

K2 um sistema de gestão do conhecimento com IA e chatbot humanoide



Projeto de Pesquisa

Prof. Dr. Antonio Manoel Ribeiro de Almeida

`manoel.ribeiro@unilab.edu.br`

**Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira**

18 de maio de 2023

Sumário



- 1 Parte I - Conceitos
 - Grupo de Pesquisa
 - Inteligência Artificial

- 2 Parte II - Projeto K2
 - Arquitetura
 - Requisitos

- 3 Ilustrações

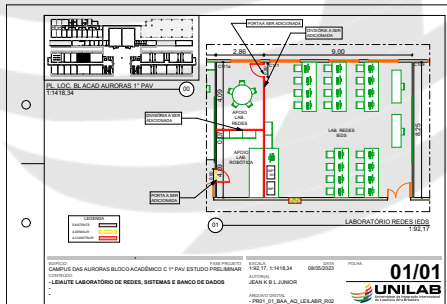
PROSAS



Figura: PROSAS - Grupo de pesquisa CNPQ de Sinais, Sistemas e Inovação



Figura: LRSBD - Laboratório de Redes, Sistemas e Banco de Dados



Inteligência Artificial



“Inteligência é a capacidade de um sistema de processamento de informações de se adaptar ao seu ambiente enquanto opera com conhecimento e recursos insuficientes.” [1]

"Inteligência artificial (AI), a capacidade de um computador digital ou robô controlado por computador para executar tarefas comumente associadas a seres inteligentes. O termo é frequentemente aplicado ao projeto de desenvolvimento de sistemas dotados de processos intelectuais característicos dos humanos, como a capacidade de raciocinar, descobrir significados, generalizar ou aprender com a experiência passada." [2]

O que define Inteligência Artificial



Correlação - muito pouco

Correlação entre dois ou mais conjuntos de dados.

Descoberta de padrões - pouco

Busca profunda por padrões em conjunto de dados.

Raciocínio Lógico - sim

Raciocínio lógico dedutivo usando lógica nebulosa.

Raciocínio Intuitivo - o futuro

Raciocínio com base em intuição ou Insight.

Knowledge Based System



Um sistema baseado em conhecimento (KBS) é um tipo de sistema de computador que analisa conhecimento, dados e outras informações de fontes diversas para gerar novos conhecimentos, por meio de inferência lógica. As vantagens de um KBS são:

- Uma poderosa ferramenta de raciocínio e decisão em tempo real [3]
- Gerenciar alarmes e eventos quando a reação deve ser imediata
- Atuar em condições de trabalho que ofereça risco de vida

Um KBS pode substituir um especialista humano! Com menor risco e custo! Por isso são também conhecidos por sistemas especialistas de tempo real.

Projeto K2



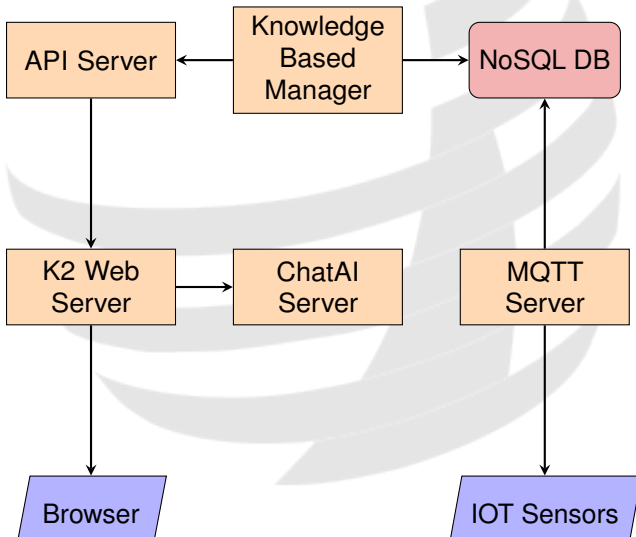
O projeto K2 visa construir um KBS com capacidade de tomada de decisões em tempo real e utilizando inferência em lógica difusa em uma base de conhecimento. [4] O K2 poderá ser utilizado em vários espaços de trabalho, tais como:

- 1 Gerenciar plantas industriais de forma autônoma (PLCs)
- 2 Reduza o tempo de configuração para linhas industriais
- 3 Gerenciar Call centers ou centrais de gerenciamento de serviços
- 4 Defina autonomamente o limite de crédito do cliente
- 5 Definir preços de produtos e serviços de forma autônoma
- 6 Telemedicina, com diagnóstico médico complementar ou preliminar [5] [6]
- 7 Uso militar no controle de lançamento de foguetes e mísseis, guiados
- 8 Na gestão de riscos de qualquer natureza, inclusive ambientais

Arquitetura

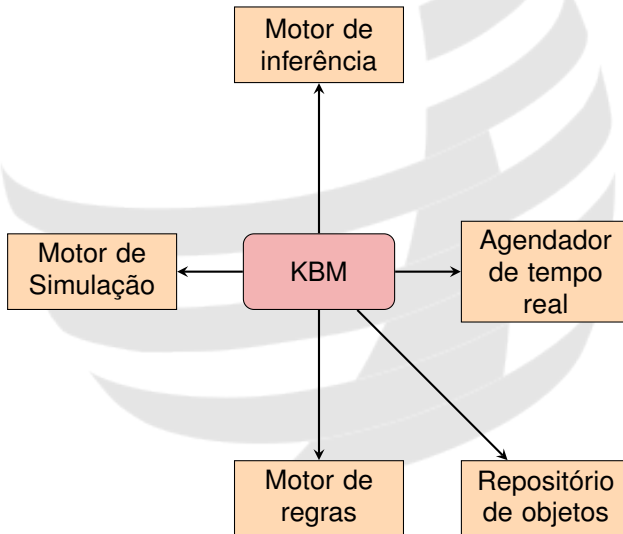


Figura: Arquitetura do K2



Arquitetura KBS

Figura: Arquitetura do KBS



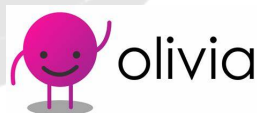
Tecnologia embarcada



O projeto K2 utiliza tecnologia consolidadas na construção, tendo em vista seus requisitos de performance e flexibilidade, tais como:

- 1 MongoDB como servidor de armazenamento da base de conhecimento
- 2 GOLANG como linguagem de programação do seu kernel
- 3 Eclipse Mosquitto como broker de mensagens com IoT (MQTT)
- 4 Forward Chaining e Backward chaining como métodos de inferência lógica
- 5 Olivia AI é um chatbot de código aberto construído em Golang usando tecnologias de Machine Learning.
- 6 Avatar humanoide que fala e entende linguagem natural
- 7 i18n - Sistema com suporte a internacionalização
- 8 Dashboard o cenário gráfico do problema
- 9 Docker - Para infraestrutura do sistema
- 10 Zipkin - Para telemetria do sistema

Tecnologia embarcada



Regra de Produção - o coração do KBS



Conjunto de fatos e regras que simulam o raciocínio humano. No K2 fatos possuem grau de certeza, este grau de certeza influencia o funcionamento das regras.

Assim como no pensamento humano as regras podem ser ativadas por dois mecanismos: Quais são as regras impactadas por uma mudança de fato? E quais são as regras que alteram estes fatos?

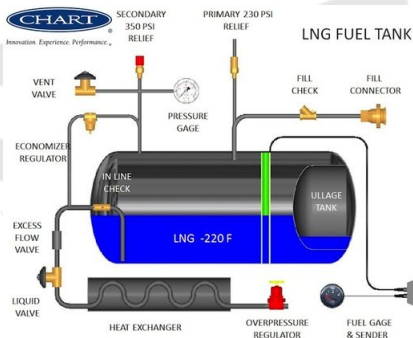
Exemplo de Regra de Produção



```
1 for any Tank T if the Pressure greater than 2 then set the
   DegreeValve of T to 50%.
```

code/tank.k2

Figura: Tank Dashboard



Explicação de funcionamento da regra de produção exemplo



- 1 Sensor de pressão envia continuamente a medida para MQTT
- 2 O Atributo Pressure está configurado com timeout e perde a validade a cada 5 segundo
- 3 Em paralelo a Máquina de inferência, a Leitura externa e a Simulação são disparadas em paralelo com tempo máximo de resposta de 1 segundo
- 4 A leitura externa retornou que existem valores lidos do MQTT e atualiza o atributo
- 5 A Alteração do atributo ativa a máquina de inferência por regras impactadas pela mudança
- 6 A regra exemplo é impactada e se for conclusiva modifica o valor do Atributo DegreeValve
- 7 Este atributo é externo, portanto seu valor é enviado ao MQTT
- 8 O atuador da válvula lê o parâmetro do MQTT e ajusta a abertura

Quem cria as regras



- Um especialista humano de administra o sistema
- O próprio sistema através de regras especiais de inferência
- As regras podem ser criadas ou deduzidas da interação homem computados, facilitados pela existência de um avatar que fala e compreende a língua falada

Na lógica do ChatIA existem um módulo especializado em criação de regras. Por exemplo, se durante a conversa o homem afirmou que o limite de pressão no tanque é 2 bar e que se isso acontecer a válvula de segurança deve ser colocada em 50% de abertura.

Então o Avatar vai perguntar ao especialista: "Então toda vez que a pressão do tanque chegar a 2 bar a sua válvula de escape deve ser posicionada em 50% de abertura? você confirma?", se a resposta for sim, uma nova regra será criada.

Ficha do Projeto



Código do Projeto	PVE1795-2023
Titulo do Projeto	K2 Knowledge Based System for general purpose
Palavra-Chave	knowledge based system , Artificial Intelligence
	Software Architecture, Ontology, Expert System
Grupo de Pesquisa	PROSAS
Área de Conhecimento	Sistemas de Computação
Linha de Pesquisa	Inteligência Artificial
Principais Pesquisadores	Antonio Manoel Ribeiro de Almeida
	Antonio Carlos da Silva Barros

Organograma



Figura: Organograma do Projeto

2023					
Atividades	Set	Out	Nov	Dez	
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA					
DESENHO DE ARQUITETURA					
ENSAIOS DE CÓDIGO					
BUSCA POR BIBLIOTECAS DE SOFTWARE					
DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO					
CODIFICAÇÃO DOS MÓDULOS					
TESTES INTEGRADOS					
REGISTRO DE SOFTWARE					
ESCRITA DE ARTIGO CIENTÍFICO					
CONCLUSÃO DO PROJETO					

2024									
Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA									
DESENHO DE ARQUITETURA									
ENSAIOS DE CÓDIGO									
BUSCA POR BIBLIOTECAS DE SOFTWARE									
DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO									
CODIFICAÇÃO DOS MÓDULOS									
TESTES INTEGRADOS									
REGISTRO DE SOFTWARE									
ESCRITA DE ARTIGO CIENTÍFICO									
CONCLUSÃO DO PROJETO									

Docker



Figura: Infraestrutura - Docker

The screenshot displays the Docker Desktop application window. The left sidebar contains navigation options: Containers, Images, Volumes, Dev Environments (BETA), Docker Scout (EARLY ACCESS), and Learning Center. Below these is an 'Extensions' section with an 'Add Extensions' button. The main panel is titled 'Containers' and features a search bar and a toggle for 'Only show running containers'. A table lists the following containers:

Name	Image	Status	Port(s)	Last started	Actions
k2		Running (3/4)		27 seconds ago	
mongo-express-1 991ceea08f2	mongo-express	Running	8081:8081	10 minutes ago	
mosquitto-1 f62a2b2cc25e	eclipse-mosquitto	Restarting (3)	1883:1883	27 seconds ago	
telemetry-1 f712accda2b1	openzipkin/zipkin	Running	9411:9411	10 minutes ago	
mongodb-1 746f2de04ac5	mongo	Running	27017:27017	10 minutes ago	

At the bottom of the interface, system statistics are shown: RAM 1.66 GB, CPU 0.25%, Disk 56.49 GB avail. of 62.69 GB, and a status 'Not connected to Hub'. The bottom status bar indicates 'v4.19.0' and 'Ln 39, Col 13 Espaços: 2 UTF-8 LF HTML'.

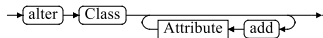
EBNF



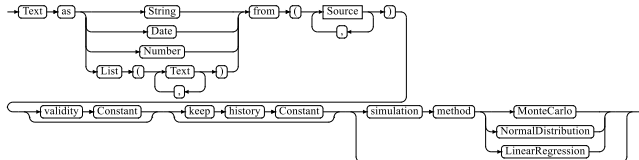
Figura: Sintaxe K2

K2 knowledge-based system (KBS) - EBNF

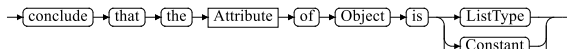
Alter



Attribute



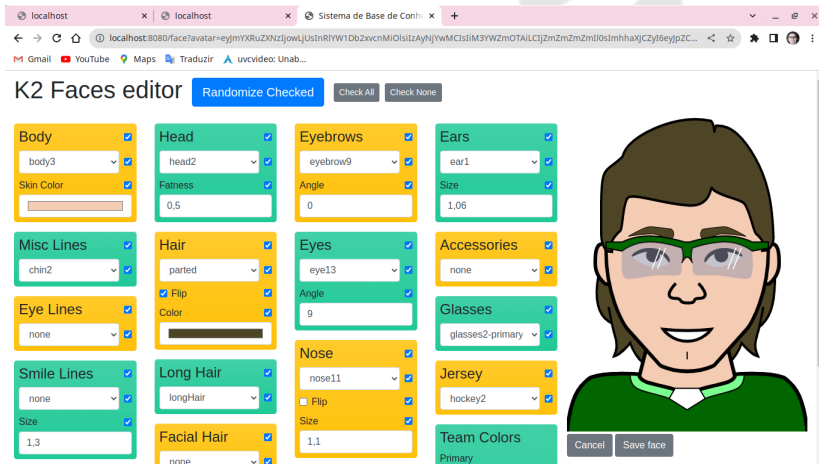
Conclude



Avatar



Figura: Setup do Avatar



Login



Figura: Login K2

English Portuguese

Bem-vindo ao K2!

Email

Password

☐ Lembre de mim

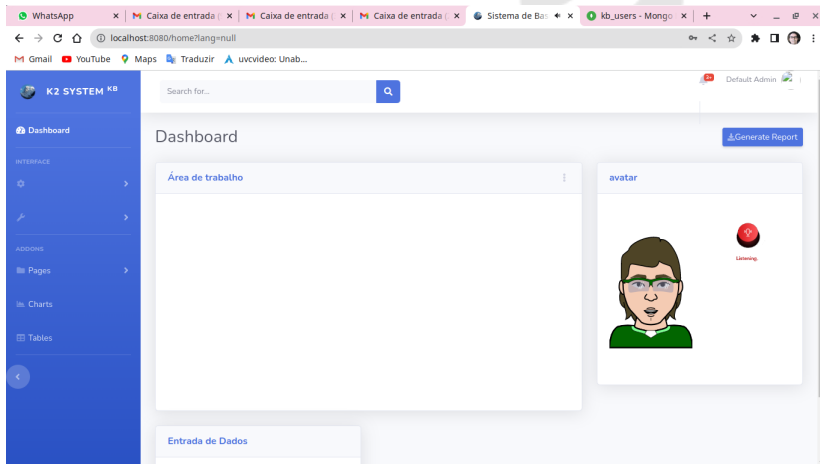
ENVIAR

[Esqueceu sua senha?](#)

[Por favor, registre-se para acessar o K2!](#)

Home

Figura: Home K2



Referências I



- [1] Pei Wang. “On defining artificial intelligence”. Em: **Journal of Artificial General Intelligence** 10.2 (2019), pp. 1–37.
- [2] B.. Copeland. **artificial intelligence**. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>. 2023.
- [3] Clovis de Almeida Junior et al. “Sistema especialista para diagnóstico de problemas no sistema de geração de energia elétrica de uma refinaria de petróleo”. Em: (2003).
- [4] Sebastian Ion Ceptureanu, Eduard Gabriel Ceptureanu et al. “Role of Knowledge Based Communities in Knowledge Process”. Em: **Economia Seria Management** 18 (2015), pp. 228–43.
- [5] PAULA MOREIRA BARBOSA LOURENÇO. “Sistema Especialista para Auxílio no Diagnóstico de Diabetes Mellitus”. Tese de dout. UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS, 2014.
- [6] Attila Tóth, Erzsébet Németh e Rozália Lakner. “An Agent-Based Diagnostic System Implemented in G2”. Em: ().

Obrigado(a) pela Atenção!

Contato:

`manoel.ribeiro@unilab.edu.br`
`https://prosas.unilab.edu.br`