



Tópicos Avançadas de Bases de Dados

Exame, 22 de Junho de 1998

DURAÇÃO MÁXIMA 2 horas e 30 minutos, com consulta

Parte 1: Linguagens de Programação de Bases de Dados (10 valores)

1.1 Sistemas de tipos possuem uma função dupla de protecção e de modelização. Diga em que medida tipos de dados abstractos, polimorfismos e reflexão linguística aumentam a capacidade de modelização de linguagens de programação fortemente tipadas.

1.2 Interprete a seguinte regra de tipos e refira a sua aplicação prática:

$$\frac{\Gamma \vdash s_1 \leq t_1 \dots \Gamma \vdash s_n \leq t_n}{\Gamma \vdash [a_1:s_1, \dots, a_n:s_n, \dots, a_m:s_m] \leq [a_1:t_1, \dots, a_n:t_n]}$$

1.3 As linguagens de programação de bases de dados são desenhadas para tratar grandes quantidades de informação que se mantêm activas por muito tempo e usualmente são acedidas simultaneamente por vários utilizadores. Diga quais as extensões ao modelo relacional baseadas em atributos contendo valores estruturados que foram propostas e em que consistem.

1.4 Analise à luz dos modelos de equivalência de tipos por nome e estrutural, a equivalência de expressões dos seguintes tipos:

```
type Animal is record(  
    Age: Integer;  
    Weight: Real)  
type Vehicle is record(  
    Age: Integer;  
    Weight: Real)
```

1.5 Diga porque é que equivalência de tipos por nome não se adapta bem ao desenvolvimento incremental de aplicações.

1.6 Suponha que se pretende manter uma base de dados de documentos hipertexto.

- Pretende-se guardar o nome do autor, a data de criação e um resumo de cada documento.
- O documento é dividido em secções encadeadas que têm um título e um nível (1, 1.1, 1.1.1, 1.1.2, 1.2, ...);
- para além do título e do nível, cada secção tem um corpo constituído por vários componentes: parágrafos com texto, gráficos e ligações (links);
- para os parágrafos é necessário guardar o estilo, os seus componentes de texto e as respectivas formatações; os tipos e nomes dos ficheiros contendo os gráficos; para as ligações o nome e a relação entre componentes estabelecida.

Desenvolva um esquema de base de dados usando o sistema de tipos da linguagem de programação persistente ortogonal Napier88. Usando Napier88, mostre como pode saber se o componente que constitui o corpo da secção 1.1 é uma ligação.

(Continua...)