

**Universidade do Minho**  
**Departamento de Informática**  
**Lic. Matemática e Ciências da Computação, 2<sup>o</sup> Ano**  
**Paradigmas da Programação III**

**Trabalho Prático**

**31 de Outubro de 2003**

## **1 Introdução**

Um dos problemas mais interessantes que surge na gestão de um estabelecimento de ensino é a elaboração de horários escolares. Este problema pode ser visto como um problema de afectação de recursos a entidades. As entidades, que no nosso caso são as salas, professores e turmas, são associadas entre si e incluídas num horário. O processo de afectação tem de respeitar um certo número de restrições que podem ser de ordem legislativa, física, económica ou simplesmente pessoal. O trabalho proposto prende-se com a geração automática de horários para a o departamento de Informática da *Universidade CemPropinas*. A tarefa a elaborar consiste na construção de um programa em Prolog (SWI-Prolog) que gere os vários horários das diferentes entidades que compõem a escola i.e. salas de aulas, turmas e professores.

Na escola em questão leccionam cinco professores, que designamos por professor **A**, **B**, **C**, **D** e **E**. Cada turma frequenta oito cadeiras distintas, nomeadamente: Álgebra (ALGA), Programação I (PRG1), Cálculo (CALC), Laboratórios Integrados (LABO), Programação II (PRG2), Métodos (METO), Paradigmas (PARA) e Inglês (INGL).

- As cadeira de Álgebra e Cálculo têm duas horas semanais teóricas para cada turma,
- A cadeira de Programação I, Programação II e Inglês têm duas horas semanais teórico-práticas para cada turma,
- Laboratórios tem quatro horas semanais para cada turma,
- Métodos e Paradigmas têm uma hora teórica semanal para cada turma.

A relação professores/cadeiras é a seguinte:

- **A** lecciona Laboratórios.
- **B** lecciona Programação I e Paradigmas,
- **C** lecciona Álgebra e Cálculo,
- **D** lecciona Inglês.
- **E** lecciona Métodos, Programação II.

A escola alberga quatro turmas diferentes, que designamos por **T1**, **T2**, **T3** e **T4**. As disponibilidades da escola são: um anfiteatro para aulas teóricas (anf), duas salas para aulas teórico-práticas (tp1 e tp2) e um laboratório para aulas práticas (lab).

Os horários gerados pelo programa têm de satisfazer as seguintes restrições:

- Nenhum professor pode dar mais do que quatro horas de aulas consecutivas,
- O horário entre as 13h e as 14h é considerado *de almoço* e por consequência não podem ser efectuadas aulas dentro desta hora.
- Para cada turma as aulas teóricas, devido ao seu teor “pesado”, não podem ser consecutivas.
- No horário de cada turma, não podem existir “buracos” de mais do que duas horas. Isto é não há mais do que duas horas de intervalo entre aulas.
- Quarta-feira é o dia de manutenção dos laboratórios.
- Deve ser dado prioridade ao facto de que as aulas teóricas não devem iniciar-se às 8.00h nem após o almoço (14.00h).
- Cada turma não deve ter mais do que cinco horas de aulas por dia nem ter mais do que quatro horas consecutivas por dia.
- Devem ser evitadas aulas às oito da manhã e às duas da tarde. Ou seja, estas horas devem ser usadas em último caso.

	2 <sup>a</sup> Feira	3 <sup>a</sup> Feira	4 <sup>a</sup> Feira	5 <sup>a</sup> Feira	6 <sup>a</sup> Feira
8					
9					
10					
11					
12					
13	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
14					
15					
16					
17					

Tabela 1: Horário tipo

## 2 Objectivos

O objectivo do trabalho é produzir um programa em Prolog que produza os três tipos de horários diferentes: para cada sala, para cada professor e para cada turma. Ou seja gerar os cinco horários dos professores, os quatro horários das turmas e os horários das quatro salas.

Serão bonificados os trabalho que apresentem as seguintes características:

- Tenham a capacidade de gerar horários alternativos. Por exemplo um professor pode escolher o seu horário entre três possíveis (se for possível gerar três alternativas).
- Tenham capacidade de fazer a manutenção das restrições. Isto é, tenham capacidade de alterar eliminar e adicionar restrições, dando maior flexibilidade ao programa. Esta característica é especialmente útil pois a legislação sobre horários é alterada constantemente e as condicionantes pessoais dos professores (ou salas) mudam de ano para ano.
- Não gerar mais do que uma aula teórica da mesma disciplina no mesmo dia para a mesma turma.
- Aulas teórico-práticas no mesmo dia para a mesma turma devem ser consecutivas.

- As aulas de laboratórios devem aparecer em bloco. Ou seja, quatro horas consecutivas para cada turma.

Serão ainda mais bonificados os trabalhos que implementem as seguintes restrições de mais dificuldade:

- Aulas teórico-práticas no mesmo dia (de diferentes disciplinas) devem ser na mesma sala.
- Afectar mais do que um professor a uma disciplina (criar novos professores se for necessário). Diferentes professores podem dar a mesma disciplina mas nenhuma turma pode ter dois professores diferentes na mesma cadeira.
- Impor a restrição que a carga horário semanal máxima de cada professor é de 12 horas. Verificar se o problema em questão tem solução (i.e. por exemplo laboratórios necessita de ter vários professores na cadeira pois tem uma carga semanal de 16 horas). Balancear as cargas horários por forma a se satisfazer esta restrição.

### **3 Relatório**

O relatório deve contar uma descrição detalhada da resolução do problema proposto, os diferentes passos da forma como foi atingida a solução e uma breve explicação do código mais importante. Alguns exemplos de output dos diferentes horários deve ser introduzido bem como uma demonstração do programa com um exemplo completo.

### **4 Prazos de Entrega**

A entrega e apresentação dos trabalhos será efectuada durante a semana de 5 a 8 de Janeiro de 2004. Haverá inscrições dos grupos de trabalho. Posteriormente será lançado pelo docente um calendário com os horários de apresentação de cada grupo.