

Discente: Victor Williams Stafusa da Silva

Docente: Alfredo Goldman vel Lejbman

Disciplina: Introdução ao Escalonamento e Aplicações

Instituto de Matemática e Estatística

Universidade de São Paulo

Novembro/2009

Otimização dos horários de professores e turmas

O problema

Tentar alocar professores, horários e salas para disciplinas, que são ministradas para turmas, visando-se encontrar a melhor grade de horários possível.

São dadas uma lista de disciplinas, horários, professores, salas e restrições.

Cada restrição tem um certo custo, que pode ser negativo.

Com base nestas informações, tenta-se criar uma grade de horários.

As restrições

Tipos de restrições do problema:

1. Restrições fortes

- Custo infinito positivo.

2. Restrições fracas

- Custo finito e positivo.

3. Configurações vantajosas

- Custo finito e negativo.

Restrições intrínsecas

- A carga horária de cada disciplina deve ser respeitada.
- Um professor não pode dar duas aulas ao mesmo tempo.
- Uma disciplina não pode ter duas aulas ao mesmo tempo.
- Uma sala não pode ter duas aulas ao mesmo tempo.
- Toda disciplina deve ter exatamente um professor.
- Toda aula deve ser dada em um horário e em uma sala.

Restrições típicas

- Certas disciplinas não podem ter horários que coincidam.
- Certos professores não podem dar aula em certos horários.
- A carga horária mínima e máxima de cada professor deve ser respeitada.
- Tenta-se minimizar o número de "janelas" nos horários dos alunos.

Restrições típicas (continuação)

- As aulas de um certo professor X devem ser preferencialmente em um mesmo dia.
- As aulas de um outro professor Y devem ser espalhadas em dias diferentes.
- Deve-se tentar evitar sobrecarregar certas turmas com muitas aulas consecutivas.
- Deve-se favorecer aulas no menor número de dias possíveis para uma determinada turma.

Resolução do problema

O problema é NP-difícil.

No entanto, em muitos casos as instâncias podem ser solucionadas sem muita dificuldade.

A implementação utiliza de algoritmos genéticos:

- É mantida uma população de grades de horários, cada uma com o seu custo.
- Estas grades podem ser mantidas, mutadas ou cruzadas para criar-se novas grades, tentando-se minimizar o custo.

O projeto

Nome do projeto: Gradescola

Disponível em <http://code.google.com/p/gradescola/>

Linguagem de programação: Java

Controle de versões: Mercurial

Licença: GPL v3

A implementação

A implementação, inicial se concentra apenas em otimizar horários e disciplinas:

- Salas raramente são um conceito importante que possa mudar a grade de horários.
- Frequentemente as disciplinas já estão alocadas a professores.
- Turmas são simuladas como uma série de restrições de disciplinas que não podem chocar horário.

Atualmente o que está sendo desenvolvido é uma API, posteriormente será desenvolvida uma interface com o usuário.

A implementação (continuação)

Existem classes imutáveis Professor, Disciplina, Sala e Horário, que são agrupados pela classe Problema. A classe Problema também avalia a grade por meio de uma lista de objetos Restricao.

A interface Grade especifica como é uma grade de horário. Ela é gerada por implementações de GradeFactory.

A restrições são implementações pela interface Restricao, que dá um peso a uma implementação da interface Condicao.

As restrições são implementações da interface Condicao e pertencem ao problema. Implementações particularmente úteis são CondicaoNot, CondicaoAnd e CondicaoOr que permitem combinar várias restrições.

A implementação (continuação)

As implementações `MinistraAula`, `ChocaHorario` e outras da interface `Condicao` modelam as restrições.

As implementações de `GradeFactory` podem por meio da interface `Mutador` alterar as grades a serem geradas.

As implementações da interface `Mutador` são responsáveis pelo cruzamento e mutação de grades.