

Raciocínio Baseado em Casos

Augusto Cesar Castoldi, Marcos de Oliveira dos Santos.
Bachareis em Ciências da Computação – 2º Semestre, 2002.
Departamento de Informática e Estatística (INE)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil.
castoldi@inf.ufsc.br , mos@inf.ufsc.br

Resumo

Este artigo apresenta os conceitos de Raciocínio Baseado em Casos (RBC), assim como suas fases: Recuperação dos casos, Adaptação, Aprendizagem, além de sua aplicação nos Sistemas Baseados em Casos (SBC).

Palavras-chave: RBC, Adaptação, Aprendizagem.

Abstract

This article shows the concepts about case-based reasoning (CBR) and its phases: Case Recovering, Adaptation, Learning and Case System Based.

Key-words: CBR, Adaptation, Learning.

Introdução

Na maioria das vezes, ao procurarmos uma solução, ou uma explicação para um problema que enfrentamos, lembramos de situações passadas nas quais nos deparamos com a mesma questão.

Raciocínio Baseado em Casos nada mais é do que isso, um método de soluções de problemas usando adaptações de soluções anteriores similares a estes problemas.

Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) podem adaptar velhas soluções para encontrar novas; usar velhos casos para explicar novas situações e criticar novas soluções; raciocínios anteriores para interpretar uma nova situação; ou criar uma solução apropriada para um novo problema.

O RBC também é usado extensivamente para raciocínio de senso comum no dia-a-dia. Quando pedimos uma refeição em um restaurante nos baseamos em outras experiências que tivemos para tomar decisões sobre o que deve ser bom. Quando planejamos nossas atividades domésticas, nos lembramos o que funcionou e o que falhou, e usamos isso para criar nossos planos.

Um sistema de RBC procura em uma *base de casos* (devidamente indexada), casos passados que se aplicam no problema atual. Uma indexação coerente e o modo como os casos são representados facilitam na recuperação correta dos mesmos. O RBC tem 3 fases:

- definição do problema atual;
- recuperação dos casos;
- adaptação.

A construção de uma aplicação segue os seguintes passos:

- representação do caso;
- entrada dos casos;
- indexação dos casos;
- recuperação dos casos;

- avaliação e comparação;
- adaptação.

A qualidade das soluções depende fundamentalmente de:

- experiência (casos) armazenados no sistema;
- habilidade de comparar e entender um novo caso em relação a um já existente;
- capacidade de adaptação;
- capacidade de avaliação.

Desde 1990 o RBC tem crescido em um campo de inúmeros interesses, tanto no meio acadêmico quanto no comercial.

Representação do conhecimento

Para a construção de um Sistema Baseado em Conhecimento, necessitamos de uma forma coerente de representação do conhecimento. No tópico em questão (RBC), o conhecimento é representado na forma de caso. Mas, o que é um caso?

A principal parte do conhecimento nos sistemas RBC está representada através de seus casos. Um caso pode ser entendido como a abstração de uma experiência descrita em termos de seu conteúdo e contexto, podendo assumir diferentes formas de representação. A representação dos casos é uma tarefa complexa e importante para o sucesso do sistema RBC.

A representação dos problemas deve conter as metas a serem alcançadas na resolução do problema, restrições nestas metas, e características da situação e relações entre suas partes.

Quando montado um sistema, cada diferente solução ou interpretação do problema, é um novo caso. Os casos são obtidos, em geral, consultando um especialista humano. Um profissional experiente, com certeza tem muito a ensinar, se inserirmos toda sua experiência em um sistema e recuperarmos os casos de maneira eficiente (ou seja, os casos recuperados tem que ser os que melhor respondem às necessidades), teremos um sistema inteligente.

Na representação dos casos, cada característica tem uma certa importância. Baseado nisso, podemos fazer a indexação dos casos, ou seja, associar rótulos a estes de forma a caracterizá-los, para posteriormente recuperá-los na base de casos. A escolha dos índices é de vital importância para o próximo passo, a Recuperação dos casos. Bons índices são preditivos, abstratos suficientes para fornecerem cobertura, mas concreto suficiente para serem reconhecíveis.

- características preditivas são combinações de descritores de um caso responsáveis pela solução, influenciam o resultado ou caracterizam o problema;

- índices devem ser mais abstratos do que os detalhes de uma caso particular.

Embora casos sejam específicos, índices para casos precisam ser escolhidos para que o caso possa ser usado amplamente em uma coleção de situações apropriadamente;

- enquanto índices precisam ser geralmente aplicáveis, eles também precisam ser concreto suficiente para que possam ser reconhecidos com pouca inferência;

- índices devem ser escolhidos para fazer os tipos de predição que seriam úteis em futuros raciocínios. Índices úteis são aqueles que rotulam um caso como sendo capazes de dar guias sobre as decisões que o raciocinador irá tratar. Existem cinco tipos de decisões que racionadores baseados em caso tem frequentemente que fazer:

geração da solução, antecipação de problemas potenciais, explicação para erros ou falhas, e avaliação de soluções propostas.

Recuperação dos casos

O sistema recupera, da base de casos, os casos mais próximos do atual.

A recuperação dos casos é feita em duas fases:

- recuperação de casos anteriores: o objetivo deste processo é recuperar um conjunto de casos que apresentem potencialidade de serem aproveitados nas próximas etapas a serem executadas. Um caso será recuperado em função de aspectos que caracterizam uma determinada situação. Estes aspectos em geral são os elementos que compõem as chaves de indexação dos casos armazenados;
- dos casos selecionados anteriormente, selecionar um subconjunto dos melhores casos: este processo seleciona um caso - ou mesmo um pequeno conjunto de casos - como mais promissor dentre os recuperados no processo anterior.

A habilidade de distinguir quais dos vários casos parcialmente-similares (partially-matching) tem o potencial de ser mais útil que outros é a chave para fazer sistemas RBC funcionarem.

Algoritmos de recuperação procuram diretamente em determinados locais da memória, acessando casos com algum potencial para serem úteis, mas isto é feito por heurísticas de match e ranking, as quais escolhem os casos mais úteis daquele conjunto.

As etapas de um processo de match e ranking podem ser divididas de acordo com as necessidades que devem ser atendidas:

- Uma maneira de reconhecer quais características de um caso corresponde às de outros.
- Uma maneira de calcular o grau de similaridade dos descritores correspondentes.
- De acordo com os objetivos da recuperação, determinar e arquivar a importância das características para um processo de match.

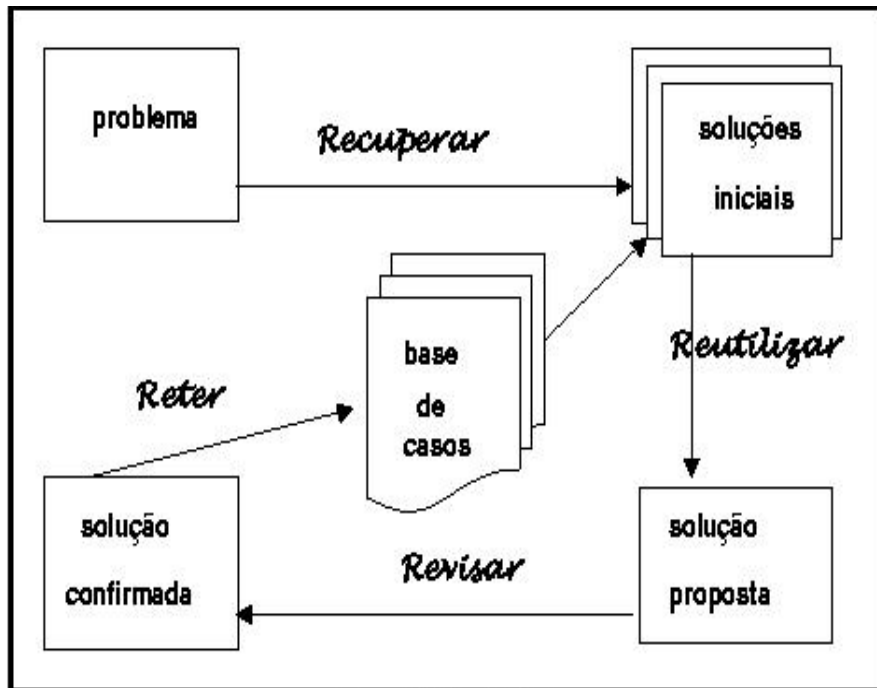


Figura 1 O ciclo do RBC.

Adaptação

Como uma solução passada raramente atende por completo as novas necessidades, o caso recuperado deve sofrer um processo de adaptação. Este processo compreende duas etapas: determinar o que precisa ser adaptado e realizar a adaptação. A identificação das partes de um caso recuperado que necessitam de mudança pode ser feita pela comparação entre os resultados obtidos com este caso e os que eram desejados. A diferença obtida nesta comparação irá fornecer estas partes.

Os métodos e estratégias de adaptação podem ser classificados em:

- Substituição: substitui valores apropriados na nova situação a partir de valores da antiga situação;
- Transformação: transformam uma antiga solução em outra adequada a nova situação;
- Outros métodos: usadas para realizar alterações estruturais não cobertas p/outros métodos.

Ao lado da adaptação, temos também a Justificação e Criticismo da solução, que comparam e contrastam soluções propostas com as existentes. Nesta fase, situações hipotéticas são apresentadas para a utilização da solução proposta. Aqui também podem ser feitos reparos nas soluções.

Para sistemas que tratam da resolução de problemas e não de interpretação, tem-se uma fase de Avaliação, que é similar a de justificação e criticismo. Aqui é feita a verificação do que ocorre durante a execução de uma solução, ou mesmo após seu término.

Aprendizagem

É possível afirmar que RBC é uma metodologia tanto para raciocínio quanto para aprendizado. Para raciocínio por utilizar os casos para auxiliar na solução ou interpretação de novos problemas, e para aprendizado pela necessidade de armazenar as novas soluções ou interpretações geradas. O aprendizado torna o solucionador mais eficiente.

Um RBC guarda seu aprendizado de duas formas:

- através do acúmulo de novos casos: novos casos dão ao solucionador mais conteúdo para resolver os problemas ou avaliar situações. Um solucionador onde os casos abrangem tanto sucessos quanto falhas será melhor do que um que só abrange falhas;
- através da associação de novos índices: novos índices fazem com que o solucionador lembre dos casos num tempo mais apropriado.

Conclusões

Podemos através deste verificar algumas vantagens do RBC, como:

- proporcionam soluções rapidamente;
- permite que o solucionador proponha soluções para domínios que ele não entenda muito bem;
- avalia soluções; quando nenhum método algorítmico faz avaliação;
- casos são mais úteis na interpretação de conceitos não muito bem definidos ou que não geram apenas uma interpretação;
- lembrar experiências nos alerta do que deu errado no passado;
- aponta as partes importantes do problema.

Bibliografia

1. Barreto, Jorde Muniz. Inteligência artificial no limiar do século XXI. 3ª Ed.
2. Janet L. kolodner-"An introduction to case-based reasoning"-Artificial Intelligence Review 6,1992.