

# Programação Orientada a Objetos

## Objetos, Dados e Serialização

André Santanchè

Laboratory of Information Systems - LIS

Instituto de Computação - UNICAMP

Maio 2019

# Serialização

- Transformação do estado de um objeto em um formato de dados que possa ser armazenado ou transmitido
- Deserialização - processo inverso

# Serialização

OBJETO BASTIÃO

\*  
O\*O  
\*\*\*\*\*  
ASDRUBAL

BASTIÃO DAO

IDADE	3
ESTADO	ACORDADO
NOME	ASDRUBAL

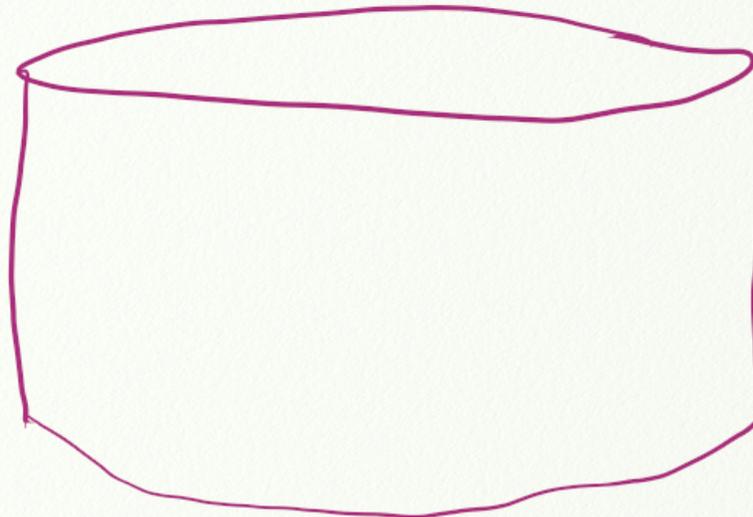
# Serialização

OBJETO BASTIÃO

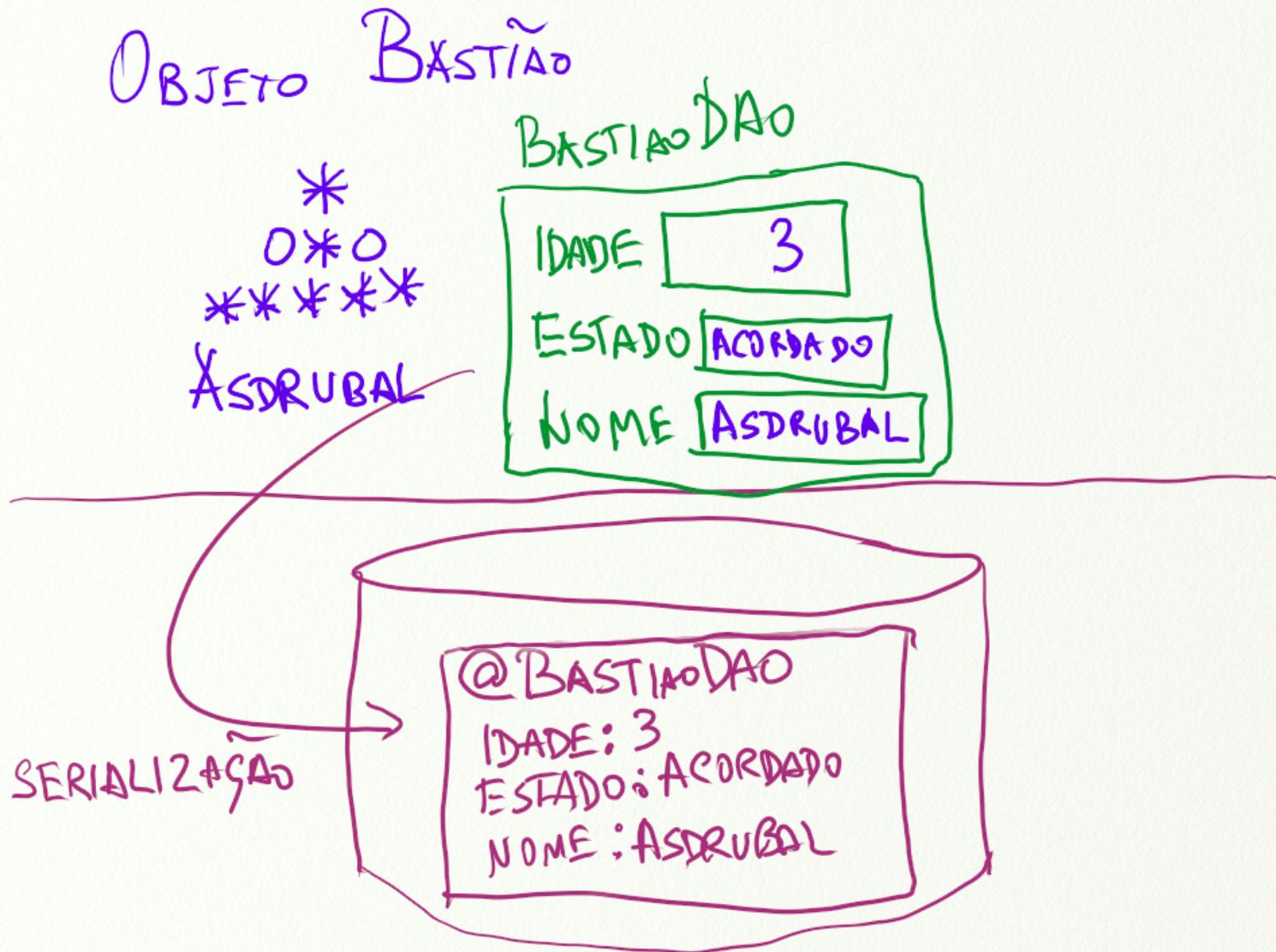
\*  
O\*O  
\*\*\*\*\*  
ASDRUBAL

BASTIAO DAO

IDADE	3
ESTADO	ACORDADO
NOME	ASDRUBAL



# Serialização



# Serialização

OBJETO BASTIÃO

BASTIAO DAO

IDADE	<input type="text"/>
ESTADO	<input type="text"/>
NOME	<input type="text"/>

---

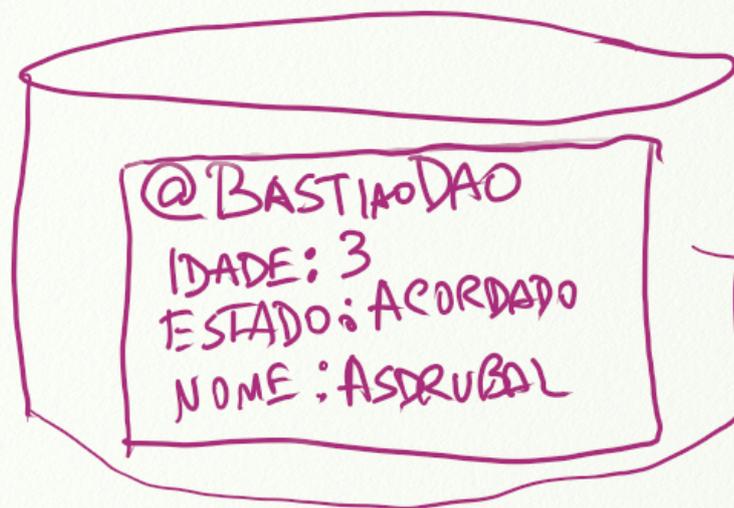
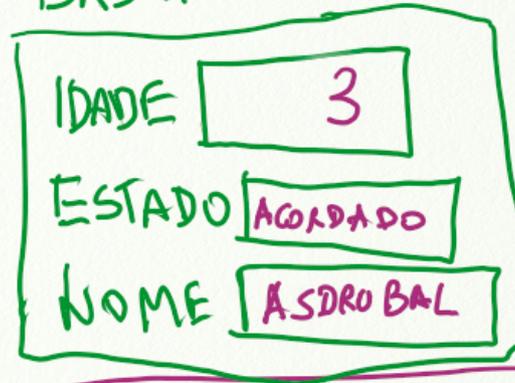
@BASTIAO DAO
IDADE: 3
ESTADO: ACORDADO
NOME: ASDRUBAL

# Serialização

OBJETO BASTIÃO

\*  
O\*O  
\*\*\*\*\*  
ASDRUBAL

BASTIAODAO



DESERIALIZAÇÃO

# Java

## Interface `java.io.Serializable`

- Implementada por objetos que podem ser serializados
- Não define métodos
  - funciona como marcação
- Serialização padrão
  - feita na forma de reflexão
- Serialização customizada
  - devem ser implementados métodos `writeObject`, `readObject` e `readObjectNoData`

# Serializando e Deserializando Objetos

## Formato Binário

- `ObjectOutputStream` → serialização
- `ObjectInputStream` → deserialização

# Exercício

- Considere que objetos da classe Conta também guardem todas as transações executadas em ordem para posteriormente emitirem um extrato.
- Escreva um exemplo de como serialização de uma Conta com todos os seus dados e imaginando transações de diferentes tipos.

The background of the slide is a close-up photograph of a green leaf with several clear water droplets. The image is slightly blurred and has a soft, ethereal quality. The text is overlaid on a semi-transparent white rectangular area in the center of the image.

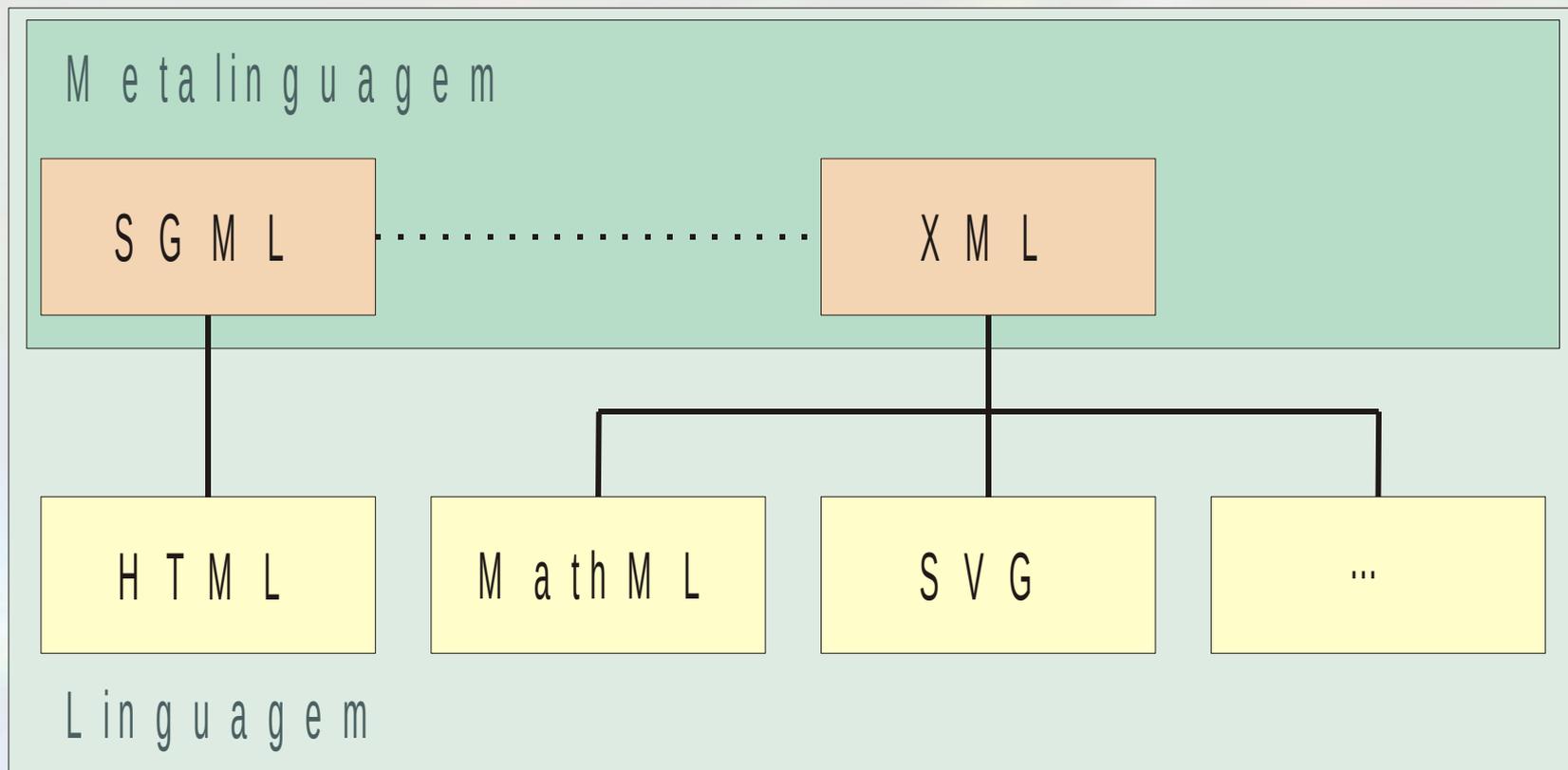
# XML - eXtensible Markup Language

# XML

- Lançada em 1996 como uma versão simplificada da SGML (*Standard Generalized Markup Language*), para ser utilizada na *Web*.

# Metalinguagem

- Tal como SGML, XML é uma metalinguagem.
- HTML ao contrário, foi escrita em SGML.



# Linguagem de Marcação

- Utiliza marcadores para agregar informações adicionais a documentos.
- Tomemos como exemplo a seguinte frase:  
Horácio escreveu o livro Vida dos Dinossauros.
- Desejamos agregar informações que identifiquem quem é o **autor** e qual a **ação** realizada.

# Linguagem de Marcação

- Os marcadores se diferenciam do conteúdo pelos símbolos “<” e “>” (seguem o mesmo princípio de HTML):

```
<autor>Horácio</autor> <ação>escreveu o livro Vida dos Dinossauros</ação>
```

- Os marcadores delimitam unidades estruturais denominadas **elementos**.

# Estrutura Hierárquica

- Marcações podem ser agrupadas hierarquicamente.
- A interpretação de cada marcador está subordinada a seu contexto.

```
<sentença>  
  <autor>Horácio</autor>  
  <ação>escreveu o  
    <publicação>  
      <tipo>livro</tipo>  
      <título>Vida dos Dinossauros</título>  
    </publicação>  
  </ação>  
</sentença>
```

# Modelo de Dados XML



# Elementos e Atributos

- **Atributos:**

```
<autor cpf="487.526.548-74" nascimento="12/5/1960"> Horácio </autor>
```

- **Elementos vazios:**

```
<esgotado/>
```

- *Links* para elementos (#):

```
http://www.dominio.org/documento.html#bibliografia
```

- HTML usa esta estratégia em links para fragmentos.

# XML e Objetos

- A estrutura hierárquica do XML combina com a estrutura hierárquica dos Objetos

# Serializando e Deserializando Objetos Formato XML

- Formato XML
  - XMLEncoder → serialização
  - XMLDecoder → deserialização

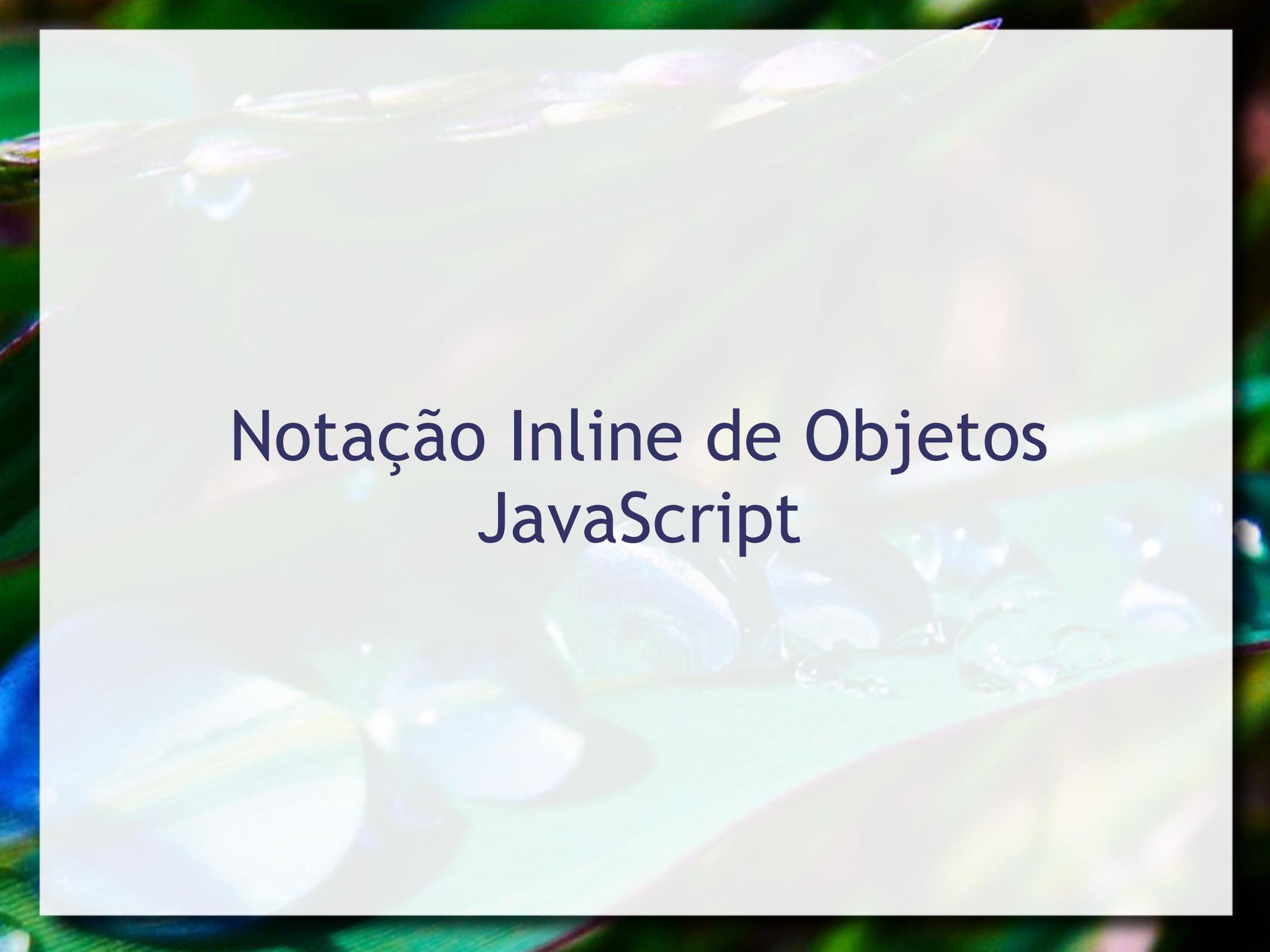


# JSON

## JavaScript Object Notation

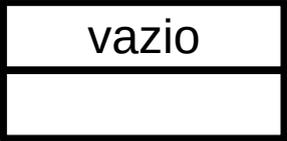
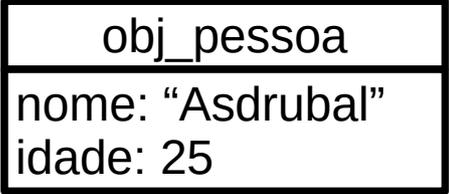
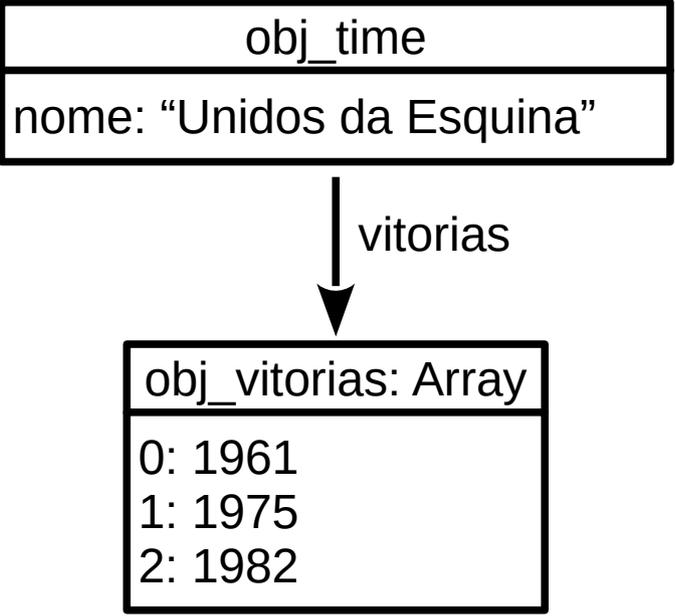
# JSON

- Padrão aberto de intercâmbio de objetos
- Baseado na notação JavaScript
- Incorporado ao ECMAScript (Ecma, 2011)
- Adotado por diversas linguagens (<http://json.org/>)

The background of the slide is a close-up photograph of a green leaf with several clear water droplets. The image is slightly blurred and has a soft, natural light feel. The text is centered over this background.

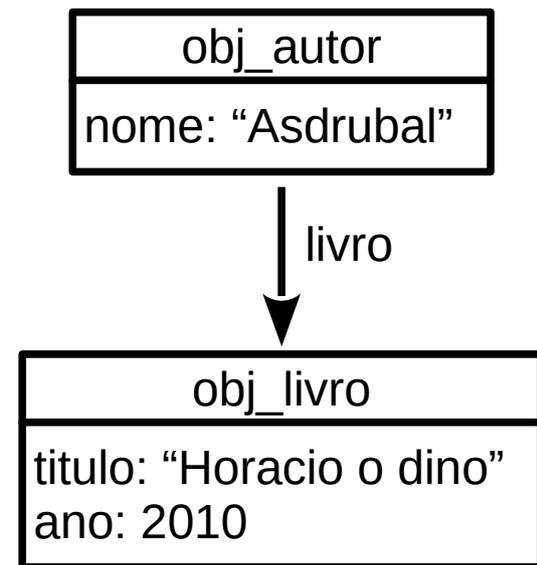
# Notação Inline de Objetos JavaScript

# Objetos JS

<pre>{ }</pre>	
<pre>{   "nome": "Asdrubal",   "idade": 25 }</pre>	
<pre>{   "nome": "Unidos da Esquina",   "vitorias": [1961, 1975, 1982] }</pre>	

# Objetos JS

```
{  
  "nome": "Asdrubal",  
  "livro": {  
    "titulo": "Horacio o dino",  
    "ano": 2010  
  }  
}
```



# Stringify

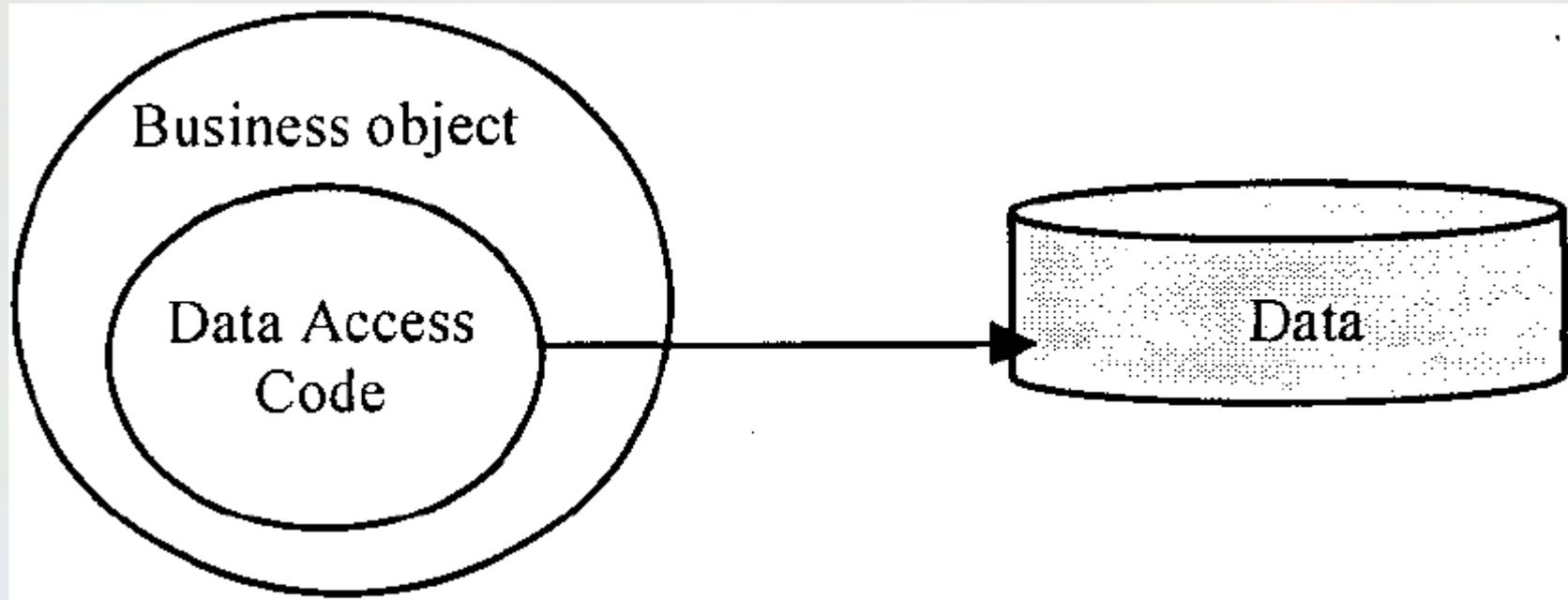
- Serializando

```
var pessoa = {  
  "nome": "Asdrubal",  
  "idade": 25  
};  
var pessoaStr = JSON.stringify(pessoa);
```

- Deserializando

```
var pessoa2 = JSON.parse(pessoaStr);
```

# Data Access Object (DAO) Pattern



(Matic, 2004)



# Armazenando em Bancos de Dados

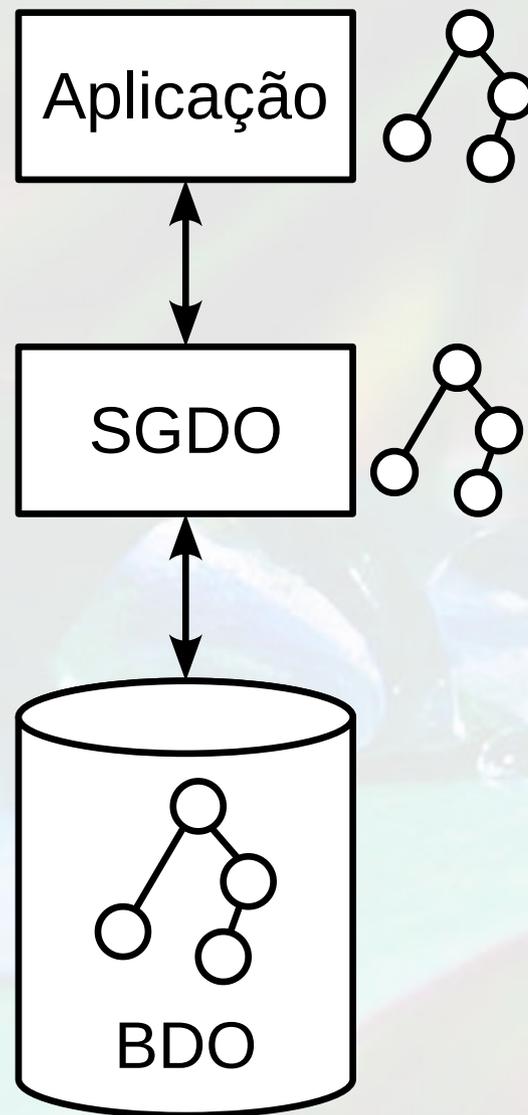
# BDO

## Bancos de Dados de Objeto

- Anteriormente conhecidos como BDOO
- “Pode estender a existência de objetos de modo que eles sejam armazenados permanentemente em um banco de dados, e, portanto, os objetos se tornam objetos persistentes...”

(Elmasri, 2011)

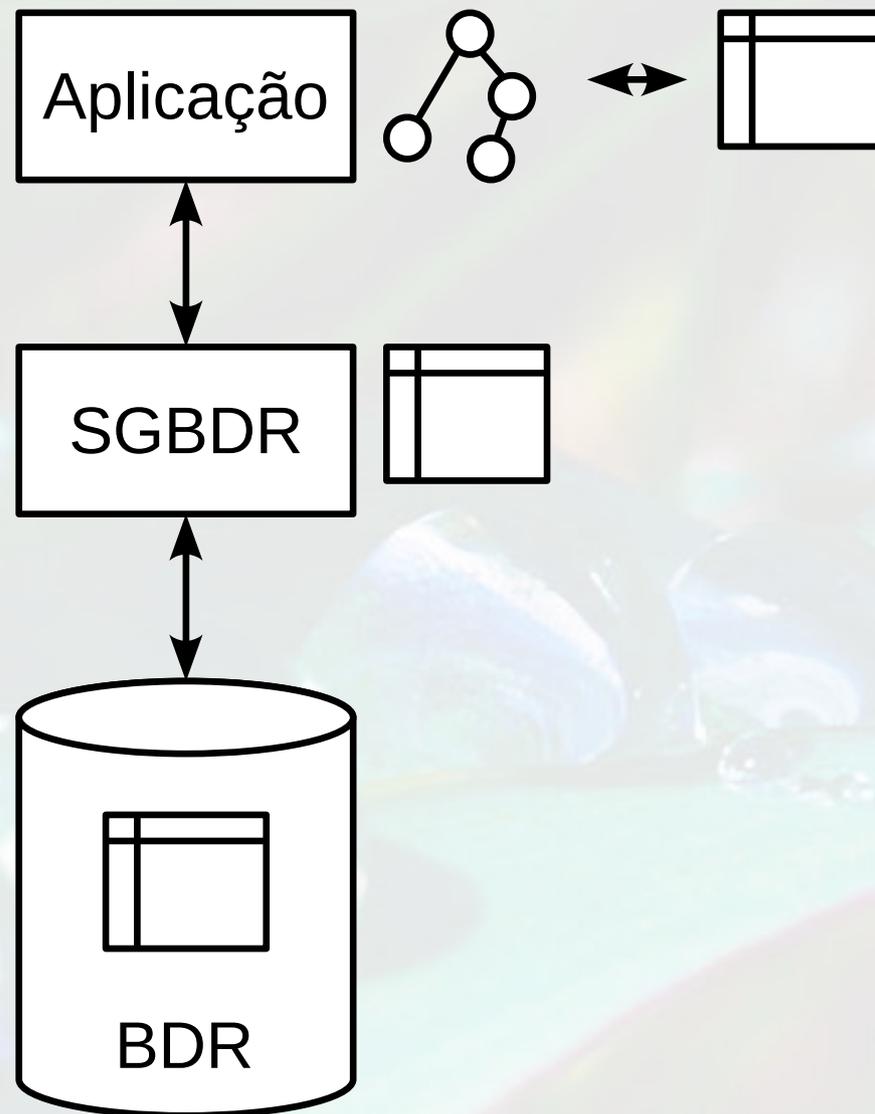
# SGDO & BDO



# SGDOs

- 02 - clássico BDO
- db4objects (<http://www.db4o.com>) - Versant
- Objectivity/DB (<http://www.objectivity.com>)

# Aplicações OO x BD Relacionais



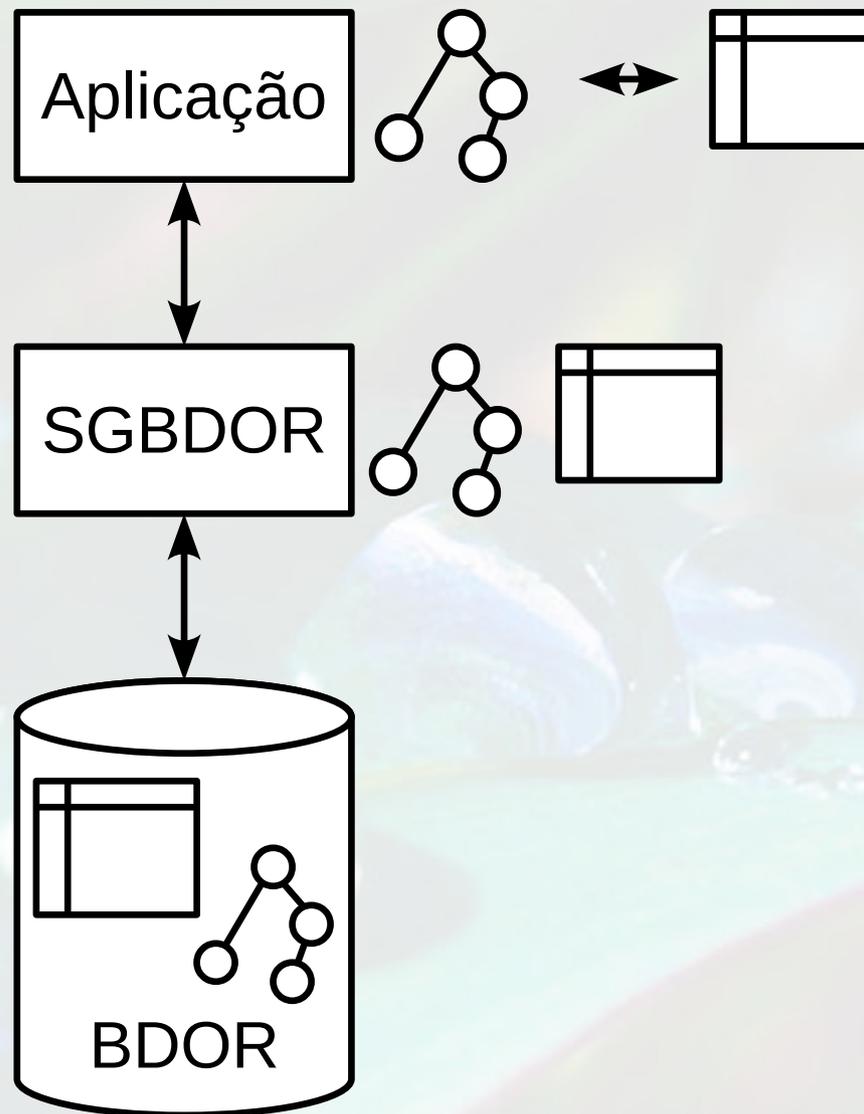
# SGBDOR

## SGBD Objeto-Relacional

- Extensão em SGBDRs para suportar objetos
- Extensão do SQL para objetos
  - Originalmente introduzida no SQL:1999
  - Atualizados no SQL:2008

(Elmasri, 2011)

# SGBDOR & BDOR



# Document Databases

- XML-based
  - BaseX (<http://basex.org>)
- JSON
  - CouchDB (<http://couchdb.apache.org>)
  - Mongo DB (<http://www.mongodb.org>)



Key-value

# Web Storage



- Cookies
  - tem sido o principal mecanismo de armazenamento
- W3C Web Storage
  - modelo “mínimo” de armazenamento
  - baseado em (chave, valor)

(Hickson, 2013)

# Web Storage API

<code>setItem(chave, valor)</code>	adiciona/atualiza par chave-valor
<code>getItem(chave)</code>	recupera o valor associado à chave
<code>key(n)</code>	recupera a enésima chave
<code>removeItem(chave)</code>	remove o par que possui a chave
<code>length</code>	indica o número de pares chave-valor
<code>clear()</code>	remove todos os dados do repositório

# Implementações da API

- `sessionStorage`
  - persistência apenas durante uma sessão
- `localStorage`
  - persistência a longo prazo

# Exemplo

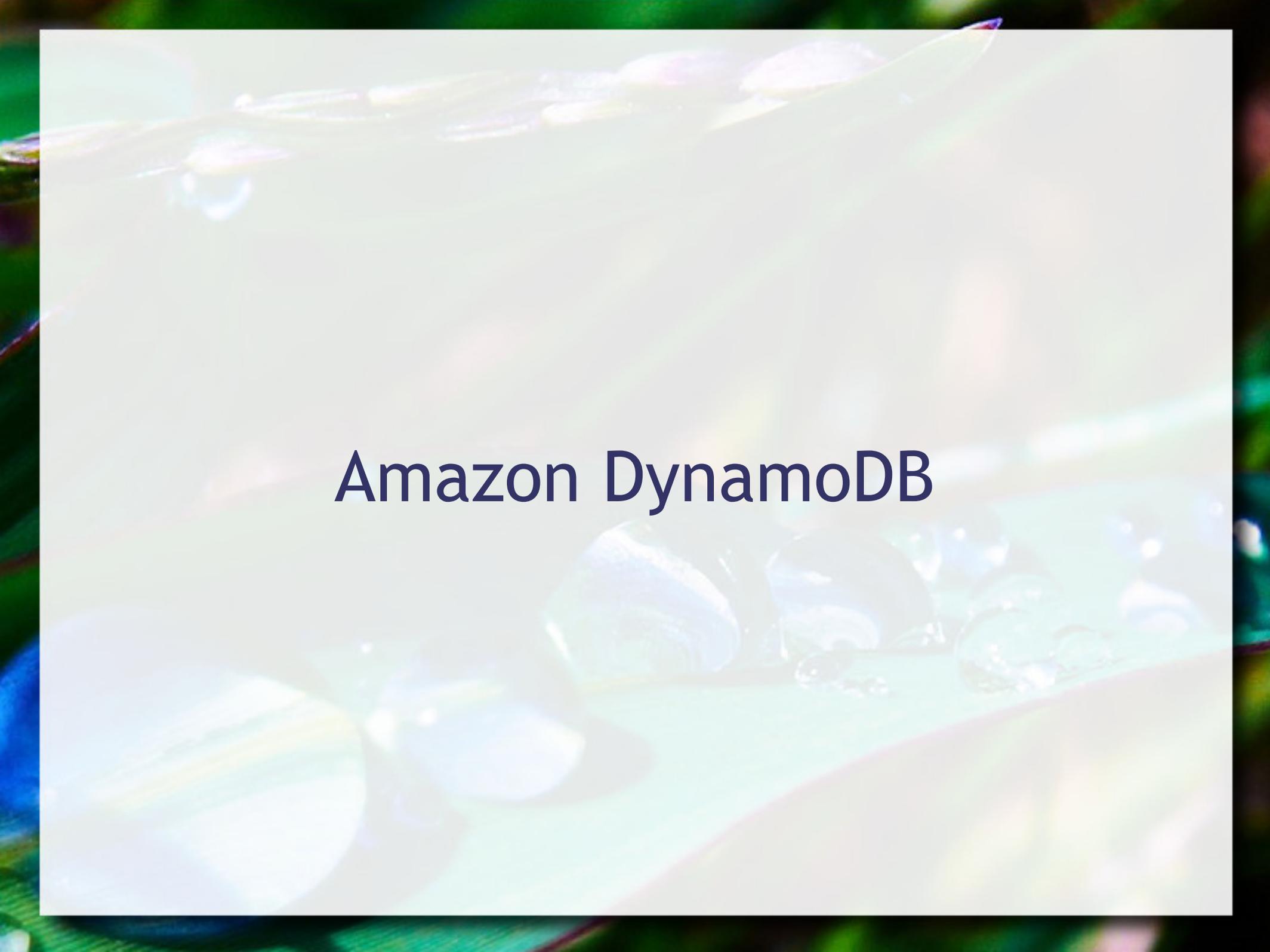
- Gravando o campo HTML:

Nome: `<input type="text" id="nome"></input>`

- Funções de leitura/gravação

```
function ler() {  
    var nomeLido = localStorage.getItem("nome_db");  
    if (nomeLido !== null)  
        document.querySelector("#nome").value =  
nomeLido;  
}
```

```
function gravar() {  
    var nomeGravar =  
document.querySelector("#nome").value;  
    localStorage.setItem("nome_db", nomeGravar);  
}
```



# Amazon DynamoDB

# Referências

- Ecma International (2011). ECMAScript Language Specification - Standard ECMA-262 (5.1 ed.).
- Fay Chang, Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, Wilson C. Hsieh, Deborah A. Wallach, Mike Burrows, Tushar Chandra, Andrew Fikes, and Robert E. Gruber. 2008. Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data. ACM Trans. Comput. Syst. 26, 2, Article 4 (June 2008).
- Hickson, I. (2011). HTML Microdata -- W3C Working Draft 13 January 2011. W3C. Retrieved from <http://www.w3.org/TR/2011/WD-microdata-20110113/>

**André Santanchè**

<http://www.ic.unicamp.br/~santanche>

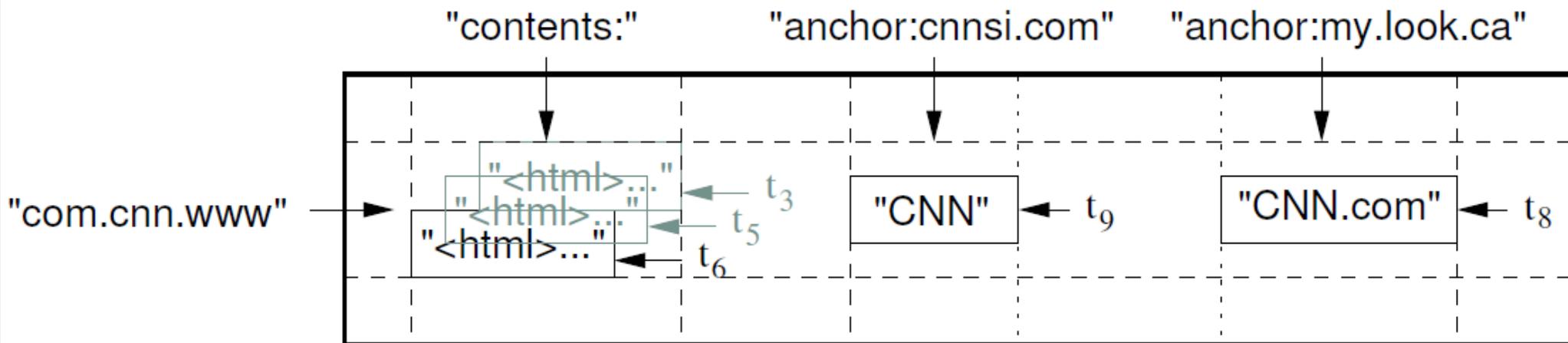
# Licença

- Estes slides são concedidos sob uma Licença Creative Commons. Sob as seguintes condições: Atribuição, Uso Não-Comercial e Compartilhamento pela mesma Licença.
- Mais detalhes sobre a referida licença Creative Commons veja no link:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Agradecimento a Moyan Brenn [[http://www.flickr.com/photos/aigle\\_dore/](http://www.flickr.com/photos/aigle_dore/)] por sua fotografia “Dew drops” usada na capa e nos fundos, disponível em [[http://www.flickr.com/photos/aigle\\_dore/6225536653/](http://www.flickr.com/photos/aigle_dore/6225536653/)] vide licença específica da fotografia.



# Google Bigtable

# Bigtable Model



(Fay et al., 2008)

# Tablets & Hierarchy

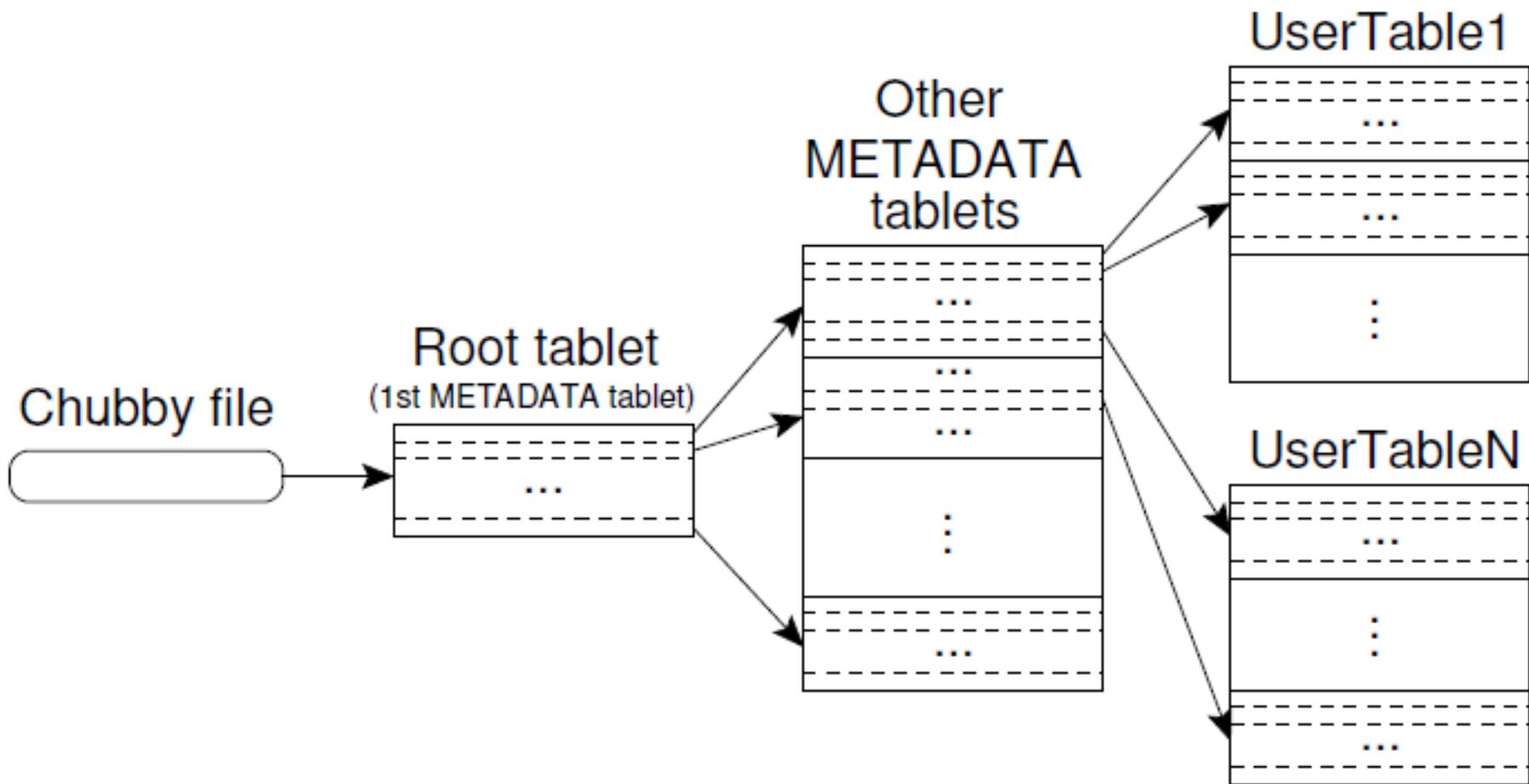


Figure 4: Tablet location hierarchy.

(Fay et al., 2008)