deti universidade de aveiro
departamento de electrónica,
telecomunicações e informática

Engenharia de Dados e Conhecimento

Introdução aos Dados Semi-Estruturados

Dados Semi-Estruturados

- Em muitas aplicações, os dados não possuem um esquema rígido e pré-definido:
  - Ex: documentos estruturados, dados científicos, etc.

- A gestão deste tipo de dados requer outra forma de desenho dos componentes dos SGBDs:
  - modelo de dados, linguagem de pesquisa, otimização, sistema de armazenamento, etc.

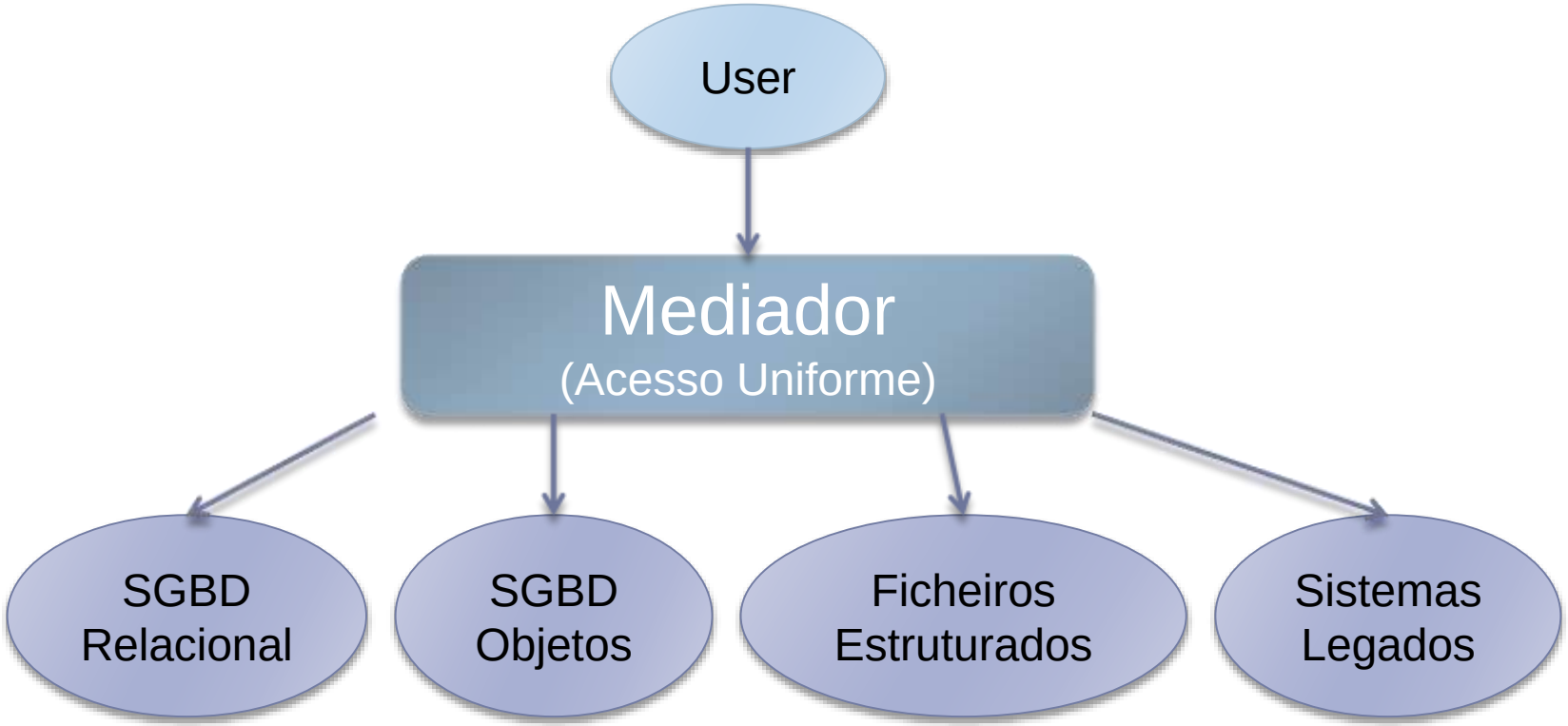
Principais Caraterísticas

- O esquema não é o que costuma ser:
  - não é dado previamente
    - encontra-se muitas vezes implícito nos próprios dados
  - é mais descritivo do que prescritivo
  - é parcial
  - evolui rapidamente
  - pode ser muito grande
    - comparando com o tamanho dos dados
- Os tipos não são o que costumam ser:
  - objetos e atributos, não são fortemente tipificados
  - objetos, na mesma coleção, possuem representações diferentes

Problema 1 - Documento

```
<biblio>
  <livro ano="2004">
    <titulo>The Dark Tower</titulo>
    <autor>
      <apelido>King</apelido>
    </autor>
    <editora>Grant</editora>
   </livro>
   <livro ano="1991">
     <titulo>The Waste Lands</titulo>
     <autor>
       <nome>Stephen</nome>
       <apelido>King</apelido>
     </autor>
     <isbn>9788466300223</isbn>
   </livro>
 </biblio>
```

Problema 2 – Integração de Dados

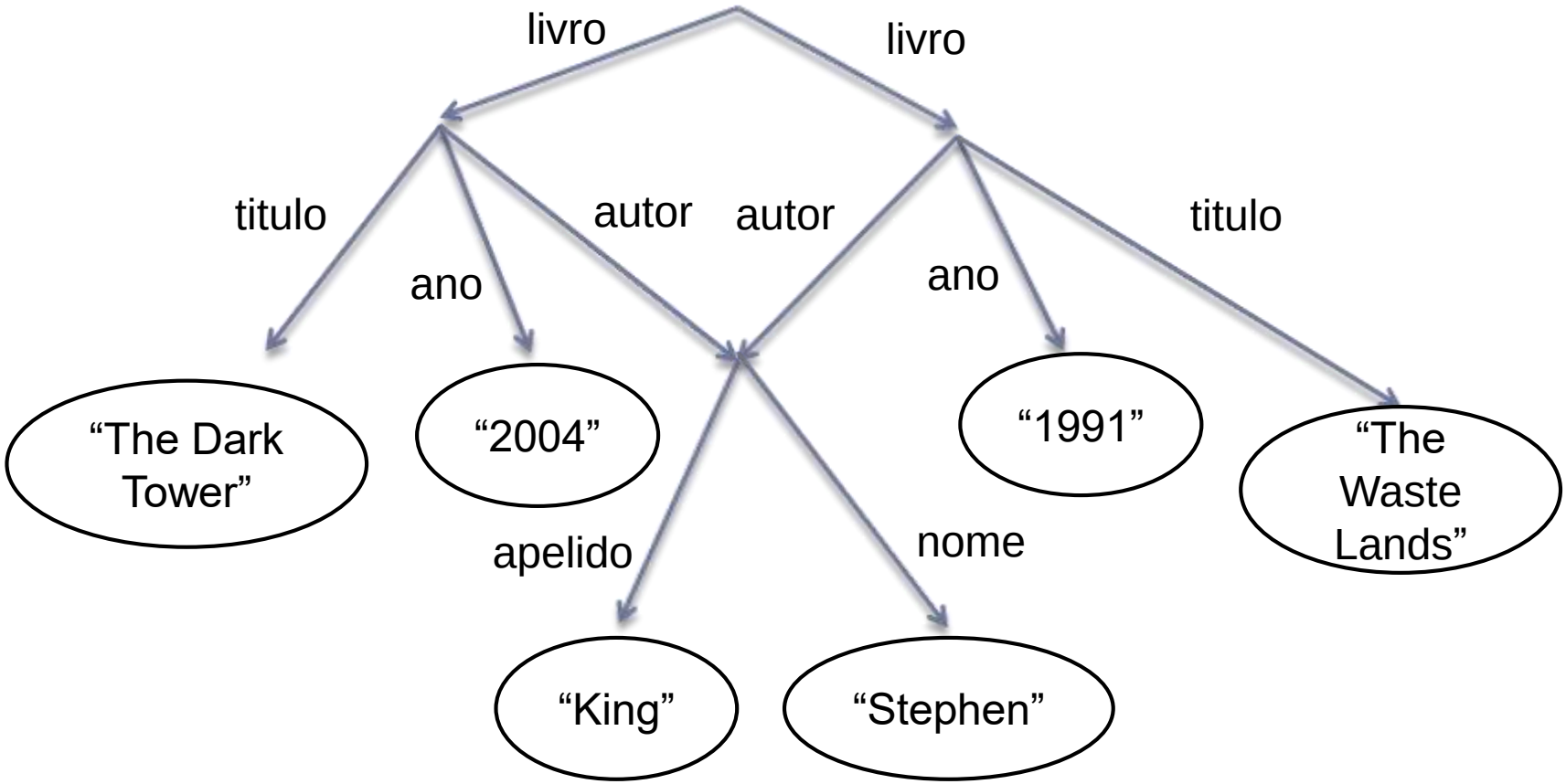


- Cada fonte representa os dados de forma diferente:
  - modelos e esquemas de dados diferentes

Modelos de Dados Semi-Estruturados

- Baseados em grafos
  - Os dados são armazenados nos nós
  - O esquema encontra-se nas ligações
- Usados para troca e integração de dados provindos de fontes heterogéneas
- Por vezes chamados de:
  - sem esquema
  - ou auto-descritivos

Grafos - Exemplo



Terminologia dos Grafos (i)

- Um grafo (orientado) G = (N, E), consiste:
  - num conjunto de N nós (*nodes*)
  - e num conjunto de E ligações ordenadas (*edges*)
- Cada ligação em E consiste num par de nós (x, y), onde x é a fonte e y o destino
- Um caminho de x1 até xn é uma sequência de ligações
  - (x1, x2), (x2, x3), ... , (xn-1, xn)
- O tamanho de um caminho é o número de ligações existente no mesmo
- Um nó r consiste na raiz do grafo G se existe um caminho de r para qualquer outro nó em G
- Um ciclo é um caminho de um nó para ele próprio
- Um grafo sem ciclos é chamado de acíclico
- Um grafo é orientado se as suas ligações possuem direção

Terminologia dos Grafos (ii)

- Um grafo é enraizado se possui uma única raíz
- Uma árvore é um grafo enraizado G, no qual existe um único caminho da raíz para qualquer outro nó em G
- Um nó é uma folha se não é a fonte de qualquer ligação
- Os grafos podem conter nomes de nós e/ou nomes de ligações
- Num grafo com nomes de ligações G = (N, E, FE), FE é uma função que atribui um nome a cada ligação
- Num grafo com nomes de nós G = (N, E, FN), FN é uma função que atribui um nome a cada nó

Object Exchange Model (OEM)

- O modelo OEM original, usava apenas nomes de nós
- Atualmente, usa-se uma variante na qual as ligações também possuem nomes
- Um grafo de dados OEM é orientado, enraizado e possui nomes associados às suas ligações e folhas
- Os nomes das ligações consistem em *strings*
- Só as folhas possuem nomes que consistem em valores

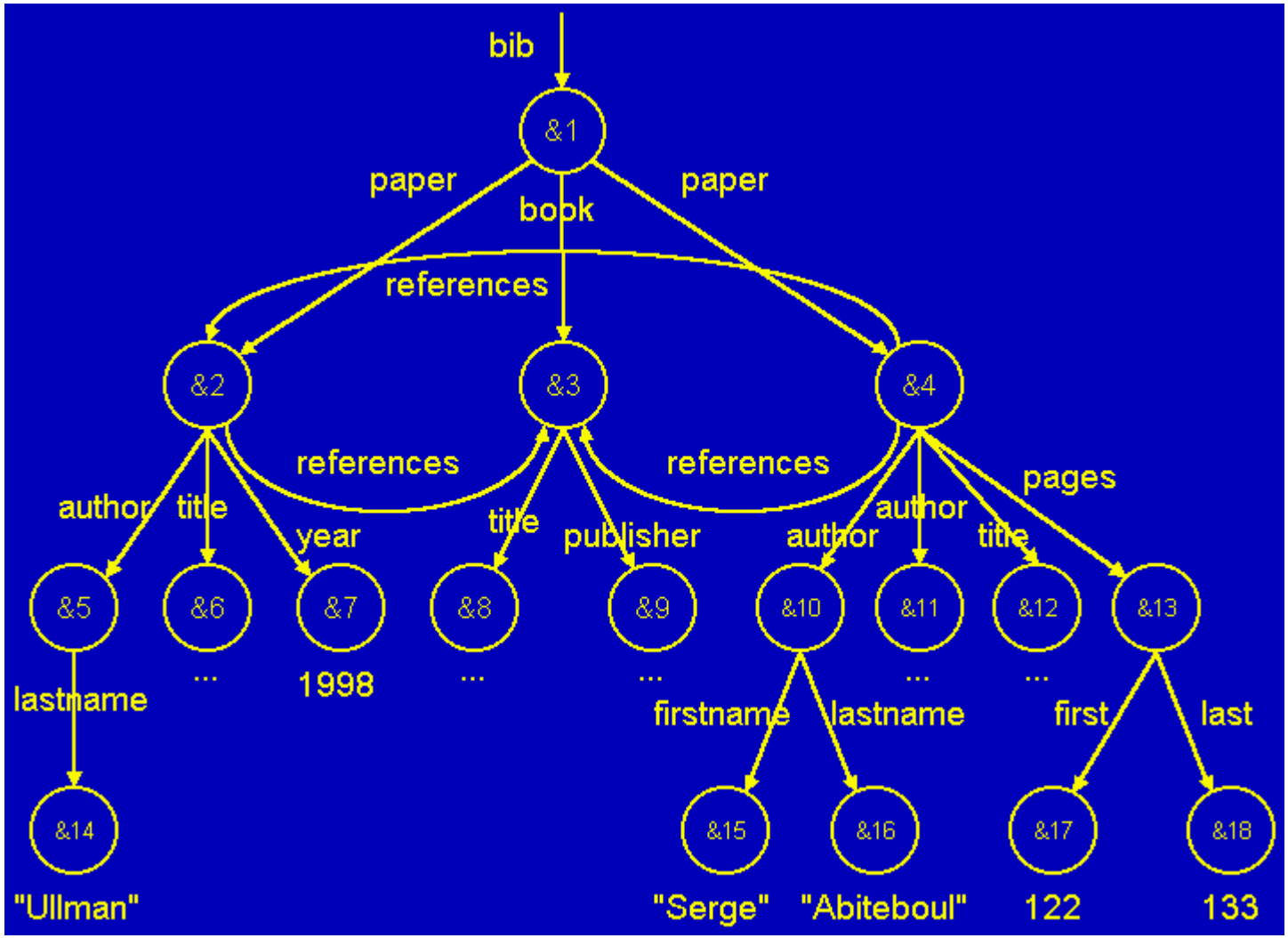
Sintaxe OEM

- Pares simples nome-valor (ou, chave-valor)
- Os nomes podem ser repetidos
  - Ex: múltiplos autores
- Para grafos que não são árvores
  - utilizar identificadores de objetos (ex: oids)

- Exemplo:

```
{ livro: { autor: { apelido: "King" },
           titulo: "The Dark Tower",
           ano: 2004
         }
}
```

Exemplo de Grafo OEM



Exemplo de Sintaxe OEM

```
bib: &1
   { paper: &2 { ... },
     book:  &3 { ... },
     paper: &4
          { author: &10
                 { firstname: &15 "Serge",
                   lastname: &16 "Abiteboul" },
            author: &11 { ... }
            title: &12 { ... }
            pages: &13
                 { first: &17 122,
                   last: &18 133 },
            references: &2,
            references: &3
          }
   }
```

Avaliação do Modelo de Dados Semi-Estruturados

- Vantagens
  - Fácil descoberta de dados novos e seu carregamento
  - Fácil integração de dados heterogéneos
  - Pesquisa fácil sem saber os tipos de dados

- Desvantagens
  - Perca da informação de Tipo
  - Otimização mais difícil

Esquemas de Grafos

- Dado um conjunto de dados semi-estruturados, é útil a extração de um esquema que o descreva
- Útil para:
  - procurar os dados pelos seus tipos
  - otimizar pesquisas, reduzindo o número de caminhos pesquisados
  - melhorar o armazenamento dos dados
- O esquema de um grafo especifica que ligações são permitidas num grafo de dados
  - todos os caminhos no grafo de dados ocorrem no esquema do grafo

Exemplo de um Esquema de Grafo