



Recuperação de Chave Secundária e Árvores de Assinaturas

Estrutura de Dados II

Aula 12

Árvores de Assinaturas

- Diferentes dos arquivos multilistas e dos invertidos, onde se tem índices para cada atributo secundário, nas árvores de assinaturas todas as informações referentes às chaves secundárias são **mantidas num único índice – em código binário.**



O que é código
binário?

Código Binário

- Código binário é usado para modelar/valorar atributos binários, os quais, como o nome sugere, são atributos que podem ter um entre dois valores: 0 ou 1, falso ou verdadeiro, ligado ou desligado, sim ou não, tem ou não tem.



Exemplos de
aplicações para
atributos
binários...

Aplicações de Código Binário

- Em geral os campos de um registro apresentam uma de muitas possibilidades de valores, tais como: a nota de um estudante ou o peso de um equipamento, a cor de uma roupa.

Aplicações de Código Binário

- Há casos, porém, em que as informações podem ser representadas de forma binária, quando, para resolução do problema, e modelagem da solução, interessa se uma entidade tem ou não uma determinada característica; e não há necessidade de se determinar o grau ou medida desta.

Aplicações de Código Binário

- Por exemplo, caso uma aplicação deva mapear se um grupo de alunos tem (ou não) desempenho educacional ideal; é mais vantajoso (tanto em velocidade como em uso do espaço) manter a informação como atributo binário.



Como manter a
informação – se um
grupo de alunos
tem (ou não)
desempenho
educacional ideal –
em atributo
binário?

Aplicações de Código Binário

- Há **melhoria de velocidade**, em relação à forma trivial de tomar esta decisão, porque, por exemplo, quando necessário verificar (processar) se o desempenho discente é ideal em códigos binários, não é necessário calcular a média do estudante, nem verificar se esta é superior à média estabelecida pela unidade escolar.

Aplicações de Código Binário

- Há economia de espaço porque não é preciso armazenar as notas dos estudantes; mas apenas 1 se o desempenho é ideal, ou 0, se não (possivelmente em bits).



Identificar outro
exemplo de uso
de atributos
binários.

Aplicações de Código Binário

Atributos binários podem ser usados, por exemplo, para mapear as características de um telefone portátil.

Celular Portátil	camera	mp3 player	radio	usb	cartão	GPS	tv digital	fone
Demais 001	1	1	1	1	1	1	1	1
LD 339b	1	0	1	0	1	0	0	1
SangueSuga XY9	0	0	1	0	0	0	0	1
Motobola Y12	1	1	0	1	0	0	1	0
Zokia 43p	0	0	0	1	1	1	0	0

Aplicações de Código Binário

- Podem-se usar atributos binários, também, por exemplo, para representar as características ou informações dos candidatos à vaga de professor de uma instituição de ensino.

	Didática	Titulação	Experiência	Domínio	Acesso
Zélia	1	1	1	0	0
Ribeiro	0	1	1	1	0
Mel	1	1	0	1	0
Brito	1	1	0	0	1
Rita	0	1	0	1	1

Considerando atributos binários usados para representar as características dos candidatos a professor.

	Didática	Titulação	Experiência	Domínio	Acesso
Zélia	1	1	1	0	0
Ribeiro	0	1	1	1	0
Mel	1	1	0	1	0
Brito	1	1	0	0	1
Rita	0	1	0	1	1



Como identificar os professores com didática?

Considerando atributos binários usados para representar as características dos candidatos a professor.

	Didática	Titulação	Experiência	Domínio	Acesso
Zélia	1	1	1	0	0
Ribeiro	0	1	1	1	0
Mel	1	1	0	1	0
Brito	1	1	0	0	1
Rita	0	1	0	1	1



Como identificar as características de um dado professor?

Aplicações de Código Binário

Usando atributos binários é possível identificar as características de uma dada entidade, bem como relacionar entidades que apresentam uma dada característica, ou múltiplas características.

	Didática	Titulação	Experiência	Domínio	Acesso
Zélia	1	1	1	0	0
Ribeiro	0	1	1	1	0
Mel	1	1	0	1	0
Brito	1	1	0	0	1
Rita	0	1	0	1	1

A estrutura não necessariamente reside em memória secundária.

Aplicações de Código Binário

Ainda que os dados principais (efetivos) residam em memória secundária, a estrutura composta por atributos binários, em memória principal, pode ser composta uma vez e consultada tantas vezes quantas sejam necessárias.

	Didática	Titulação	Experiência	Domínio	Acesso
Zélia	1	1	1	0	0
Ribeiro	0	1	1	1	0
Mel	1	1	0	1	0
Brito	1	1	0	0	1
Rita	0	1	0	1	1

Aplicações de Código Binário

Outros exemplos cujo mapeamento pode ser efetuado por atributos binários:

- características de imóveis
- características de veículos
- características de computadores
- ingredientes de receitas

	Didática	Titulação	Experiência	Domínio	Acesso
Zélia	1	1	1	0	0
Ribeiro	0	1	1	1	0
Mel	1	1	0	1	0
Brito	1	1	0	0	1
Rita	0	1	0	1	1

Aplicações de Código Binário

- Para identificar as características de uma dada entidade, observa-se a necessidade de se efetuar a varredura sequencial (horizontal) da estrutura, o que, caso sejam mapeados muitos atributos, pode implicar na necessidade de alto dispêndio de tempo de processamento (custo linear).
- Para tornar a recuperação mais eficiente nestes casos surge a superimposição de código.

Superimposição de Código

- A superimposição de código consiste numa técnica de compactação, através da qual uma base de dados composta por muitos bits é compactada através de assinaturas (menores) preservando todas as informações originais.

Superimposição de Código

- Por exemplo, considerando a necessidade de manter por meio de atributos binários as patologias orais apresentadas por um grupo de pacientes.
 - Tem-se 16 patologias: (1) abrasão dentária, (2) afta, (3) bruxismo, (4) cárie, (5) displasia, (6) erosão, (7) granuloma, (8) hipodontia, (9) língua fissurada, (10) língua geográfica, (11) microdontia, (12) periodontia, (13) rânula, (14) quelite, (15) trismo e (16) tórus.
- Para tanto, seriam necessários 16 bits para armazenar as patologias apresentadas por cada paciente.

Superimposição de Código

Com a superimposição de código, 8 bits são suficientes para armazenar tais informações. Inicialmente seria definida uma codificação para cada patologia.

Por exemplo:

■ abrasão	11000000	■ língua fissurada	01010000
■ afta	10100000	■ língua geográfica	01001000
■ bruxismo	10010000	■ microdontia	01000100
■ cárie	10001000	■ periodontia	01000010
■ displasia	10000100	■ rânula	01000001
■ erosão	10000010	■ quelite	00110000
■ granuloma	10000001	■ trismo	00101000
■ hipodontia	01100000	■ tórus	00100100

Superimposição de Código

Vale considerar que podem ser construídos até 28 códigos distintos com 8 bits sendo dois bits 1s. (*Com 1 na 1a posição formam-se 7 códigos, com 1 na 2a posição formam-se 6 códigos...*).

■	abrasão	11000000	■	língua fissurada	01010000
■	afta	10100000	■	língua geográfica	01001000
■	bruxismo	10010000	■	microdontia	01000100
■	cárie	10001000	■	periodontia	01000010
■	displasia	10000100	■	rânula	01000001
■	erosão	10000010	■	quelite	00110000
■	granuloma	10000001	■	trismo	00101000
■	hipodontia	01100000	■	tórus	00100100

Superimposição de Código

■ abrasão	11000000	■ língua fissurada	01010000
■ afta	10100000	■ língua geográfica	01001000
■ bruxismo	10010000	■ microdontia	01000100
■ cárie	10001000	■ periodontia	01000010
■ displasia	10000100	■ rânula	01000001
■ erosão	10000010	■ quelite	00110000
■ granuloma	10000001	■ trismo	00101000
■ hipodontia	01100000	■ tórus	00100100

Patologias Oraís

Considerando o paciente Pof, com: abrasão, bruxismo, cárie e microdontia. Os códigos das patologias seriam superimpostos para obtenção da assinatura do paciente.

11000000
10010000
10001000
01000100

} **superimposição**

11011100

➔ **Assinatura de Pof**

A superimposição é efetuada pela aplicação do ou lógico aos códigos.

Superimposição de Código

■ abrasão	11000000	■ língua fissurada	01010000
■ afta	10100000	■ língua geográfica	01001000
■ bruxismo	10010000	■ microdontia	01000100
■ cárie	10001000	■ periodontia	01000010
■ displasia	10000100	■ rânula	01000001
■ erosão	10000010	■ quelite	00110000
■ granuloma	10000001	■ trismo	00101000
■ hipodontia	01100000	■ tórus	00100100

Patologias Orais



Considerando
paciente Zuc
com: afta, cárie
e quelite. Qual a
assinatura
deste?

10100000	}	superimposição
10001000		
00110000		
<hr/> 10111000	→	Assinatura de Zuc

Superimposição de Código

■ abrasão	11000000	■ língua fissurada	01010000
■ afta	10100000	■ língua geográfica	01001000
■ bruxismo	10010000	■ microdontia	01000100
■ cárie	10001000	■ periodontia	01000010
■ displasia	10000100	■ rânula	01000001
■ erosão	10000010	■ quelite	00110000
■ granuloma	10000001	■ trismo	00101000
■ hipodontia	01100000	■ tórus	00100100

Patologias Orais



Considerando o paciente Lôu com: erosão, microdontia e trismo. Qual a assinatura deste?

10000010	}	superimposição
01000100		
00101000		
<u>11101110</u>	→	assinatura

Superimposição de Código

■	abrasão	11000000	■	língua fissurada	01010000
■	afta	10100000	■	língua geográfica	01001000
■	bruxismo	10010000	■	microdontia	01000100
■	cárie	10001000	■	periodontia	01000010
■	displasia	10000100	■	rânula	01000001
■	erosão	10000010	■	quelite	00110000
■	granuloma	10000001	■	trismo	00101000
■	hipodontia	01100000	■	tórus	00100100

Patologias Orais



Dada a assinatura de um paciente, é possível saber quais patologias este apresenta?

Superimposição de Código

■ abrasão	11000000	■ língua fissurada	01010000
■ afta	10100000	■ língua geográfica	01001000
■ bruxismo	10010000	■ microdontia	01000100
■ cárie	10001000	■ periodontia	01000010
■ displasia	10000100	■ rânula	01000001
■ erosão	10000010	■ quelite	00110000
■ granuloma	10000001	■ trismo	00101000
■ hipodontia	01100000	■ tórus	00100100

Patologias Oraís



Que patologias o
paciente com assinatura
00111000 apresenta?

Apresenta:

✓ quelite	00110000
✓ trismo	00101000

Não Apresenta:

✗ tórus	00100100
✗ cárie	10001000

Superimposição de Código

■	abrasão	11000000	■	língua fissurada	01010000
■	afta	10100000	■	língua geográfica	01001000
■	bruxismo	10010000	■	microdontia	01000100
■	cárie	10001000	■	periodontia	01000010
■	displasia	10000100	■	rânula	01000001
■	erosão	10000010	■	quelite	00110000
■	granuloma	10000001	■	trismo	00101000
■	hipodontia	01100000	■	tórus	00100100

Patologias Oraís



Que patologias o
paciente com
assinatura **11101110**
apresenta?

Apresenta:

- ✓ erosão
- ✓ microdontia
- ✓ trismo

Superimposição de Código

▪ abrasão	11000000	▪ língua fissurada	01010000
▪ afta	10100000	▪ língua geográfica	01001000
▪ bruxismo	10010000	▪ microdontia	01000100
▪ cárie	10001000	▪ periodontia	01000010
▪ displasia	10000100	▪ rânula	01000001
▪ erosão	10000010	▪ quelite	00110000
▪ granuloma	10000001	▪ trismo	00101000
▪ hipodontia	01100000	▪ tórus	00100100

Patologias Oraís

Analizando a assinatura **11101110** conclui-se:

Este apresenta:

- ✓ erosão
- ✓ microdontia
- ✓ trismo

Ou este apresenta:

- ✓ hipodontia
- ✓ torus
- ✓ periodontia

Assim observa-se que a leitura de assinaturas assim constituídas podem resultar em falsas informações – **false drops**.

False Drops

Uma possível solução para minimizar os efeitos dos **false drops** é, para toda informação afirmativa, confirmar em consulta à base de dados (de acesso direto).

Assim, pelo menos as informações negativas não precisam ser checadas na estrutura original.



O que ocasiona
os false drops?



Exercício

É possível garantir a inexistência de falses drops? Justifique sua resposta:

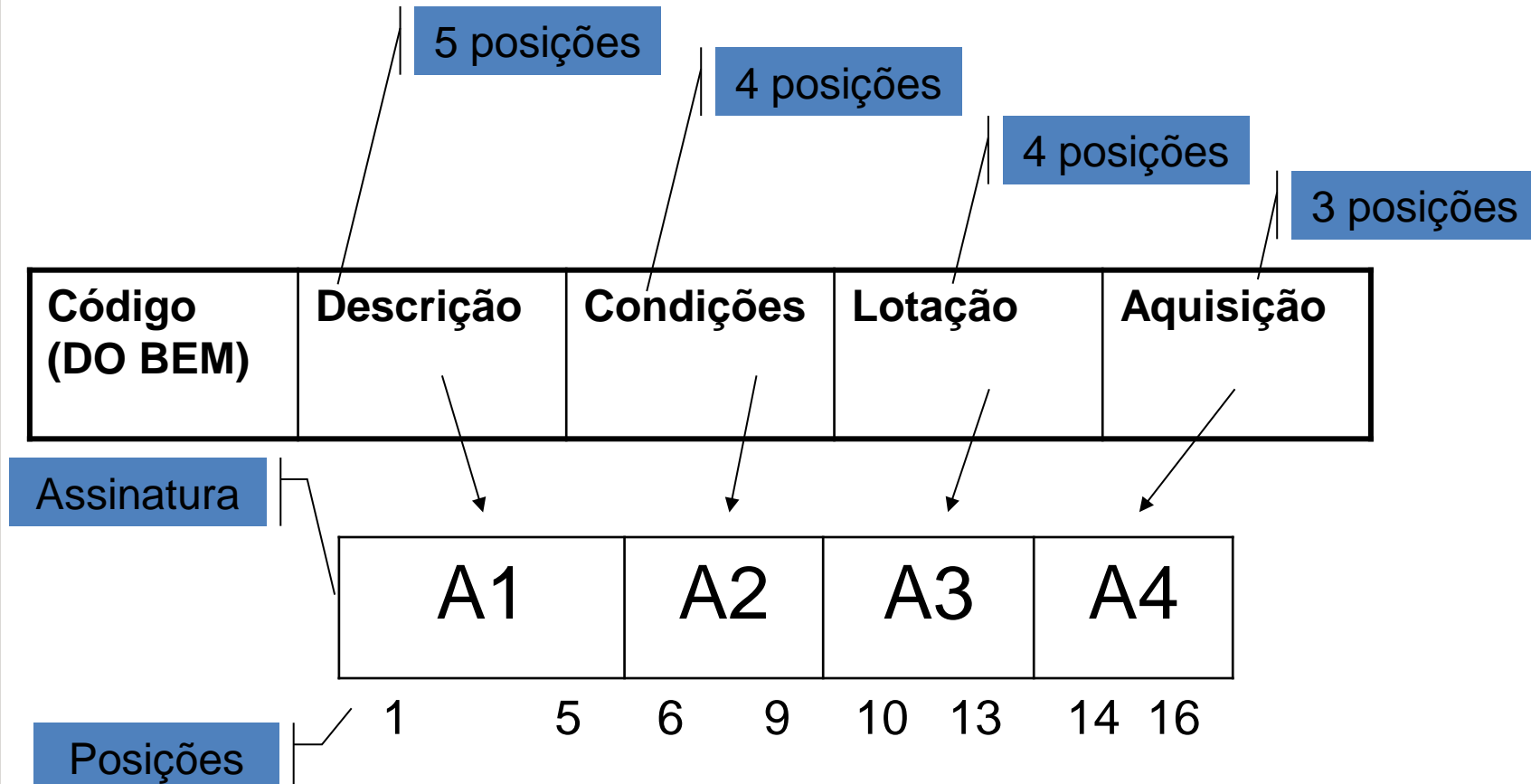


Árvores de Assinaturas

As **árvores de assinaturas** usam assinaturas (em códigos binários) com codificação disjunta, o que garante a inexistência de false drops.

Com a **codificação disjunta**, cada campo dos registros corresponde a uma área distinta da assinatura.

Considerando o exemplo antes trabalhado, do sistema de cadastro de bens patrimoniais de uma empresa:



5 posições

Código (DO BEM)	Descrição A1	Condições A2	Lotação A3	Aquisição A4
--------------------	-----------------	-----------------	---------------	-----------------

Assinatura

A1	A2	A3	A4				
1	5	6	9	10	13	14	16

Na área 1, A1,
referente a
Descrição, bits
de 1 a 5, a
posição P é
'1', se:

P=

- 1 bem é **maquinário**;
- 2 bem é **móvel**;
- 3 bem é **veículo**;
- 4 bem é **imóvel**;
- 5 bem é **de consumo**;

4 posições

Código (DO BEM)	Descrição A1	Condições A2	Lotação A3	Aquisição A4
--------------------	-----------------	-----------------	---------------	-----------------

Assinatura

A1	A2	A3	A4				
1	5	6	9	10	13	14	16

Na área 2, A2,
referente a
Condições, bits
de 6 a 9, a
posição P é '1',
se:

P=

- 6 bem **em uso**;
- 7 bem **em manutenção**;
- 8 bem **extraviado**;
- 9 bem **em estoque**;

</

Na área 3, A3,
referente a
Lotação, bits de
10 a 13, a
posição P é '1',
se:

P=

- 10 bem **em setores administrativos;**
- 11 bem **em setores de centros;**
- 12 bem **em setores de departamentos;**
- 13 bem **em setores de cursos;**

3 posições

Código (DO BEM)	Descrição A1	Condições A2	Lotação A3	Aquisição A4
--------------------	-----------------	-----------------	---------------	-----------------

Assinatura

A1	A2	A3	A4				
1	5	6	9	10	13	14	16

Na área 4, A4,
referente a
Aquisição, bits
de 14 a 16, a
posição P é '1',
se:

P=	14	bem comprado ;
	15	bem obtido por doação ;
	16	bem obtido em leilão ;

Cadastro de Bens Patrimoniais

1 bem é maquinário ;	6 bem em uso ;
2 bem é móvel ;	7 bem em manutenção ;
P= 3 bem é veículo ;	P= 8 bem extraviado ;
4 bem é imóvel ;	9 bem em estoque ;
5 bem é de consumo ;	
10 bem em setores administrativos ;	14 bem comprado ;
11 bem em setores de centros ;	P= 15 bem obtido por doação ;
12 bem em setores de departamentos ;	16 bem obtido em leilão ;
13 bem em setores de cursos ;	Funções Hash

Considerando a seguinte base de dados:

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES	LOTAÇÃO	AQUISIÇÃO
1	Monitor	Uso	CCET	compra
2	Cadeira	Extravio	CCET	compra
3	Corsa 2006	Manut	DComp	doação
4	Mesa	Uso	DComp	leilão
5	Impressora	Extravio	CC	leilão

As assinaturas são:

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES	LOTAÇÃO	AQUISIÇÃO
1	1 0 0 0 0	1 0 0 0	0 1 0 0	1 0 0
2	0 1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 0 0	1 0 0
3	1 0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 1 0	0 1 0
4	0 1 0 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1
5	1 0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1

Árvores de Assinaturas

Vale destacar que a forma de definição da posição do valor 1 nas áreas de assinaturas são consideradas funções hash.

1 bem é **maquinário**;
2 bem é **móvel**;
P= 3 bem é **veículo**;
4 bem é **imóvel**;
5 bem é **de consumo**;

10 bem **em setores administrativos**;
11 bem **em setores de centros**;
P= 12 bem **em setores de departamentos**;
13 bem **em setores de cursos**;

6 bem **em uso**;
7 bem **em manutenção**;
P= 8 bem **extraviado**;
9 bem **em estoque**;

14 bem **comprado**;
P= 15 bem **obtido por doação**;
16 bem **obtido em leilão**;

Funções Hash

Árvores de Assinaturas

<p>1 bem é maquinário;</p> <p>2 bem é móvel;</p> <p>P= 3 bem é veículo;</p> <p>4 bem é imóvel;</p> <p>5 bem é de consumo;</p>	<p>6 bem em uso;</p> <p>7 bem em manutenção;</p> <p>P= 8 bem extraviado;</p> <p>9 bem em estoque;</p>
<p>10 bem em setores administrativos;</p> <p>11 bem em setores de centros;</p> <p>P= 12 bem em setores de departamentos;</p> <p>13 bem em setores de cursos;</p>	<p>14 bem comprado;</p> <p>P= 15 bem obtido por doação;</p> <p>16 bem obtido em leilão;</p>

Para recuperação de registros são compostas **assinaturas de pesquisa** ou recuperação.

Por exemplo, se é necessário identificar os bens adquiridos por doação é construída a assinatura $0^{14}1^{15}0^{16}$, sendo bit^{posição}.

Árvores de Assinaturas

Em seguida a assinatura de pesquisa (bens adquiridos por doação é construída a assinatura $0^{14}1^{15}0^{16}$) é comparada com as assinaturas dos registros. Havendo casamento (combinação), os dados são selecionados.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES	LOTAÇÃO	AQUISIÇÃO
1	1 0 0 0 0	1 0 0 0	0 1 0 0	1 0 0
2	0 1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 0 0	1 0 0
3	1 0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 1 0	0 1 0
4	0 1 0 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1
5	1 0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1

Árvores de Assinaturas

Que outras pesquisas podem ser efetuadas a partir de assinaturas de pesquisas?



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES	LOTAÇÃO	AQUISIÇÃO
1	1 0 0 0 0	1 0 0 0	0 1 0 0	1 0 0
2	0 1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 0 0	1 0 0
3	1 0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 1 0	0 1 0
4	0 1 0 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1
5	1 0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1

1 bem é **maquinário**;

2 bem é **móvel**;

P= 3 bem é **veículo**;

4 bem é **imóvel**;

5 bem é **de consumo**;

10 bem **em setores administrativos**;

11 bem **em setores de centros**;

P= 12 bem **em setores de departamentos**;

13 bem **em setores de cursos**;

6 bem **em uso**;

7 bem **em manutenção**;

P=

8 bem **extraviado**;

9 bem **em estoque**;

14 bem **comprado**;

P= 15 bem **obtido por doação**;

16 bem **obtido em leilão**;

Árvores de Assinaturas

Que varredura é feita no arquivo de assinaturas para execução de consultas?



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES	LOTAÇÃO	AQUISIÇÃO
1	1 0 0 0 0	1 0 0 0	0 1 0 0	1 0 0
2	0 1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 0 0	1 0 0
3	1 0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 1 0	0 1 0
4	0 1 0 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1
5	1 0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1

1 bem é **maquinário**;
 2 bem é **móvel**;
 P= 3 bem é **veículo**;
 4 bem é **imóvel**;
 5 bem é **de consumo**;

10 bem **em setores administrativos**;
 11 bem **em setores de centros**;
 P= 12 bem **em setores de departamentos**;
 13 bem **em setores de cursos**;

6 bem **em uso**;
 7 bem **em manutenção**;
 P= 8 bem **extraviado**;
 9 bem **em estoque**;

14 bem **comprado**;
 P= 15 bem **obtido por doação**;
 16 bem **obtido em leilão**;

Árvores de Assinaturas

Qual o custo da varredura que é feita no arquivo de assinaturas para execução de consultas?



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES	LOTAÇÃO	AQUISIÇÃO
1	1 0 0 0 0	1 0 0 0	0 1 0 0	1 0 0
2	0 1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 0 0	1 0 0
3	1 0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 1 0	0 1 0
4	0 1 0 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1
5	1 0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1

1 bem é maquinário ;	6 bem em uso ;
2 bem é móvel ;	7 bem em manutenção ;
P= 3 bem é veículo ;	P= 8 bem extraviado ;
4 bem é imóvel ;	9 bem em estoque ;
5 bem é de consumo ;	14 bem comprado ;
10 bem em setores administrativos ;	P= 15 bem obtido por doação ;
11 bem em setores de centros ;	16 bem obtido em leilão ;
P= 12 bem em setores de departamentos ;	
13 bem em setores de cursos ;	

Árvores de Assinaturas

Para garantir eficiência no processo de busca a dados mantidos por assinaturas, surgem as árvores de assinaturas.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES	LOTAÇÃO	AQUISIÇÃO
1	1 0 0 0 0	1 0 0 0	0 1 0 0	1 0 0
2	0 1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 0 0	1 0 0
3	1 0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 1 0	0 1 0
4	0 1 0 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1
5	1 0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1

1 bem é **maquinário**;
2 bem é **móvel**;
P= 3 bem é **veículo**;
4 bem é **imóvel**;
5 bem é **de consumo**;

10 bem **em setores administrativos**;
11 bem **em setores de centros**;
P= 12 bem **em setores de departamentos**;
13 bem **em setores de cursos**;

6 bem **em uso**;
7 bem **em manutenção**;
P= 8 bem **extraviado**;
9 bem **em estoque**;

14 bem **comprado**;
P= 15 bem **obtido por doação**;
16 bem **obtido em leilão**;

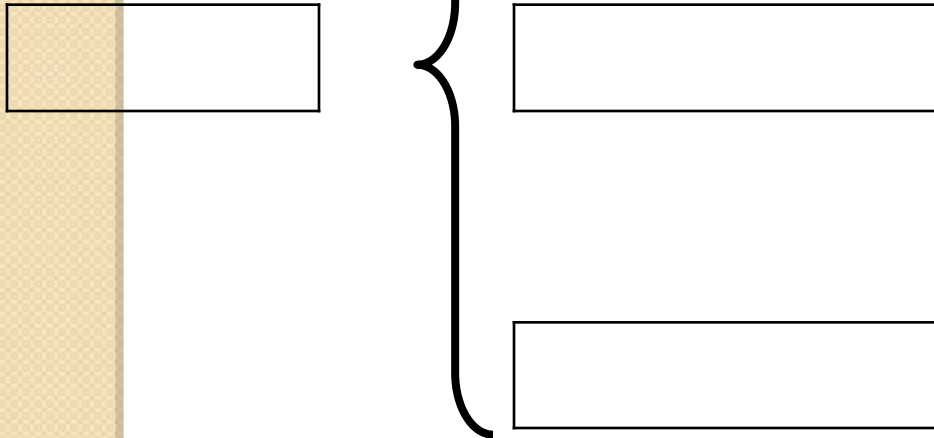
--	--

----- *Super Assinaturas* -----

Assinaturas

Árvores de Assinaturas

As super assinaturas
são compostas a partir
da superimposição das
assinaturas de registros.

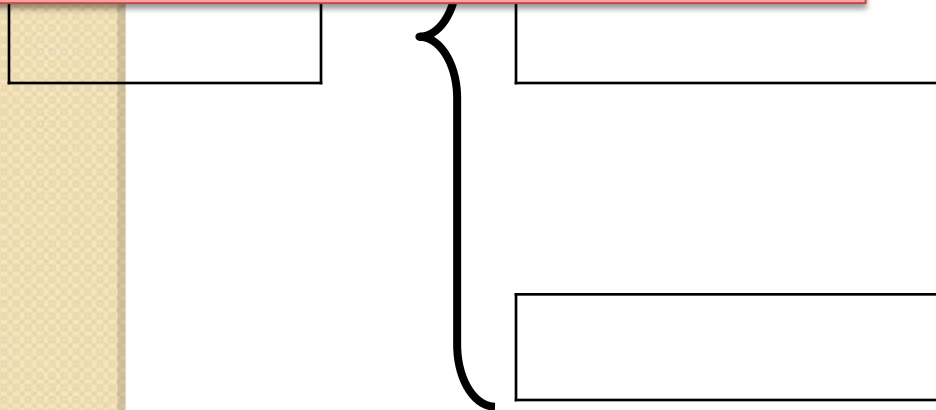


----- *Super Assinaturas* -----



Árvores de Assinaturas

Na busca por um dado, caso não haja casamento entre a assinatura de pesquisa e a super assinatura, os nós filhos são ignorados gerando economia de tempo.

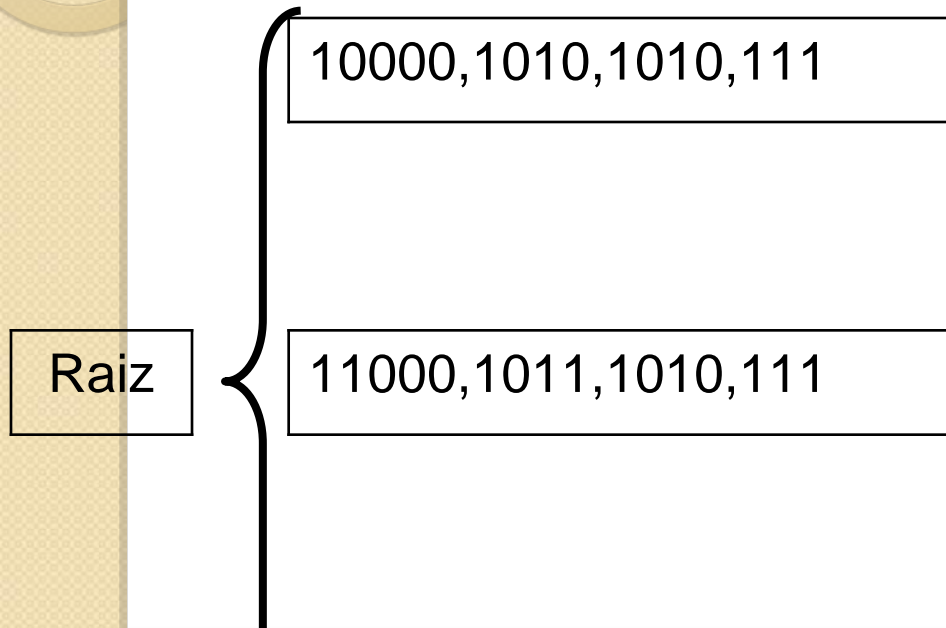


----- *Super Assinaturas* -----



Árvores de Assinaturas

Retomando o exemplo:

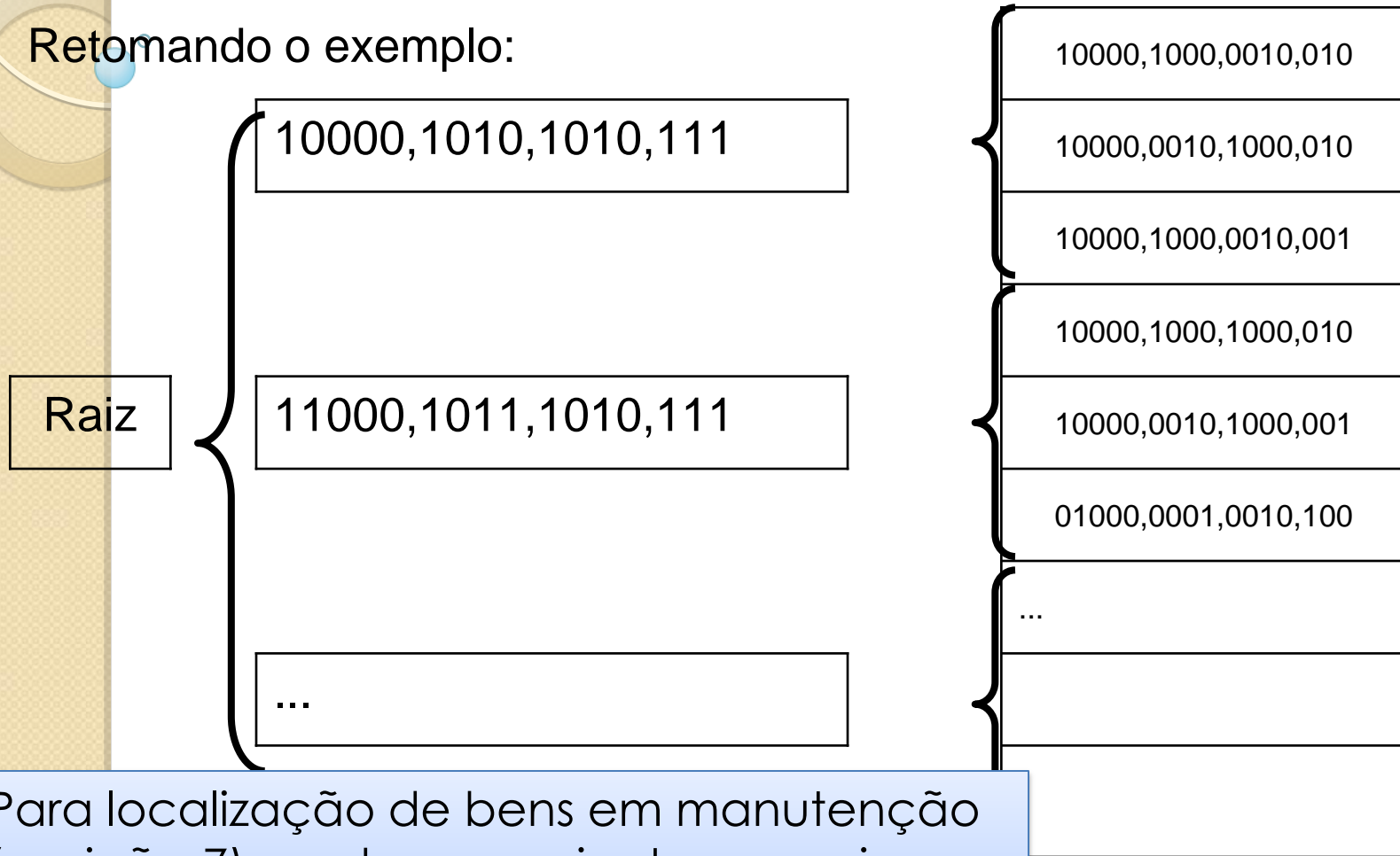


A raiz também teria uma assinatura. Uma super-assinatura, resultante da superimposição das assinaturas dos nós filhos.

10000,1000,0010,010
10000,0010,1000,010
10000,1000,0010,001
10000,1000,1000,010
10000,0010,1000,001
01000,0001,0010,100
...

Árvores de Assinaturas

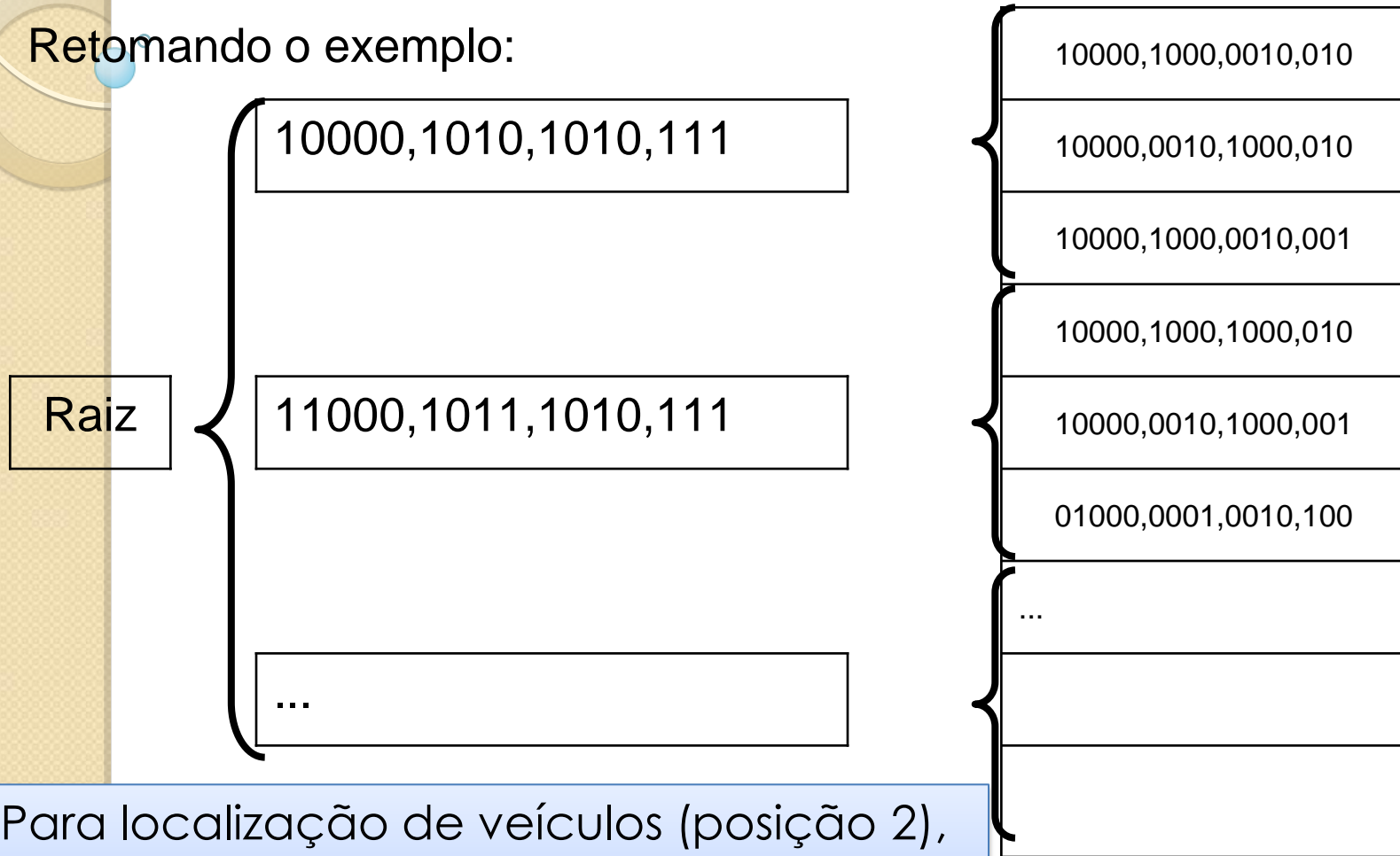
Retomando o exemplo:



Para localização de bens em manutenção (posição 7), nenhuma assinatura precisa ser consultada. A raiz não teria 1 na posição 7, em sua assinatura.

Árvores de Assinaturas

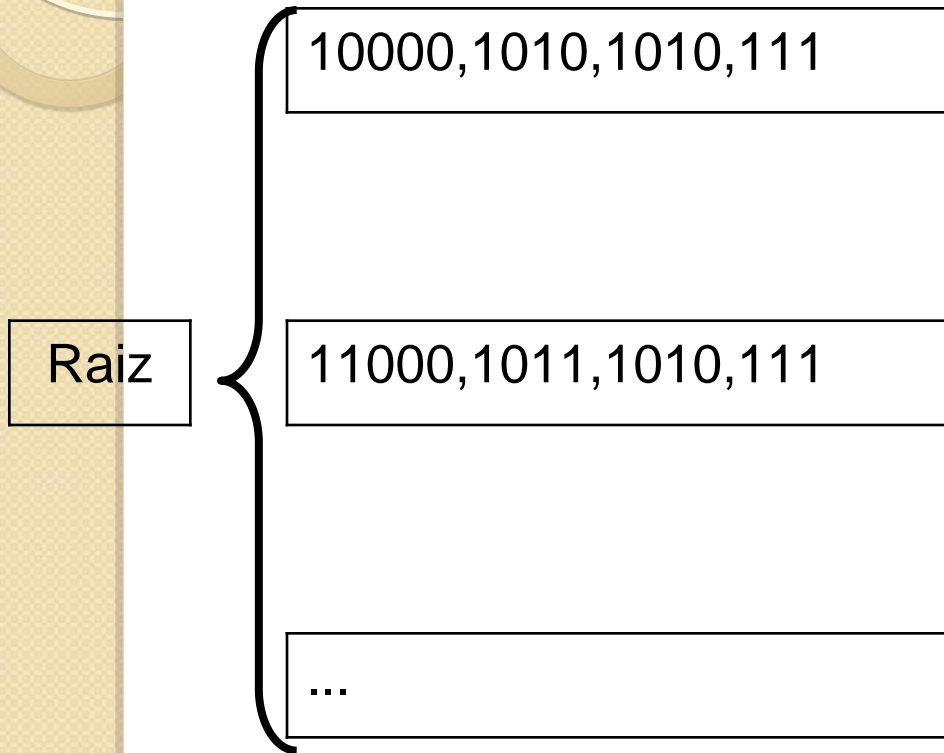
Retomando o exemplo:



Para localização de veículos (posição 2), metade das assinaturas seriam consultadas. A raiz teria 1 na posição 2 em sua assinatura.

Árvores de Assinaturas

Retomando o exemplo:

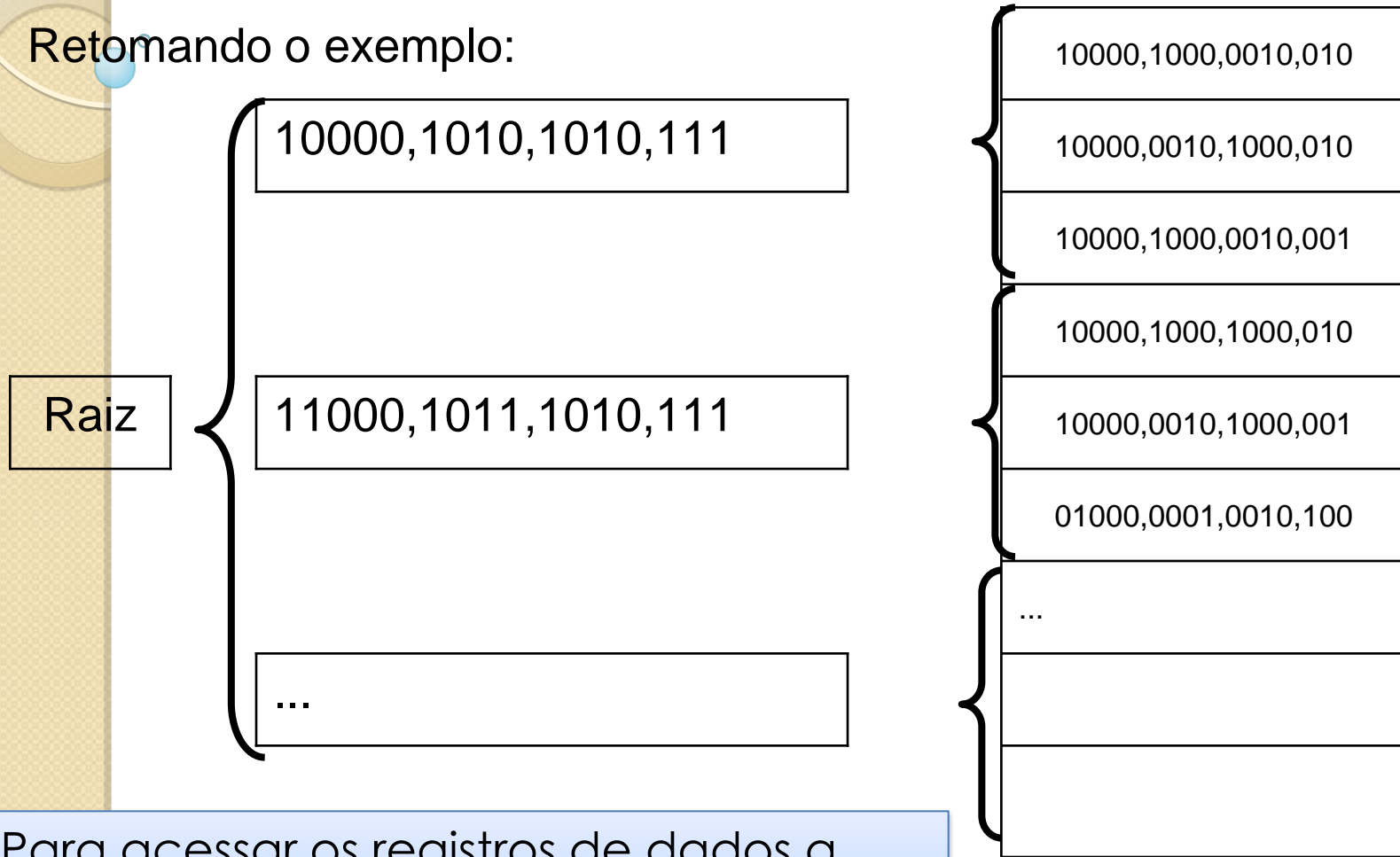


Como acessar os registros de dados a partir das assinaturas?

10000,1000,0010,010
10000,0010,1000,010
10000,1000,0010,001
10000,1000,1000,010
10000,0010,1000,001
01000,0001,0010,100
...

Árvores de Assinaturas

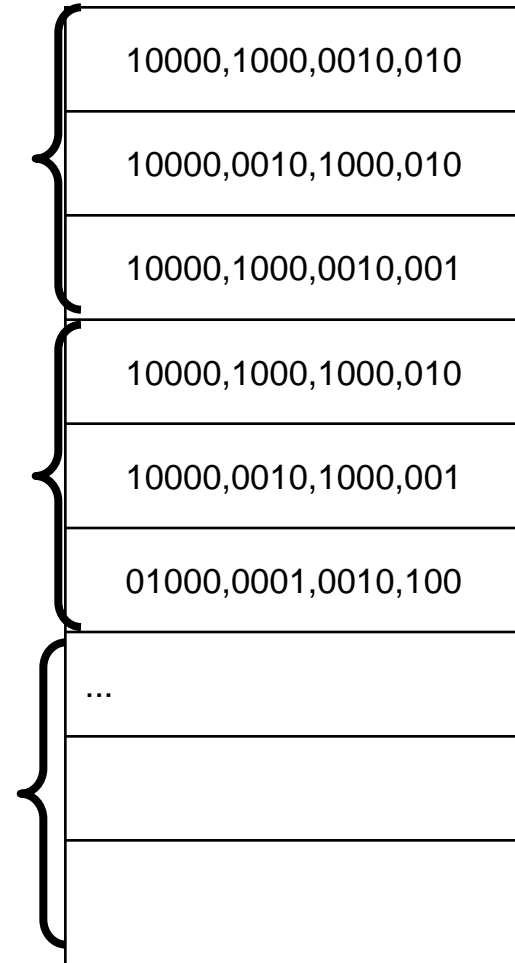
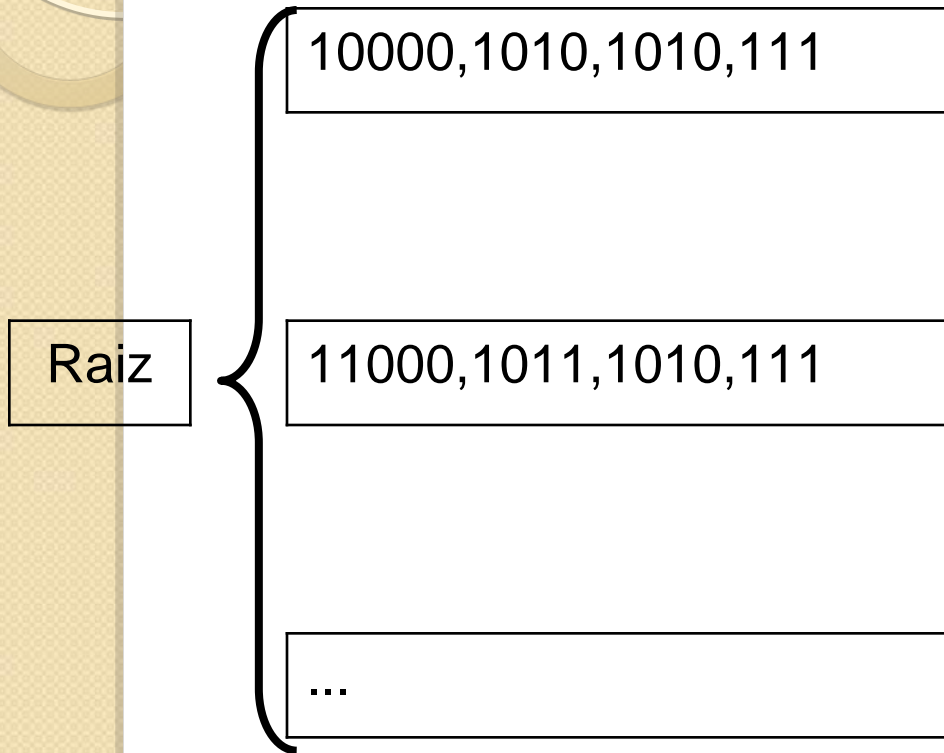
Retomando o exemplo:



Para acessar os registros de dados a partir das assinaturas, nas folhas são mantidos os endereços dos registros.

Árvores de Assinaturas

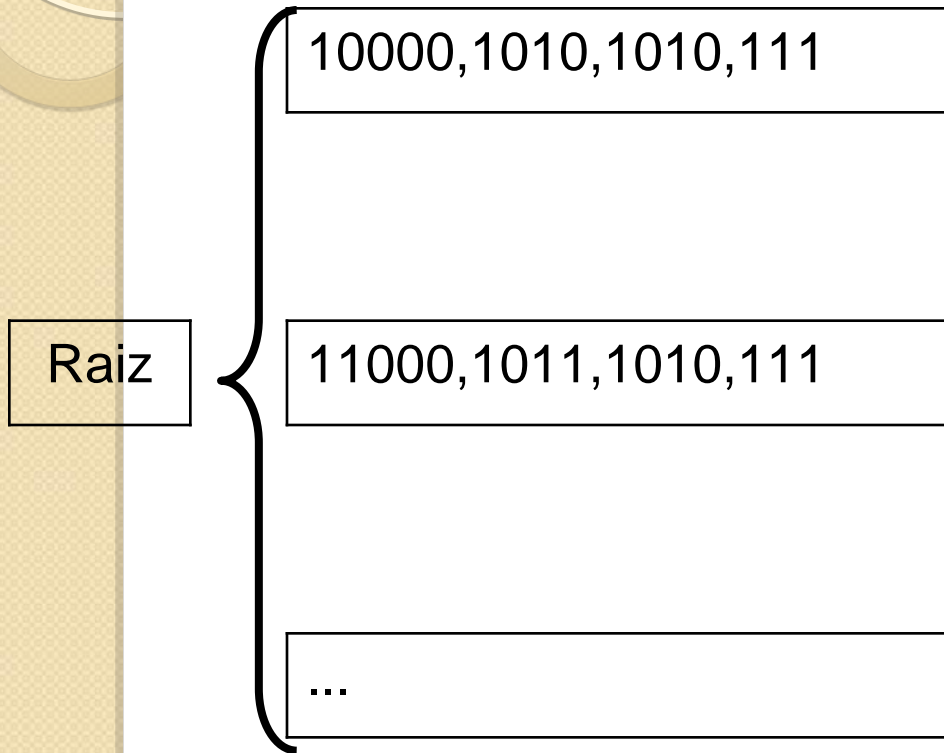
Retomando o exemplo:



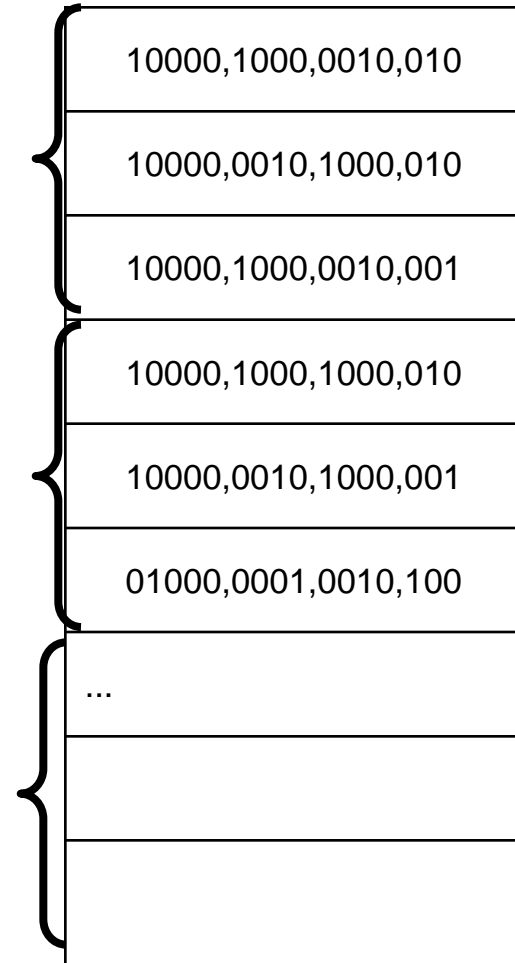
É possível efetuar consultas envolvendo mais de uma chave secundária?

Árvores de Assinaturas

Retomando o exemplo:

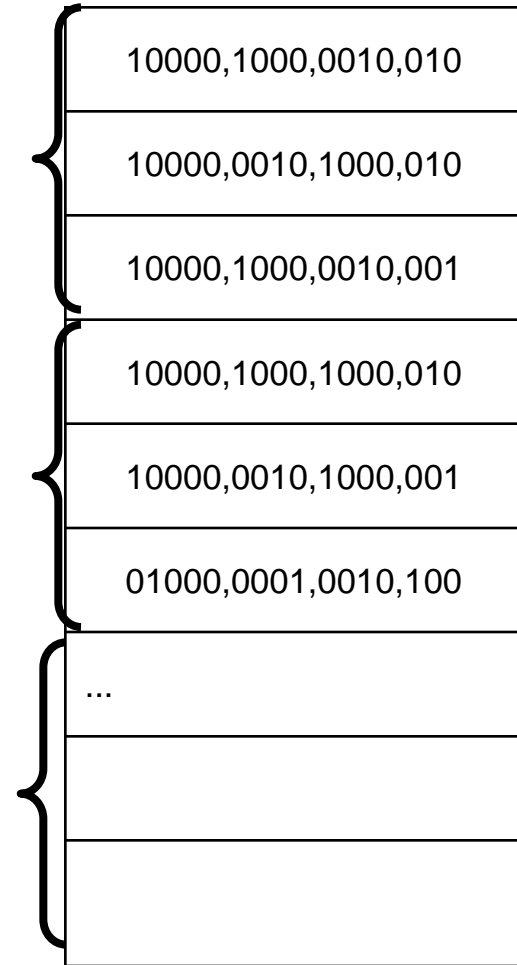
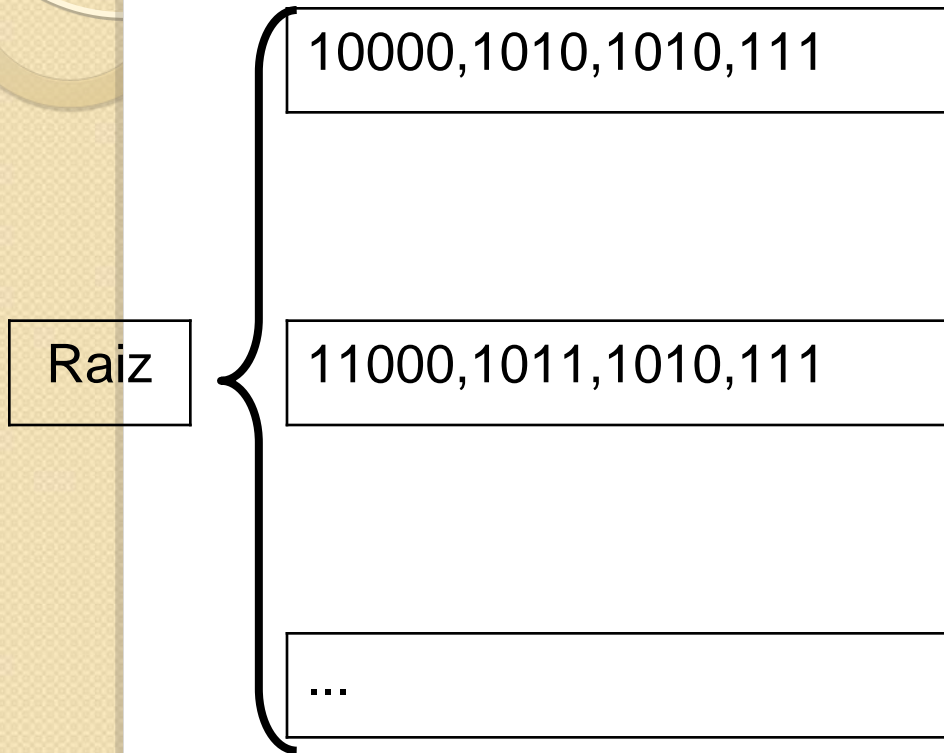


Como efetuar
operações sobre
árvores de assinaturas?



Árvores de Assinaturas

Retomando o exemplo:



Que estrutura de armazenamento de dados usaria para manter as árvores de assinaturas?

Complementar Estudos...

File Organization and Processing

Allan L Tharp



Capítulo 6

Secondary Key Retrieval
Signature Trees

Próximos passos...



Busca em Texto