Mauricio Perin

7º Fase

Inteligencia Artificial

**Seminário de Rede Semântica**

filósofo e fundador da fenomenologia, que **propôs uma forma de representação do conhecimento** conhecida como "rede semântica" em seu livro "Ideias para uma Fenomenologia Pura e para uma Filosofia Fenomenológica" publicado em 1913.

Embora o termo "rede semântica" não tenha sido usado explicitamente por Husserl, ele discutiu a ideia de **estruturar o conhecimento em uma rede de significados interconectados**.

Essa abordagem de representação do conhecimento influenciou o desenvolvimento posterior de redes semânticas na psicologia cognitiva e na inteligência artificial. A proposta de Husserl foi uma das primeiras a destacar a importância das relações e da estrutura do conhecimento na sua representação.

==== slide 2 =====

A história da rede semântica remonta às décadas de 1960 e 1970, quando pesquisadores da área de inteligência artificial e psicologia cognitiva começaram a explorar formas de representar o conhecimento de maneira estruturada e organizada.

Uma das primeiras contribuições importantes nesse campo foi feita por Ross Quillian, que **propôs o modelo de redes semânticas** em 1967. Quillian introduziu o conceito de rede semântica como uma forma de r**epresentar o conhecimento em uma estrutura gráfica**, onde os conceitos eram representados **por nós e as relações semânticas eram representadas por arcos direcionados**.

==== slide 3 ====

Posteriormente, outros pesquisadores expandiram e refinaram o conceito de rede semântica.

Allan M. Collins e M. Ross Quillian introduziram o conceito de **"propagação de ativação**" na década de 1970, onde a ativação de um nó em uma rede poderia se propagar para outros nós conectados por arcos, permitindo inferências e associações.

Além disso, outros modelos e técnicas de representação do conhecimento surgiram ao longo do tempo, como **ontologias**, **lógica formal** e **grafos de conhecimento**. Cada abordagem tem suas próprias características e utilizações específicas, mas a rede semântica continua sendo uma importante ferramenta para a representação e organização do conhecimento, especialmente em áreas como processamento de linguagem natural, sistemas de informações e inteligência artificial.

=== slide 4 ===

Redes Semânticas são uma forma de representar o conhecimento de uma maneira estruturada e organizada. Elas capturam as relações e interconexões entre os conceitos, objetos ou situações em um domínio específico.

As redes semânticas são compostas por nós e links rotulados. Os nós representam os elementos do conhecimento, como objetos, conceitos ou propriedades. Os links (ou arcos) representam as relações entre esses nós, estabelecendo conexões semânticas entre eles.

Cada nó em uma rede semântica representa um objeto específico ou uma propriedade de um objeto.

Os links (arcos) na rede semântica representam os relacionamentos entre os nós.

A estrutura da rede semântica e as relações estabelecidas entre os nós refletem como o conhecimento é organizado na memória. Essa organização pode ser influenciada por fatores culturais, experiências individuais e associações pessoais.

Redes semânticas têm sido utilizadas em diversas áreas, como inteligência artificial, processamento de linguagem natural, sistemas de informação e psicologia cognitiva. Elas permitem a representação e o processamento do conhecimento de forma mais intuitiva e semântica, permitindo inferências e consultas sobre o conhecimento representado.

====== slide busca =====

**Busca em Redes Semânticas**

A Busca em Redes Semânticas pode ser usada de várias maneiras para se extrair informações

Por exemplo, a busca pode ser usada: como uma **ferramenta explicativa** para **explorar um tópico** exaustivamente para **encontrar o relacionamento** entre dois objetos

ex 2 animal comer

Animal” e “Comer” são representados por nós O relacionamento entre eles (este animal come) é representado pelo link rotulado “faz” Simploriamente, pode-se ler como “Animal faz Comer”

Podemos concluir da rede desenvolvida que se “Cão é um Mamífero” e “Mamífero é um Animal” então “Cão é um Animal” Entretanto, não é possível concluir que: “Cão é um Pássaro” “Pássaro tem pelos”

Podemos supor que cães comem, e usar busca sobre a rede para explicar isto (se ele pode) Buscando à partir do nó “Cão” , podemos dizer que “Cão é um Mamífero”, “Mamífero é um Animal” e “Animal faz Comer”. Isto é uma explicação para “cães comem”

ex 3

Para buscar

Se quisermos encontrar se “Cães” e “Pássaros” estão relacionados, então podemos executar, à partir de ambos os nós, uma busca em largura (busca bidirecional) A intersecção nos dá uma pista sobre o relacionamento entre os nós Isto é chamado ativação distribuída ou intersecção de busca

—-

Vantagens das redes semânticas:

**Representação intuitiva**: As redes semânticas fornecem uma representação visual e intuitiva do conhecimento, com nós e links que refletem as relações entre os conceitos.

**Captura de relações complexas**: As redes semânticas permitem representar e capturar relações complexas e interconexões entre os conceitos, proporcionando uma visão abrangente do conhecimento.

**Inferência e raciocínio**: Com base nas relações estabelecidas nas redes semânticas, é possível realizar inferências e raciocínio sobre o conhecimento representado, permitindo respostas a consultas ou tomadas de decisão.

**Flexibilidade**: As redes semânticas podem ser facilmente expandidas ou modificadas para incluir novos conceitos, relações ou propriedades, tornando-as flexíveis e adaptáveis a diferentes domínios.

**Representação natural**: As redes semânticas proporcionam uma representação natural do conhecimento, refletindo as relações e conexões entre os conceitos de forma intuitiva.

**Visão global do problema**: Ao visualizar a rede semântica, é possível obter uma visão global e abrangente do problema representado, facilitando a compreensão do contexto e das interações entre os conceitos.

Desvantagens das redes semânticas:

**Complexidade computacional**: O processamento e a manipulação de redes semânticas podem ser computacionalmente intensivos, especialmente quando a rede é grande e possui muitas relações e nós.

**Ambiguidade**: As redes semânticas podem ser suscetíveis a ambiguidades, uma vez que as relações entre os conceitos podem ser interpretadas de diferentes maneiras, dependendo do contexto.

**Dificuldade na captura de conhecimento implícito**: As redes semânticas podem ter dificuldade em capturar conhecimento implícito, ou seja, o conhecimento que está implícito nas relações entre os conceitos, mas não é explicitamente representado nos nós ou links.

**Limitação na representação de incerteza**: As redes semânticas geralmente não lidam bem com a representação de incerteza ou probabilidade, o que pode ser uma limitação em domínios onde a incerteza é relevante.

**Crescimento excessivo do número de nós**: Em casos em que a rede semântica precisa representar uma ideia simples, pode ocorrer um crescimento excessivo do número de nós, o que pode tornar a representação mais complexa e difícil de gerenciar.

**Dificuldade em representar ideias, crenças e tempo**: As redes semânticas podem ter dificuldade em representar conceitos abstratos, como ideias, crenças e o aspecto temporal do conhecimento. Elas são mais adequadas para representar fatos concretos e relações diretas.

**Representação não estruturada**: As redes semânticas não possuem uma estrutura rígida ou formal para representar o conhecimento. Isso pode levar a uma representação mais livre e menos restritiva, mas também pode resultar em ambiguidades e dificuldades na manipulação do conhecimento.

**Atualmente a rede semântica é vista de boa forma ? ou já está ultrapassada ?**

Atualmente, a rede semântica ainda é considerada uma abordagem válida para a representação do conhecimento em certos contextos, embora tenha sido superada por outras abordagens mais avançadas em alguns aspectos. É importante notar que a utilidade e a relevância de uma rede semântica dependem do problema específico e do domínio de aplicação.

Embora as redes semânticas tenham sido propostas há bastante tempo, elas continuam sendo usadas e estudadas em diferentes áreas, como inteligência artificial, processamento de linguagem natural e sistemas de gerenciamento de conhecimento. Essa abordagem é valorizada por sua capacidade de representar relações complexas e interconexões entre os conceitos, além de proporcionar uma visão global do conhecimento.

**atualmente, a rede semantica é subistituida por quem ?**

**Ontologias**: As ontologias são **estruturas formais que representam conceitos**, suas propriedades e suas relações de maneira mais precisa e semântica. Elas permitem a criação de modelos de conhecimento mais estruturados, com regras de inferência e mecanismos para a dedução lógica.

**Grafos de Conhecimento**: Os grafos de conhecimento são **estruturas que representam o conhecimento em termos de entidades**, relacionamentos e atributos, permitindo uma representação mais flexível e escalável. Exemplos de grafos de conhecimento incluem o GraphDB, Neo4j e o Knowledge Graph do Google.

**Modelos de Linguagem Pré-Treinados:** Com o sucesso dos modelos de linguagem pré-treinados, como o **GPT** (Generative Pre-trained Transformer), BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) e outros, houve um avanço significativo na representação do conhecimento em larga escala. Esses modelos capturam relações semânticas complexas em grandes quantidades de dados textuais.

**Aprendizado de Máquina e Aprendizado Profundo**: As técnicas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo têm sido amplamente utilizadas para inferência, classificação e extração de informações de dados não estruturados. Essas abordagens permitem a descoberta automática de padrões e relações ocultas nos dados.

Portanto, ao invés de ser substituída por uma única abordagem, a rede semântica está sendo integrada com essas técnicas mais avançadas para melhorar a representação do conhecimento. A combinação de diferentes abordagens permite capturar a complexidade do conhecimento em diferentes contextos e domínios de aplicação.