

## Sistemas de Produção

### Principais formas de representação de conhecimentos

- Sistemas ou Regras de Produção
  - Foram concebidas por Emil Post (1943) quando demonstrou que um procedimento computável pode ser modelado como um sistema de produção.
  - Muito utilizada nas décadas de 50 e 60. É o formalismo mais difundido de representação de conhecimento.
  - Consiste em transformar o problema em um grafo de estados. Este grafo deve possuir um estado final quando algum for atingido.
- Um sistema de produção é definido como uma tupla  $SP = \langle R, E, e_0, F \rangle$ , onde  $R$  é um conjunto de regras,  $E$  é um conjunto de estados,  $e_0$  é o estado inicial e  $F$  é o conjunto de estados finais.
- As regras são constituídas de um lado esquerdo (um padrão) que determina a que estados a regra pode ser aplicada, e um lado direito, que descreve a transformação a ser aplicada aos estados que se encaixam no padrão, originando novos estados.
- O padrão  $p$  consiste de um predicado que mapeia o conjunto de estados do problema em valores booleanos (verdadeiro ou falso). O padrão define como verdadeiros os estados aos quais a regra é aplicável. A aplicação da regra consiste em aplicar a operação  $p$  a um destes estados, gerando um novo estado.
- São estruturas do tipo
  - Se  $\langle \text{condição} \rangle$  então  $\langle \text{ação} \rangle$
  - onde:
    - $\langle \text{condição} \rangle$  estabelece um teste cujo resultado depende do estado atual da base de conhecimento. Tipicamente o teste verifica a presença ou não de certas informações na base.
    - $\langle \text{ação} \rangle$  altera o estado atual da base de conhecimento, adicionando, modificando ou removendo unidades de conhecimento presentes na base. Pode acarretar também efeitos externos à base, como por exemplo a escrita de uma mensagem no vídeo.
- Exemplos:
  - Problema dos dois baldes de água
  - Problema dos canibais e missionários

### Vantagens

- Modularidade: podem ser consideradas como peças independentes. Novas regras podem ser acrescentadas ao conjunto já existente sem maiores preocupações.
- Naturalidade: pode ser considerada uma forma natural de pensar a solução de problemas;
- Uniformidade: todas as regras são escritas seguindo o mesmo padrão. Permite que pessoas não familiarizadas com o sistema possam também analisar o seu conteúdo.

### Desvantagens

- Opacidade: é difícil verificar a completeza destes sistemas, bem como verificar os possíveis fluxos de processamento.
- Ineficiência: resulta particularmente do número de regras a combinar e também do esforço de matching necessário ao suporte de execução das regras. “Matching” entende-se como a verificação das regras que se aplicam ao estado do problema, bem como a verificação de que regras antecedem ou sucedem outras regras. Pode-se contornar este problema investindo na ordenação apropriada das regras e formas de selecioná-las.
- Não raciocinam em vários níveis.
- Não olham os problemas a partir de perspectivas diferentes.
- Não sabem como e quando violam suas próprias regras.
- Não tem acesso ao raciocínio que está por trás das regras.

### Domínios de aplicação

- Domínios em que o conhecimento é difuso, consistido em muitos fatos, caso da medicina, em oposição aos domínios onde ele é uma teoria concisa e unificada, por exemplo, na física.
- Domínios nos quais processos podem ser representados como um conjunto de ações independentes, em oposição a domínios com subprocessos dependentes.
- Domínios em que o espaço de estados é facilmente obtido, como por exemplo em taxonomia.