distância é a *inexpertize* do usuário frente o uso da interface de busca. No artigo “*A network approach to probabilistic information retrieval*”, Kwok (1995) apresenta uma rede neural *feedforward* que após treinada passa a ser capaz de modificar e expandir as consultas realizadas, permitindo aumentar a qualidade das informações retornadas pelo SRI (Sistema de Recuperação de Informações).

Exemplos do uso da IA na recuperação da informação podem ser vistos no trabalho de Gordon (1988). Utilizando-se de programação evolutiva, o autor apresentou um modelo para o qual cada documento é representado por um conjunto de cromossomos. Neste modelo, a aparente indeterminação do assunto do documento pode ser interpretada por uma genética variável, e que permite que de forma evolutiva os documentos possam se adaptarem ao ambiente o que, para o caso, é o conjunto de buscas realizadas pelos usuários através da interface de recuperação da informação. O conjunto de documentos passa por um processo de redução (evolução) até que os melhores sejam apresentados como resultados.

A IA também se mostrou interessante na construção de agentes inteligentes. Um agente inteligente pode ser considerado um software computacional o qual pode se adaptar ao ambiente, de maneira a resolver problemas de localização de informações, como se o próprio humano a estivesse realizando, ou seja, ele pode receber informações de um ser humano traduzindo essas solicitações em opções de busca nos sistemas de informações correspondentes.

Algumas das suas principais capacidades englobam: cooperação, mobilidade, autonomia, aprendizado, adaptação, reatividade, capacidade sensorial e de percepção, tomada de decisões a partir de regras chegando até mesmo a executar ações “no lugar” do usuário.

Os agentes também são softwares capazes de autonomia e de um certo aprendizado ao executarem suas tarefas, geralmente utilizando para isso um feedback do usuário, automatizando seu trabalho a partir da aprovação ou reprovação pelo usuário.

Agentes de busca são utilizados para reconhecer padrões de informações de modo autônomo, testando condições e filtrando as informações que possam ser mais produtivas para a finalidade do usuário. Para isso eles poderão contar com agentes que monitoram os documentos de um sistema de informação ou mesmo em toda a Internet, podendo avisar diretamente ao usuário quando a base for modificada. Em conjunto com o agente de monitoramento temos os agentes de filtragem que permitem que a informação em um documento seja modificada a partir de mudanças em outros documentos de origem (SILVA, 2000).

Interfaces inteligentes também podem se utilizar de mecanismos de IA, pois atualmente o número de sistemas de informações digitais tem crescido a uma velocidade nunca imaginada, porém, cada um deles com uma interface para recuperação da informação gerada de maneira diferente.

Interfaces Inteligentes partem da premissa que os sistemas devem adaptar-se as pessoas, e não ao contrário, sendo uma forma de melhorar o aproveitamento de bibliotecas digitais e efetivando satisfatoriamente seu uso. O foco é centrado na realização de um trabalho de adequação da interface de acordo com o nível de preferência do usuário, poupando-lhe esforços e atuando em seu auxílio.

Desta forma o maior alcance social da tecnologia a partir da massificação do acesso aos computadores neste início de século, trouxe uma grande preocupação em se criar interfaces entre os usuários e sistemas, as quais possuem como principal característica a capacidade de se ajustarem aos usuários, e não o contrário, como acontece na maioria dos casos vistos antes deste período. Dentre outras coisas, é preciso facilitar a vida do usuário para que a recuperação da informação seja a mais precisa possível.

Segundo Porto, Palazzo e Castilho (1997) é possível se criar entidades de hardware/software que empregam técnicas de Inteligência Artificial e permitem repensar a natureza da Interação Humano-Computador (IHC).

Saldias e Azevedo (2002) propuseram uma interface utilizando lógica *fuzzy* que analisa as respostas de alunos de um curso a distância, obtendo características sobre o perfil do usuário, e ajustando automaticamente a interface. As características são capturadas a

partir de questionários diretos, como idade e sexo, ou indiretos, como os cliques que o usuário ativou na interface.

Para esse tipo de trabalho de personalização automática de interfaces utilizando inteligência artificial, alguns autores podem ser utilizados como Gardner que propôs a teoria das Inteligências Múltiplas, os estilos de aprendizagem de Campbell, o aprendizado contextualizado proposto por Felder, os quais foram abordados por Saldias e Azevedo (SALDIAS, 2002).

A inteligência artificial também pode ser empregada em sistemas que permitem a classificação automática de conteúdos, uma vez que para serem recuperados os conteúdos precisam de uma organização que seja tanto lógica quanto semanticamente coerente. No mundo digital as Ontologias cobrem esse papel e podem ser criadas tanto de forma manual quanto automática.

Capuano (2009) demonstrou através de uma simulação, que o uso dos sintagmas nominais com sistemas inteligentes pode ser promissor na classificação de documentos, com base em dados intra-textuais.

Outro campo que conta com vastas pesquisas utilizando a IA é o processamento em linguagem natural (PLN), que é a aplicação de um conjunto de técnicas e métodos computacionais que tornam os computadores capazes de alguma compreensão das instruções escritas em linguagem natural, recurso necessário para o aprimoramento das interfaces de comunicação entre homem e máquina.

Qualquer idioma utilizado pelos humanos é composto por ambiguidades e nuances de interpretação que são extremamente dependentes de diversos fatores além da questão puramente gramatical. A interpretação de frases muitas vezes dependem do contexto onde ela foi utilizada, da avaliação de ambiguidades, de regras gramáticas, de questões culturais e de conceitos muitas vezes abstratos.

O objetivo final do PNL é fazer com que nas interfaces dos sistemas de recuperação da informação automatizados, seja capaz tanto de entender o que o usuário quer, como também compor textos que o usuário entenda, facilitando a operabilidade dos sistemas.

Outro campo fértil em pesquisas relacionadas a Inteligência Artificial é a gestão da informação, a qual possui pesquisas desenvolvidas por especialistas em informação, principalmente nas questões relativas a tomada de decisão por executivos. Dentre as áreas de pesquisa destaca-se por auxiliar em mecanismos de *datamining* (mineração de dados).

Prospecção de dados (português europeu) ou mineração de dados (português brasileiro) é o processo de explorar grandes quantidades de dados à procura de padrões consistentes, como regras de associação ou sequências temporais, para detectar relacionamentos sistemáticos entre variáveis, detectando assim novos subconjuntos de dados.

8 CONSIDERAÇÕES

O uso da Inteligência Artificial fora da área de exatas enfrenta grande dificuldade de receber adeptos. Não são raros os casos em que pesquisadores de áreas sociais e outras, interpretarem incorretamente quais sejam os reais benefícios da Inteligência Artificial, o que muitas vezes inibe a possibilidade de resolução utilizando algoritmos de IA.

Sendo a inteligência uma faculdade humana que lhe confere formas de “compreender” (algo como sentir ou entender) e “raciocinar” (capacidade de pensar ou refletir), podemos cogitar a possibilidade da não existência da Inteligência Artificial, simplesmente porque as mais avançadas pesquisas no campo da cognição apenas especulam como funciona cognitivamente as funções entender, sentir, pensar e refletir. Por isso qualquer tentativa de tentar ensinar às máquinas a pensar é apenas uma aproximação, uma vez que a nem a denominação Inteligência para seres humanos, não é consenso nem em áreas como a Psicologia ou Educação.

Neste ponto vale a pena destacar também que os sistemas baseados em conhecimento podem ser vistos como “conectores semânticos”, recebendo informações de diversas origens e sendo capazes de analisá-la, interpretá-las, identificando a relevância, e estando aptos a direcionar soluções de acordo com interesses dinâmicos, ao contrário das formas tradicionais de computação.

Parece claro que o esforço dos especialistas em cada uma das áreas de atuação apresentadas neste artigo vão muito além de apenas um conjunto de regras formais. Em cada empreendimento temos a aplicação de heurísticas que são empregadas por especialistas no assunto. Tecnologias que nos próximos anos nos auxiliam a lidar com o caos de informações que se avizinha serão bem vindas.

REFERÊNCIAS

- BAETS, B. de et. al. Special Issue on Preference Modeling and Applications. *Fuzzy Sets and Systems*, North-Holland, v. 137, n. 1, 2003.
- BORKO, H. Information Science: what is it? *American Documentation*, Washington, v. 19, p. 3-5, 1968.
- BRAGA, A. P. et al. *Redes neurais artificiais: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- CAPUANO, E. A. Inteligência competitiva e suas conexões epistemológicas com gestão da informação e do conhecimento. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 38, n. 2, p. 19-34, 2009.
- CHEN, Yi-Shin; SHAHABI, C. *Automatically Improving the Accuracy of User Profiles with Genetic Algorithm*. IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing. Cancun, Mexico, Mai. 2001.
- FERNEDA, E. Applying Genetic Algorithms in Information Retrieval. *DataGramaZero*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, fev. 2009. Disponível em: <http://dgz.org.br/fev09/F_I_art.htm>. Acesso em: 23 mai. 2010.
- FOSKETT, D. J. Informática. In: GOMES, H. E. (Org.). *Ciência da informação ou informática?* Rio de Janeiro: Calunga, 1980.
- GORDON, Michael. Probabilistic and genetic algorithms for document retrieval. *Communications of the ACM*, New York, v. 31, n. 10, p. 1208-18, 1988.
- HAYKIN, Simon S. *Neural networks: a comprehensive foundation*. New York: Macmillan College Publishing, c1994. 696 p.
- HORNG, Y. J, CHEN, S. M.; LEE, C. H. *Automatically constructing multirelationship fuzzy concept in fuzzy information retrieval systems*", IEEE International Fuzzy Systems Conference, p. 606-9. 2001.
- KLIR, G. J.; YUAN, B. *Fuzzy Sets And Fuzzy Logic*. EUA, Prentice Hall: Upper Saddle River, 1995.
- KWOK, K. L. A network approach to probabilistic information retrieval. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, New York, v. 13, n. 3, 1995.
- MARTÍN-BAUTISTA, Maria J.; MIRANDA, María-Amparo V.; LARSEN, Henrik L. A Fuzzy Genetic Algorithm Approach to an Adaptive Information Retrieval Agent. *JASIS*, New York, v. 50, n. 9, p. 760-771, jul. 1999.
- MENDES, Raquel Dias. Artificial intelligence: specialized systems for information management. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 26, n. 1, p. 39-45, jan./abr. 1997.
- OGAWA, Y.; MORITA, T.; KOBAYASHI, K. A fuzzy document retrieval system using the keyword connection matrix and a learning method. *Fuzzy Sets and Systems*, North-Holland, v. 39, p. 163-179, 1991.

PORTO, Paulo Ricardo Prestes, PALAZZO, Luiz Antonio Moro, CASTILHO, José Mauro Volkmer. Agentes de Informação Inteligentes. In: OFICINA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, 1., 1997, Pelotas. Disponível em: <<http://gpia.ucpel.tche.br/voia/ioia/wshop.doc>>. Acesso em: 22 mai. 2010.

SALDIAS, Gloria Curilem; AZEVEDO, Fernando. Estratégias pedagógicas e interfaces inteligentes em sistemas tutores. II Congresso Brasileiro de Computação - CBCOMP' 2002, 2002, Itajaí. *Proceedings ...*, 2002 .

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. *Perspectiva em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun., 1996.

SEARLE, J. R. *Mente, Cérebro e Ciência*. Lisboa: Edições 70, 1987.

SHIAO, Feng Su; LANCASTER F. W. Evaluation of Expert Systems in Reference Service Applications. *RQ*, Illinois, v. 35, n. 2, p. 219-28, Winter 1995.

SILVA, H. P. *Inteligência competitiva na Internet: proposta de um processo*. Florianópolis, 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

SOBRINHO, Antonio Carlos; GIRARDI, Rosário. Uma Análise das Aplicações dos Algoritmos Genéticos em Sistemas de Acesso à Informação Personalizada. *REIC: Revista Eletrônica de Iniciação Científica*, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 1, 2003.

TAKAGI, T.; KAWASE, K. A trial for data retrieval using conceptual fuzzy sets. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, v. 9, n. 4, p. 497-505, 2001.

ZADEH, L. A. Information and Control. *Fuzzy Sets*, North-Holland, v. 8, n. 3, p. 15-25, 1965.

Title

Potential applications of Artificial Intelligence in Information Science

Abstract

The article aims to contribute to research in Information Science, more specifically with those professionals and researchers involved in activities surrounding the data processing field. It demystifies and exemplifies the Artificial Intelligence (AI) usage to support or replacing data processing, based on conventional algorithmic programming. The paper discusses the main and most recent techniques of Artificial Intelligence through a conceptual and technological basis and presents several possible AI applications for Information Science area, in order to solve some currently problems that are being faced by both manual and automated data processing.

Keywords

Information Science. Artificial Intelligence. Information Systems.

Título

Las posibles aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Ciencias de la Información

Resumen

El artículo tiene como objetivo contribuir a la investigación en Ciencias de la Información (CI), más específicamente con los profesionales e investigadores que participan en actividades relacionadas con el campo del procesamiento de la información digital. Desmitifica típica y ejemplifica el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el apoyo o tratamiento de sustitución, basada en la programación algorítmica. Describe las principales técnicas de Inteligencia Artificial (IA) a día de hoy por medio de un marco conceptual y tecnológico. A continuación se presentan varios posibles usos de la IA por las Ciencias de la Información en la solución de problemas difíciles que actualmente reciben tratamiento por el procesamiento manual y automatizado.

Palabras clave

Ciencias de la Información, Inteligencia Artificial, Sistemas de Información

Recebido em: 18.11.2009

Aceito em: 15.09.2010
