

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PROJETO DE PESQUISA

**Desenvolvimento de uma arquitetura para simulação do funcionamento
distribuído e paralelo do cérebro**

Coordenador Prof. Antônio Maria Pereira de Resende

Bolsista Anderson de Rezende Rocha

Lavras, maio de 2001

Introdução

Atualmente, os computadores digitais fazem parte do nosso cotidiano. Nós os utilizamos desde para extrair um saldo bancário, até mesmo para aquecer alimentos em um forno de microondas. A cada dia que passa, o computador se torna mais importante para nós, na medida em que a sua tecnologia avança, tornando-o mais acessível para todos.

Existem muitas atividades que o computador pode fazer com muita habilidade, dentre elas, cálculos numéricos. Porém, existem outras atividades onde o desempenho do computador é extremamente deficiente, como, por exemplo, inferências e raciocínio lógico, reconhecimento de padrões, processamento de imagens etc. Apesar do computador não realizar muito bem essas atividades quando comparado com o ser humano, muitas novas aplicações podem ser desenvolvidas com as teorias e práticas mais recentes da inteligência artificial distribuída.

O cérebro humano é massivamente paralelo, ou seja, o cérebro não trabalha em série ou processando apenas uma informação por vez. Ele está dividido em vários córtex, como, por exemplo, córtex motor, córtex visual, córtex auditivo etc. Para muitas atividades do ser humano existe uma região do cérebro responsável por seu processamento e, estas regiões, trabalham em paralelo. Uma possível divisão das partes pode ser vista abaixo.

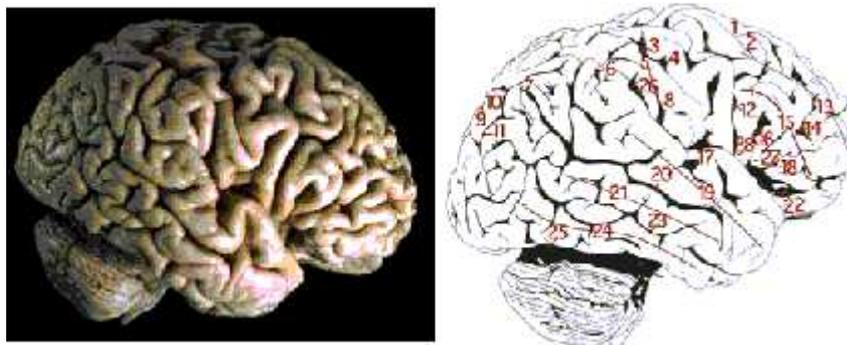


Figura 1: anatomia do cérebro humano. 1. Superior frontal gyrus 2. Superior frontal sulcus 3. Central sulcus 4. Precentral gyrus 5. Postcentral gyrus 6. Supramarginal gyrus 7. Angular gyrus 8. Postcentral sulcus 9. Parieto-occipital sulcus 10. Superior parietal lobule 11. Intraparietal sulcus 12. Precentral sulcus 13. Middle frontal gyrus 14. Inferior frontal sulcus 15. Inferior frontal gyrus 16. Anterior ascending ramus of lateral sulcus 17. Transverse temporal gyrus 18. Anterior horizontal ramus lateral sulcus 19. Superior temporal gyrus 20. Superior temporal sulcus 21. Middle temporal gyrus 22. Stem lateral sulcus 23. Inferior temporal sulcus 24. Inferior temporal gyrus 25. Preoccipital notch 26. Posterior branch of lateral sulcus 27. Triangular part of inferior frontal gyrus 28. Opercular part of inferior frontal gyrus

Atualmente, várias pesquisas são realizadas objetivando desenvolver uma arquitetura que simule a inteligência humana e seu comportamento distribuído em partes especializadas com um processamento paralelo. Com isto, objetiva-se aumentar a velocidade e performance da inteligência do computador, chamada de inteligência artificial, propiciando ao computador realizar novas tarefas

que antes não eram possíveis de se implementar.

Entretanto, até hoje é utilizado basicamente o mesmo tipo de arquitetura das primeiras arquiteturas propostas na Inteligência Artificial Distribuída. Portanto, é imprescindível que o pesquisador da área tenha pleno domínio destas arquiteturas para ter condições de propor novas tecnologias e arquiteturas futuras capazes de propiciar o avanço da área. E é isto que este projeto propõe: o estudo e desenvolvimento de um protótipo de um sistema que implemente uma arquitetura capaz de simular o funcionamento do cérebro humano e suas áreas.

Equipe técnica

Coordenador do projeto: Antônio Maria Pereira de Resende

Titulação: mestre em Ciência da Computação

Cargo: professor 3º grau

Dedicação: exclusiva

Resumo curricular:

Bacharel em Matemática Aplicada a Informática pela Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá - FEPI em 1996. Mestre em Ciência da Computação em 1999 pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA. É professor assistente de 3º grau com dedicação exclusiva desde 1997. Atua na área de Inteligência Artificial e Engenharia de Software. Lecionou 2 anos no curso de Matemática Aplicada a Informática da Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá. Atualmente leciona na Universidade Federal de Lavras para o Curso de Ciência da Computação.

Participante do projeto: Joaquim Quinteiro Uchôa

Titulação: mestre em Ciência da Computação

Cargo: professor 3º grau

Dedicação: exclusiva

Resumo curricular:

Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário de Rondonópolis (CUR), em 1993 (curso iniciado em 1990). Mestre em Ciência da Computação pelo PPG-CC da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em julho de 1998 (curso iniciado em 1996). Área de Concentração: Inteligência Artificial. Título do Trabalho: Representação e Indução de Conhecimento Usando a Teoria de Conjuntos Aproximados.

Participante do projeto: André Luiz Zambalde

Titulação: doutor em Engenharia de Sistemas

Cargo: professor 3º grau

Dedicação: exclusiva

Resumo curricular:

Professor do Departamento de Ciência da Computação na Universidade Federal de Lavras/MG - UFLA (desde 1986), Engenheiro Eletricista com ênfase em Telecomunicações pelo Instituto Nacional de Telecomunicações de Santa Rita do Sapucaí/MG - INATEL (1984), Mestre em Engenharia Eletrônica pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá/MG - EFEI (1991), Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/ SISTEMAS (2000), Especialista em Microprocessadores (INATEL - 1983) e Administração Rural (UFLA - 1997). Conselheiro do Agrosoft e da SBI-Agro, pesquisador nas áreas de Tecnologia da Informação no Agronegócio, Educação à Distância, Interface Homem-Máquina, Impactos da Informatização. Consultor de Informática na

Agropecuária e Educação à Distância.

Participante do projeto: Anderson de Rezende Rocha

Titulação: graduação em Ciência da Computação

Dedicação: integral

Resumo curricular:

Graduando do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da UFLA, cursando o 3º período. Muito interessado na área de Inteligência Artificial e querendo aprender as técnicas de implementação de inteligência em máquinas.

Objetivos

- Propiciar ao graduando um contato com as técnicas de implementação de inteligência artificial em máquinas.
- Iniciar o graduando na metodologia do desenvolvimento científico, capacitando-o a descobrir a importância da pesquisa, das referências bibliográficas, do projeto, da implementação e da validação dos resultados atingidos.
- Estudo das técnicas de arquitetura para Inteligência Artificial Distribuída.
- Desenvolvimento de uma arquitetura para Inteligência Artificial Distribuída
- Desenvolvimento de um protótipo que implemente a arquitetura proposta.
- Implementação de várias técnicas de arquitetura de Inteligência Artificial Distribuída.
- Testes de novas técnicas de arquitetura.
- Divulgar o estudo e pesquisa na área de arquitetura para Inteligência Artificial Distribuída dentro e fora do departamento.
- Formar uma equipe de pesquisa no departamento para atuar na área de Inteligência Artificial Distribuída.
- Propor novas pesquisas na área de projetos e desenvolvimentos de Inteligência Artificial Distribuída.

Metodologia

- O estudo das técnicas de arquitetura da Inteligência Artificial Distribuída (IAD) será realizado através de pesquisa bibliográfica em livros, artigos, revistas, e internet. Também serão feitos contatos com pesquisadores da área para troca de informações, visando um intercâmbio e aproximação com pessoas da área.
- O projeto do protótipo do simulador da arquitetura para IAD se fará inicialmente através do detalhamento das técnicas de implementação de Agentes Inteligentes e os métodos de comunicação entre eles. Será utilizada a linguagem JAVA e a base de conhecimento JATELITE da universidade de Stanford para o desenvolvimento destes Agentes ou mesmo da ferramenta JESS do Sandia Labs.
- Uma vez definida as técnicas de comunicação, passa-se para a fase de simulação em computador.
- Caso ocorra algum problema na simulação das arquiteturas propostas, retorna-se a etapa de projeto para correção.
- Não havendo nenhum problema durante a fase de simulação, inicia-se a fase de implementação da base de conhecimento e da chamada de outros sistemas (integração entre Agentes).
- Terminado a implementação, passa-se para a etapa de testes em laboratório com o uso de exemplos práticos.
- Caso ocorra algum problema durante os testes de laboratório, retorna-se a etapa de simulação e, se for necessário, retorna-se a etapa de projeto.
- Uma vez que o protótipo está funcionando perfeitamente, passa-se para a fase de projeto definitivo dos pacotes de software que facilitam a implementação da arquitetura.
- Finalmente o pacote final projetado e implementado é executado, e então o protótipo é testado definitivamente.

Cronograma de atividades

		Ano: 2001				
Etapa		Jul.	Agos.	Set.	Out.	Nov.
1		■	■			
2		■	■			
3			■	■		
4			■	■		
5				■	■	
6					■	
7					■	■
8						■
9						■
		*Ano: 2002				
Etapa		Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
9		■	■			
10		■	■			
11			■	■		
12				■	■	
13					■	
14					■	
15						■

- 1- Cooleta bibliográfica.
- 2 - Estudo de arquiteturas de Inteligência Artificial Distribuída.
- 3 - Especificação de requisitos para o desenvolvimento da arquitetura.
- 4 - Análise detalhada para o desenvolvimento da arquitetura.
- 5 - Projeto da arquitetura utilizando-se dos diagramas de classe e de seqüência.
- 6 - Depuração e melhoria no projeto da IAD.
- 7 - Implementação da arquitetura.
- 8 - Teste de Validação da arquitetura.
- 9 - Testes de Verificação da arquitetura.
- 10 - Melhoria do modelo e da implementação.
- 11 - Construção da base de conhecimento.
- 12 - Simulação da arquitetura e a comunicação entre os Agentes.
- 13 - Integração entre os Agentes e as inferências produzidas.
- 14 - Testes final do protótipo gerado.
- 15 - Documentação.

OBS: Os meses de dezembro e janeiro são períodos de férias. Este período será utilizado para recuperar um eventual atraso no projeto, ou mesmo para adiantar o cronograma.

Referências bibliográficas

(apenas deste texto)

PASSOS, Emmanuel Lopes. Inteligência Artificial ao Alcance de Todos. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda 1989.

RUSSEL, S. e NORVIG P. Artificial Intelligence ? A Modern Approach. Editora Prentice-Hall Inc. New Jersey USA, 1995.

BITTENCOURT, G. Inteligência Artificial: Ferramentas e Teorias. Editora da Universidade Federal de

Santa Catarina - UFSC, 1998.

CARDOZO, E. Contribuições à Inteligência Artificial Distribuída. Tese para obtenção do título de Livre Docente apresentada à Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, em abril de 1996.

BIGUS, Joseph e BIGUS, Jennifer. Constructing Intelligent Agents with Java. Editora John Wiley & Sons, Inc., 1998.