

Algoritmos e Estruturas de Dados III

3.4 Intercalação Polifásica

Prof. Felipe Lara
2022



PUC Minas

Estratégia 3

Economia de Arquivos Temporários



Intercalação Balanceada - estratégia possível

No exemplo anterior, foram utilizadas **2M** fontes para uma intercalação de **M** caminhos.

É possível usar apenas $M + 1$ fitas, a saber:

- Encaminhe todos os blocos para um único arquivo temporário de saída.
- Redistribua estes blocos entre as fitas de onde eles foram lidos.

Custo: uma passada a mais em cada intercalação.

Intercalação Balanceada - estratégia possível

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

5	6	7	10	11	12	21	27	28	29
35	38	40	49	1	4	16	19	22	

**4 Fitas na Intercalação
Balanceada!!!**

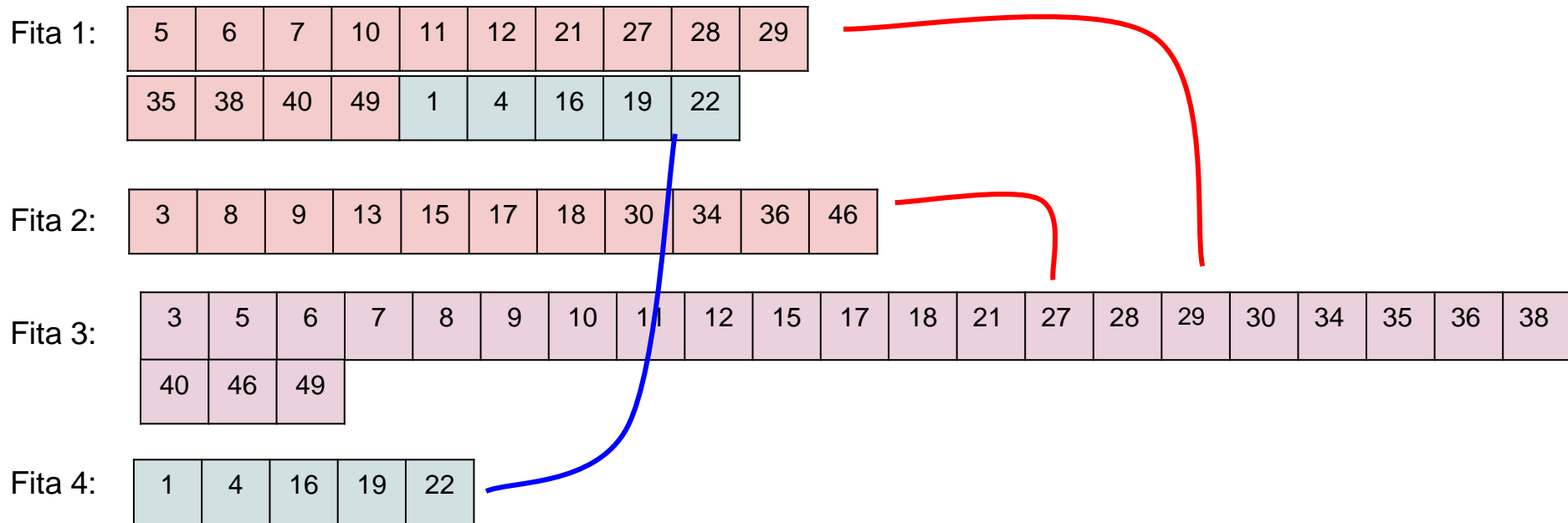
Fita 2:

3	8	9	13	15	17	18	30	34	36	46
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Fita 3:

Fita 4:

Intercalação Balanceada - estratégia possível



Intercalação Balanceada - estratégia possível

Fita 1:

Fita 2:

Fita 3:

3	5	6	7	8	9	10	11	12	15	17	18	21	27	28	29	30	34	35	36	38
40	46	49																		

Fita 4:

1	4	16	19	22
---	---	----	----	----

Intercalação Balanceada - estratégia possível

Fita 1:

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	21	22	27	28	29
30	34	35	36	38	40	46	49													

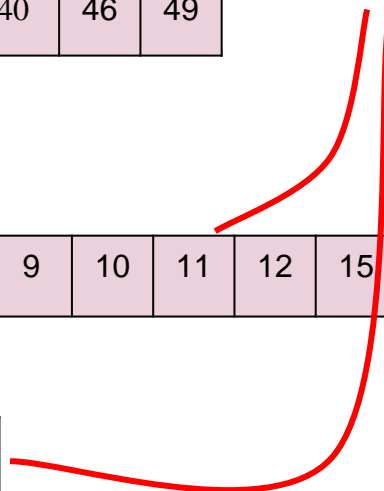
Fita 2:

Fita 3:

3	5	6	7	8	9	10	11	12	15	17	18	21	27	28	29	30	34	35	36	38
40	46	49																		

Fita 4:

1	4	16	19	22
---	---	----	----	----



Intercalação Balanceada - estratégia possível

Fita 1:

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	21	22	27	28	29
30	34	35	36	38	40	46	49													

Fita 2:

Fita 3:

Fita 4:

Intercalação Polifásica

Outra estratégia: Intercalação Polifásica

Funcionamento:

1. Os blocos ordenados são distribuídos de **forma desigual** entre as fitas disponíveis.
2. Uma fita é deixada **livre**.
3. Intercalação de blocos ordenados é executada **até que uma das fitas de entrada fique vazia**.
4. A fita vazia será a próxima fita de **saída**

Intercalação Polifásica

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

5	6	7	10	11	12	21	27	28	29
35	38	40	49	1	4	16	19	22	

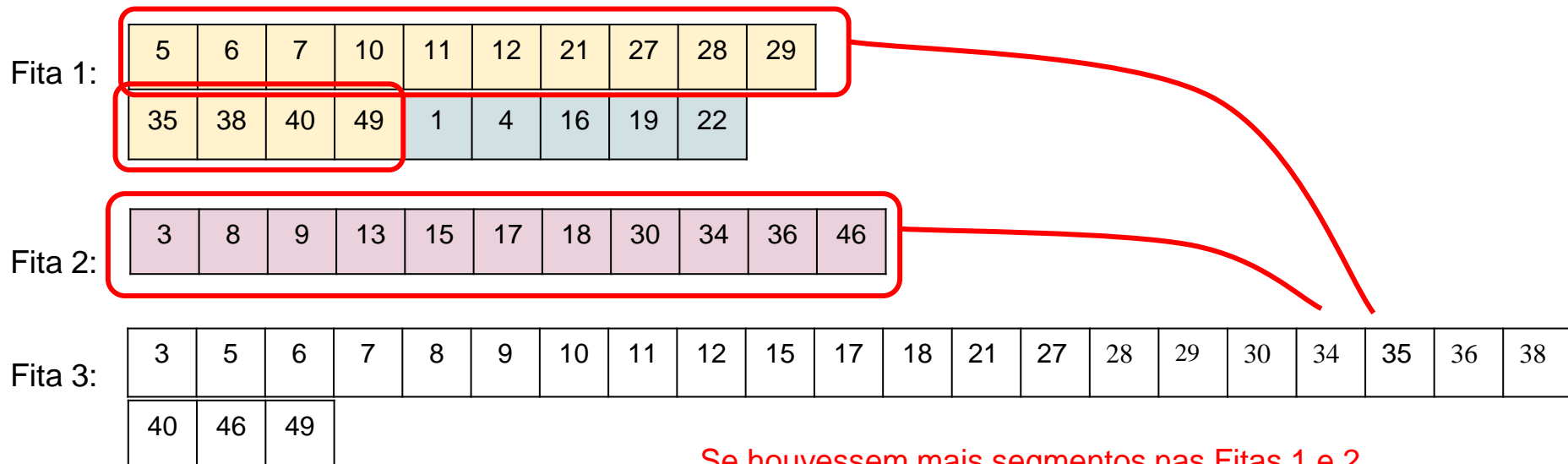
Fita 2:

3	8	9	13	15	17	18	30	34	36	46
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Fita 3:

3 Fitas! Vamos realizar as
intercalações usando a fita vazia

Intercalação Polifásica



Se houvessem mais segmentos nas Fitas 1 e 2, teríamos mais um segmento ordenado na Fita 3. Fazemos esse processo até “limpar” uma das fitas

Intercalação Polifásica

Fita 1:

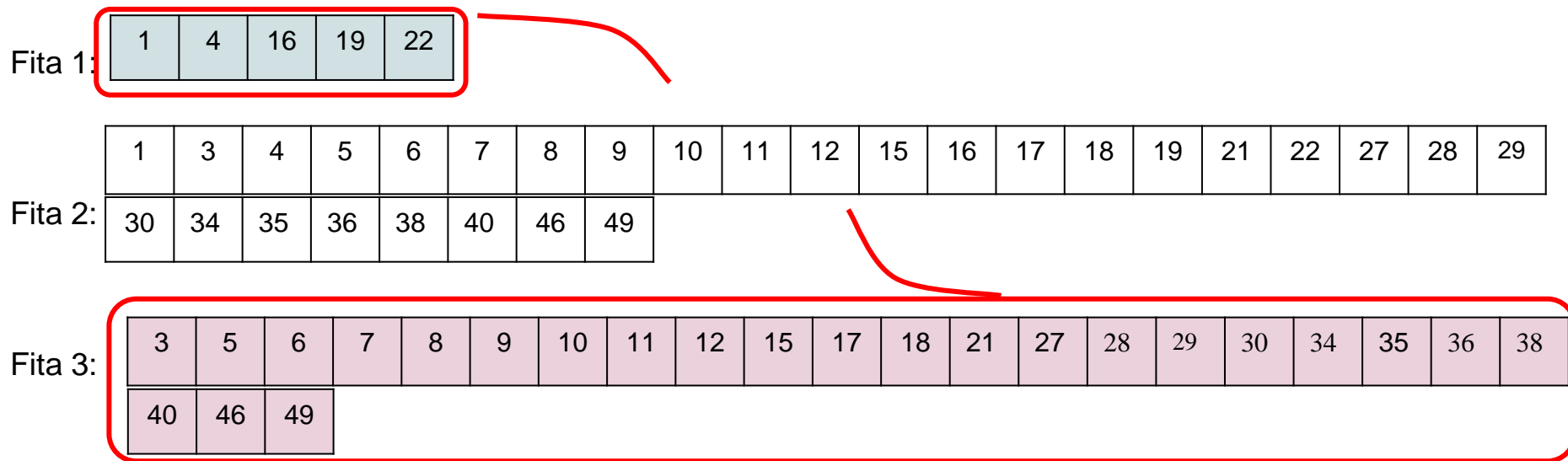
1	4	16	19	22
---	---	----	----	----

Fita 2:

Fita 3:

3	5	6	7	8	9	10	11	12	15	17	18	21	27	28	29	30	34	35	36	38
40	46	49																		

Intercalação Polifásica



Intercalação Polifásica

Fita 1:

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	21	22	27	28	29
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Fita 2:

30	34	35	36	38	40	46	49
----	----	----	----	----	----	----	----

Fita 3:

:

Intercalação Polifásica - Importante

- A intercalação é realizada em **muitas fases**.
- As fases não **envolvem todos os blocos**.
- Nenhuma cópia direta entre fitas é realizada.
- A parte mais delicada está na **distribuição inicial dos blocos** ordenados entre as fitas.

Intercalação Polifásica - Análise

- A análise da intercalação polifásica é complicada
- Sabe-se que é ligeiramente melhor do que a intercalação balanceada para valores **pequenos de M**.
- Para valores de $M > 8$, a intercalação balanceada de vários caminhos pode ser mais rápida

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

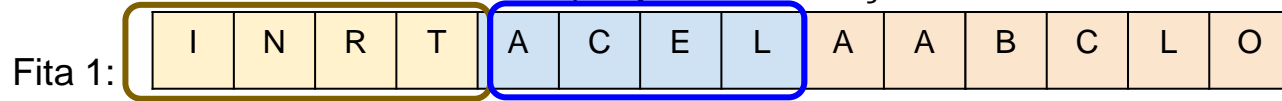
I	N	R	T	A	C	E	L	A	A	B	C	L	O
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fita 2:

A	A	C	E	N	A	A	D
---	---	---	---	---	---	---	---

Fita 3:

Blocos ordenados usando seleção por substituição



Intercalação de 2 caminhos das fitas 1 e 2 para a fita 3

Fita 3:

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

A	A	B	C	L	O
---	---	---	---	---	---

Fita 2:

Fita 3:

A	A	C	E	I	N	N	R	T	A	A	A	C	D	E	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

A	A	B	C	L	O
---	---	---	---	---	---

Fita 2:

Fita 3:

A	A	C	E	I	N	N	R	T	A	A	A	C	D	E	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Intercalação de 2 caminhos das fitas 1 e 3 para a fita 2

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

Fita 2:

A	A	A	A	B	C	C	E	I	L	N	N	O	R	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fita 3:

A	A	A	C	D	E	L
---	---	---	---	---	---	---

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

**Intercalação de 2 caminhos das fitas 2 e 3
para a fita 1**

Fita 2:

A	A	A	A	B	C	C	E	I	L	N	N	O	R	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fita 3:

A	A	A	C	D	E	L
---	---	---	---	---	---	---

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	D	E	E	I	L	L	N	N	O
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fita 2:

Fita 3:

Blocos ordenados usando seleção por substituição

Fita 1:

A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	D	E	E	I	L	L	N	N	O
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Etapa	Fita 1	Fita 2	Fita 3	Total
1	3	2	0	5
2	1	0	2	3
3	0	1	1	2
final	1	0	0	1