

## 5

### Conclusões e Contribuições

Neste capítulo se comentam brevemente os resultados obtidos, descrevendo as conclusões e principais contribuições, assim como as possíveis extensões e os trabalhos futuros.

#### 5.1

##### Resumo

No presente trabalho foi feito um estudo do problema da auto-sintonia global de SGBDs, assim como os trabalhos relacionados a esse tema. Também foram discutidas algumas possíveis abordagens. As vantagens da implementação de sistemas de auto-sintonia usando agentes foram colocadas e propostas duas arquiteturas para a implementação de sistemas de auto-sintonia usando agentes. Essas arquiteturas propõem aproveitar as características dos agentes para construir sistemas auto-adaptáveis. Os mecanismos de auto-sintonia locais podem ser integrados ao SGBD como agentes que colaboram para garantir o desempenho do SGBD como um todo. Para avaliar as arquiteturas propostas foi implementado e estudado um sistema de auto-sintonia embutido em um SGBD PostgreSQL.

#### 5.2

##### Principais contribuições

Consideramos que as principais contribuições do trabalho são:

1. Uma arquitetura para auto-sintonia global baseada em agentes.
2. A enumeração dos requisitos que devem possuir os sistemas de auto-sintonia global.
3. A abordagem usando agentes, que assim como facilita a introdução de inteligência no sistema, oferece uma grande flexibilidade na modifi-

cação dos mecanismos que governam cada etapa do processo de auto-sintonia. Isto sugere a vantagem dessa abordagem para a pesquisa e implementação de protótipos.

4. Uma proposta que permite a integração paulatina e relativamente simples de novos mecanismos de auto-sintonia local, ao mesmo tempo que trata o problema de sintonia do SGBD como um todo.
5. A implementação de um protótipo para a avaliação da eficácia e complexidade da implantação da arquitetura centralizada em um SGBD real.

Entre as vantagens que apresenta a introdução de agentes no projeto e implementação dessas arquitetura está a facilidade de integração de novos mecanismos de auto-sintonia. Estes podem ser acrescentados progressiva e independentemente um do outro, sendo a sua inter-relação gerenciada pelo sistema. Esta é uma grande diferença entre esse trabalho e propostas anteriores, em que os sistemas de auto-sintonia tem sido sempre tratados centralizadamente dentro do contexto do SGBD.

### 5.3

#### Conclusões

A auto-sintonia é uma necessidade em um número crescente de contextos. Mesmo quando a decisão final ainda deva ser tomada por um administrador, os sistemas devem possuir capacidade de se auto-adaptar ao seu ambiente de forma a não precisar dos administradores em tarefas rotineiras. Os SGBDs atuais não oferecem infra-estruturas para auto-sintonia global, apesar de que a sua estrutura monolítica faz com que as interações entre componentes e cargas de trabalho sejam imprevisíveis, dificultando a tarefa de auto-sintonia que sempre tem que lidar com uma dose de incerteza.

A construção de novos tipos de SGBDs desenhados desde o início visando obter um bom desempenho parece ser a solução a esse problema, e já existem trabalhos que seguem essa vertente [12, 23, 41]. Entretanto, iniciativas que integrem auto-sintonia global em sistemas já existentes podem ser aplicadas.

Este trabalho propõe uma abordagem inicial à implementação desses sistemas usando agentes de software. Os agentes podem embutir nos sistemas em que são integrados características que lhes são próprias, como é o caso da sua adaptabilidade, desejáveis nesse tipo de aplicação.

Concluimos nesse trabalho que a arquitetura proposta é capaz de acrescentar adaptabilidade aos sistemas ante mudanças do ambiente. O uso de agentes introduz flexibilidade na implementação. O sistema de auto-sintonia representa uma carga para o sistema observado, mas ainda assim resulta em benefícios. O sistema cumpre com os requisitos para os quais foi projetado.

#### 5.4

#### Trabalhos futuros

Enquanto acreditamos que é possível estender a implementação atual do sistema para incluir a criação tanto de *threads* como de processos de aplicação, até o momento nossa implementação inclui somente a gerência de *threads*. A inclusão de processos de aplicação deve ser valorada como trabalho futuro.

Acreditamos que a incerteza provocada pelas inter-relações existentes no sistema possam ser contornadas com uma mistura entre a realimentação do ciclo de controle e um forte componente probabilístico no raciocínio.

As estratégias de negociação dos agentes devem continuar a ser exploradas. O sistema ganharia em autonomia se os agentes, provavelmente baseados em noções de utilidade, considerassem a obtenção de configurações ótimas do sistema como m todo como um benefício para os seus próprios interesses em lugar de manter a coerência global sujeitos a compromissos sociais.

Os estudos sobre o processo de configuração do sistema devem ser aprofundados.

O problema identificado em [9] de como garantir que o processo de diagnóstico vai alcançar o desempenho ótimo do SGBD ainda está por ser resolvido.

Ficam também por estudar as diferentes alternativas de construção e gerência da base de conhecimento.

Por último, acreditamos que a arquitetura apresentada é válida não somente para SGBDs mas também para sistemas que precisem da alocação de recursos em geral. Aplicar a arquitetura proposta em sistemas similares pode ser um trabalho interessante.