## Operációs rendszerek BSc

12. Gyak. 2022. 05. 08.

## Készítette:

Sárosi Bence Bprof Üzemmérnök-Informatikus DQ1Q17

Miskolc, 2022

## 1. feladat

Adott egy *igény szerinti lapozást* használó rendszerben a következő laphivatkozás, amely 3, ill. 4 fizikai memóriakeretet igényel a processzek számára.

Laphivatkozások sorrendje: 7 6 5 4 6 7 3 2 6 7 6 5 1 2 5 6 7 6 5 2

Memóriakeret: 3, illetve 4 memóriakeret.

Mennyi laphiba keletkezik az alábbi algoritmusok esetén: FIFO, OPT, LRU, SC?

	_																			1																
FIFO	7	6	-		-	7	3	2	La 6	phiva 7	tkozás 6	ok 5	1	2	5	6	7	6 5	2	-																
Memóriakeret 1. lap	7	7	7	4	6	4	4	2	2	2	ь	5	5	5	5	6	6	6 6	_	-																
2. lap		6	6	6		7	7	7	6	6		6	1	1	$\vdash$	1	7	7		1																
3. lap		Ť	5	5		5	3	3	3	7		7	7	2		2	2	5																		
Laphiba:	*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*		*	*	*																		
FIFO:	7	6	5	4	7	3	2	6	7	5	1	2	6	7	5	2																				
Hibák:	3 + 13	3																		J																
ОРТ									La	phiva	tkozás	ok								1																
Memóriakeret	7	6	5	4	6	7	3	2	6	7	6	5	1	2	5	6	7	6 5	2	1																
1. lap	7	7	7	7			7	7				5	5			5	5		2																	
2. lap		6	6	6			6	6				6	1			6	6		6																	
3. lap		*	5	4		_	3	2				2	2			2	7		7	4																
Laphiba: FIFO:	-		*		_	_			_	_	_	*	*			•	*		*	-																
Hibák:	7 3+8	6	5	4	3	2	5	1	6	7	2									-																
	3+0																			_																
LRU		_	_	_	_					•	tkozá		_	_	_				_	_																
Memóriakeret	7	6	5	4	6	7	3	2	6	7	6	_	1	2	5	6	7	6 5		-																
1. lap 2. lap	7	7 6	7	6	-	6	<b>3</b>	3 2	2	2	-	7 5	5	5	$\vdash$	5	5	-	6 5	1																
2. Iap 3. Iap		·	5	5	$\vdash$	7	7	7	6	6		6	6	2	$\vdash$	2	7	+	2	1																
Laphiba:	*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*	М	*	*	+	*	1																
FIFO:	7	6	5	4	7	3	2	6	7	5	1	2	6	7	2					1																
Hibák:	3 + 12																			]																
SC	<del></del>		_										_				lan	hivatkoz	ások																	
Memóriakeret	7	6	5	4				6	7		3	2				6		6 5				1	2	5	6	Τ	Т	Т	1	7	6	5	2	-		$\dashv$
1. lap	71	71	71	70	70	7 <sup>0</sup>	41	41	41	4 1	41	4 <sup>0</sup>	4 <sup>0</sup>	40	2 1	21	21	2	20	2 0	5 <sup>1</sup>	5 1			50	5 °	5 0	6 1		-		6 <sup>1</sup>	_	6 <sup>0</sup>	6 ° 2	2 1
2. lap	_	6 1	6 <sup>1</sup>	61	6 °	60	6.0	61	6 °	71	71		70	70	70	6 1	6 <sup>1</sup>	6	1 60	6 °	6.0	11	1 1		11	10	10	10	0 7			71	71	70		7 0
3. lap			5 1	5 1	5 1	5 0	5 0	5 0	5 0	5 0	3 1	3 1	3 1	3 0	3 0	3 0	71	7	7 1	7 0	7 0	7 0	2 1	1	2 1	2 1	20	2 0	0 2	0		5 <sup>1</sup>	5 1			0
Laphiba:	*	*	*	*					*		*	*				* ,		*				*	*		*	1	+	1	*			*	*			_
FIFO:	7	6	5	7	6	5	4	6	7	3	4	7	3	2	6	7	2	6 7	5	1	2	5	1	6	7	5	6	7	5	5	2					_
Hibák:	3 + 13	3																																		
FIFO									La	phiva	tkozás	sok								7																
Memóriakeret	7	6	5	4	6	7	3	2	6	7	6	5	1	2	5	6	7	6 5	2	1																
1. lap	7	7	7	7			3	3	3	3		5	5	5		5	7	7		1																
2. lap																																				
		6	6	6			6	2	2	2		2	1	1		1	1	5																		
3. lap		6	6 5	5			5	5	6	6		6	6	2		2	2	2																		
3. lap 4. lap			5	5 4			5 4	5 4	6 4	6 7		6 7	6 7	<b>2</b> 7		2 6	2 6	6																		
3. lap 4. lap Laphiba:	*	*	*	5 4 *	3	2	5 4 *	5 4 *	6 4 *	6 7 *	2	6 7 *	6 7 *	7		2	2	2																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO:	7	*	5	5 4	3	2	5 4	5 4	6 4	6 7	2	6 7	6 7	<b>2</b> 7		2 6	2 6	6		- - - - - -																
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:		*	*	5 4 *	3	2	5 4 *	5 4 *	6 4 * 5	6 7 * 1		6 7 * 6	6 7 *	7		2 6	2 6	6																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:	7 4 + 10	* 6	* 5	5 4 * 4			5 4 * 6	5 4 * 7	6 4 * 5	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6	6 7 * 7	7 * 5	5	2 6 *	6 *	2 6 *																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák: LRU Memóriakeret	7 4 + 10	* 6 0	* 5	5 4 * 4	3	2	5 4 * 6	5 4 * 7	6 4 * 5	6 7 * 1		6 7 * 6 Sok 5	6 7 * 7	2 7 * 5	5	2 6	2 6 *	6																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:	7 4 + 10	* 6 0 6 7	5 * 5 7	5 4 * 4			5 4 * 6	5 4 * 7	6 4 * 5	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6	6 7 * 7	7 * 5	5	2 6 *	6 *	2 6 *																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap	7 4 + 10	* 6 0	* 5	5 4 * 4 4 7			5 4 * 6	5 4 * 7	6 4 * 5	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6 * 6 * 5 7	6 7 * 7	2 7 * 5	5	2 6 *	7 2	2 6 *																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap	7 4+10 7 7	* 6 0 6 7 6	5 * 5 7 6	5 4 * 4 7 6 5 4			5 4 * 6 3 7 6 3 4	5 4 * 7 2 7 6 3 2	6 4 * 5	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6 5 7 6 5 2	6 7 * 7 1 7 6 5	2 7 * 5	5	2 6 *	7 2 6 5 7	2 6 *																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba:	7 4 + 10 7 7 7	* 6 0 0 6 7 6 *	5 * 5 7 6 5	5 4 * 4 7 6 5 4 *	6	7	5 4 * 6 3 7 6 3 4 *	5 4 * 7 2 7 6 3 2	6 4 * 5 <b>La</b>	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6 Sok 5 7 6 5	6 7 * 7 1 7 6 5	2 7 * 5	5	2 6 *	7 2 6 5	2 6 *																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  RU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO:	7 4+10 7 7 7	* 6 0 7 6 * 6	5 * 5 7 6	5 4 * 4 7 6 5 4			5 4 * 6 3 7 6 3 4	5 4 * 7 2 7 6 3 2	6 4 * 5	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6 5 7 6 5 2	6 7 * 7 1 7 6 5	2 7 * 5	5	2 6 *	7 2 6 5 7	2 6 *																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba:	7 4 + 10 7 7 7	* 6 0 7 6 * 6	5 * 5 7 6 5	5 4 * 4 7 6 5 4 *	6	7	5 4 * 6 3 7 6 3 4 *	5 4 * 7 2 7 6 3 2	6 4 * 5 <b>La</b>	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6 5 7 6 5 2	6 7 * 7 1 7 6 5	2 7 * 5		6	7 2 6 5 7 *	6 5																		
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 0 7 6 * 6	5 * 5 7 6 5 * 5	5 4 * 4 7 6 5 4 *	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 2 7 6 3 2	6 4 * 5 <b>La</b>	6 7 * 1	tkozás	6 7 * 6 Sok 5 7 6 5 2 *	7 * 7 6 5 1 *	2 7 * 5	Laş	2 6 *	7 2 6 5 7 *	6 5																		
3. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák:  FIFO: Hibák: SC Memóriakeret	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 00 * 6 * 6 * 6	* 5 5 7 6 5 * 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	5 4 * 4 7 6 5 4 *	6	7	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 2 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 * Laa 6 6 * 2	6 7 * 1 * 1 * * 7 * * * * * * * * * * * *	tkozás	6 7 * 6 5 7 6 5 2 *	7 * 7 6 5 1 *	2 7 * 5		2 6 * 6	7 2 6 5 7 *	6 5	2		2	5	6	7					6	5		2				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák: SC Memóriakeret	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 6 7 6 6 6 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	* 5 7 6 5 * 5 7 1	5 4 * 4 7 6 5 4 * 4	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 La 6 6 7 ° 7 ° 7 ° 7 ° 7 ° 7 ° 7 ° 7 ° 7 °	6 7 * 1 * 1 * * * * * * * * * * * * * * *	tkozás 6	6 7 * 6 Sok 5 7 6 5 2 * *	7 1 7 6 5 1 *	2 7 * 5	Laş	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	7 2 6 5 7 * *	6 5 6 5	2	5 <sup>1</sup>	5 1	5	5 <sup>1</sup>	5 °					7	1 7	71	7 1				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 00 * 6 * 6 * 6	5 * 5 7 6 5 * 5	5 4 * 4 7 6 5 4 * 4	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 La 6	6 7 * 1 phiva 7	1 1 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 2 * *	6 7 * 7 * 7 * 6 5 1 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2 7 * 5	Laş	6 **  6 **  6 **  7 **  6 **  7 **  8 **  8 **  9 **  1 **  1 **  1 **  2 **  1 **  2 **  1 **  2 **  3 **  2 **  1 **  2 **  3 **  2 **  3 **  2 **  3 **  4 **  5 **  3 **  2 **  1 **  2 **  3 **  4 **  5 **  3 **  2 **  4 **  5 **  3 **  2 **  1 **	7 2 6 5 7 *	6 5 6 5 2 2 2 2	2	5 1 1 1	5 1 1 1	5	5 1 1 1	5 °	10	10	10	10	7	0 5	7 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  Memóriakeret 1. lap 2. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 4. lap Laphiba: SC Memóriakeret 1. lap 3. lap	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 6 7 6 6 6 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	* 5 7 6 5 * 5 7 1	5 4 * 4 7 6 5 4 * 4 7 6 5 6 5 6 5 6 5 6 7 6 6 7 6 6 7 6 7 6	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 6 6	7°6°5°0	3 1 6 0 5 °	6 7 * 6 5 7 6 5 5 2 * * 2 3 1 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	6 7 * 7 * 7 * 6 5 * 1 * * * 6 6 3 1 * 2 1 6 1 6 1	2 7 * 5	Laş	6 * 6 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0	7 2 6 5 7 *	6 5 6 5 6 5	2	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>	5 0 1 1 2 1	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 6 7 1 6 1 6 1	5 * 5 7 6 5 * 5 7 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup>	5 4 * 4 7 6 5 4 * 4 7 6 1 5 4 7 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 La 6	6 7 * 1 phiva 7	1 1 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	6 7 * 6 5 7 6 5 2 * 2 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 5 <sup>0</sup> 4 <sup>0</sup>	6 7 * 7 7 6 5 1 * * 6 3 1 6 1 6 1 4 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 7 * 5 2 2 6 5 1 * 7 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	Laş	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	7 2 6 5 7 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 6 5 2 2 2 2	2	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1 0 2 0	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba:	7 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 6 7 1 6 1 6 1 * *	5 7 6 5 * 5 7 6 5 * 5 7 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup>	5 4 * 4 7 6 5 4 * 4 7 6 1 5 4 * 4	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 6 7 6 6 5 6 6 7 6 6 4 4 4 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6	7 * 1 phiva 7 7 6 6 0 5 0 4 0	3 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 5 <sup>0</sup> 4 <sup>0</sup>	6 7 * 6 5 7 6 5 2 * 2 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 5 <sup>0</sup> 4 <sup>0</sup>	6 7 * 7 7 6 5 1 * * 6 3 1 2 1 6 1 4 0 * *	2 7 * 5 2 2 6 5 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7 <sup>1</sup> *	La <sub>p</sub>	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	7 2 6 5 7 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 kk	2	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>	5 0 1 1 2 1	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák: FIFO: Hibák: FIFO: Hibák: FIFO: Hibák: FIFO: Hibák: FIFO: FIFO:	7 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 6 7 6 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1	5 * 5 7 6 5 * 5 7 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup>	5 4 * 4 7 6 5 4 * 4 7 6 1 5 4 7 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 6 6	7°6°5°0	3 1 6 0 5 °	6 7 * 6 5 7 6 5 2 * 2 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 5 <sup>0</sup> 4 <sup>0</sup>	6 7 * 7 6 5 1 * 6 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	2 7 * 5 2 2 6 5 1 * 7 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	Laş	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	7 2 6 5 7 *	6 5 6 5 6 5	2	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap 4. lap 4. lap 4. lap 4. lap 4. lap 5. lap 6. lap 7. lap 8. lap 8. lap 9. lap 9. lap 1. lap 1. lap 1. lap 1. lap 2. lap 1. lap 2. lap 2. lap 4. lap 4. lap 4. lap 4. lap 4. lap 5. lap 6. lap 7. lap 8. lap 9. lap 1. lap	7 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 6 7 6 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1	5 7 6 5 * 5 7 6 5 * 5 7 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup>	5 4 * 4 7 6 5 4 * 4 7 6 1 5 4 * 4	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 	6 7 * 1 phiva 7 7 6° 5° 4°	3 <sup>1</sup> 6° 5° 4° 6	6 7 * 6 5 7 6 5 2 * 2 3 1 5 0 4 0 4 7	6 7 * 7 7 6 5 1 * * 6 3 1 2 1 6 1 4 0 * *	2 7 * 5 2 2 6 5 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7 <sup>1</sup> *	La <sub>p</sub>	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	7 2 6 5 7 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 kk	2	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 1 * 6 1 * 6 1 * 6 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	5 7 6 5 * 5 * 5 * 5 * 5 * 5 * 5 * 5 * 6 1 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4 7 6 5 4 * 4 7 6 5 4 * 4	3	2	3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 	7 1 phiva 7 7 6 0 5 0 4 0 2 phiva	3 1 6 0 5 0 4 0 6	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	6 7 * 7 6 5 1 * 6 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 4 <sup>0</sup> *	2 7 * 5 2 2 6 6 5 1 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7	<b>Lap</b> 6	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	7 2 6 5 7 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 6 6 7 7 7 6 7	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 1. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap Laphiba: FIFO: Hibák:  OPT Memóriakeret	7 4+10 7 7 4+6 7 7 1	* 6 0 0 * 6 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	5 7 6 5 * 5 7 6 5 * 5 7 6 1 6 1 5 1 5	4 7 6 5 4 7 6 5 4 7 6 1 5 1 4 4 7 4	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 	6 7 * 1 phiva 7 7 6° 5° 4°	3 <sup>1</sup> 6° 5° 4° 6	6 7 * 6 5 7 6 5 2 * 2 3 1 5 0 4 0 4 7	6 7 * 7 6 5 1 * 6 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 4 <sup>0</sup> *	2 7 * 5 2 2 6 5 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7 <sup>1</sup> *	La <sub>p</sub>	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2 6 * 7 2 6 5 7 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 kk	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák: OPT Memóriakeret 1. lap	7 4+10 7 7 7 4+6	* 6 0 0 * 6 7 1 6 1 * 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	5 7 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 7 5	4 7 6 5 4 * 4 7 6 6 5 4 * 4 7 6 1 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5 6 6 6 6 6 7 6 6 6 7 6 7 6 7 6 8 7 8 7 8	5 4 * 7 6 3 2 * 1 1	6 4 * 5 	7 1 phiva 7 7 6 0 5 0 4 0 2 phiva	3 1 6 0 5 0 4 0 6	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	6 7 * 7 6 5 1 * * 6 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 4 <sup>0</sup> * 3	2 7 * 5 2 2 6 6 5 1 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7	<b>Lap</b> 6	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2 6 * 7 2 6 5 5 7 7 * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 6 6 7 7 7 6 7	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák: LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák: SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba: FIFO: Hibák: OPT Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphiba:	7 4+10 7 7 4+6 7 7 1	* 6 0 0 * 6 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	5 7 6 5 7 6 5 7 6 1 5 7 6 5 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 7 6 7 7 7 6 7	4 7 6 5 4 * 4 7 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 4 1 * 4	3	2	3 7 6 3 4 * 5 5 3 4 * 5 5	5 4 * 7 7 6 3 2 * 1 1	6 4 * 5 	7 1 phiva 7 7 6 0 5 0 4 0 2 phiva	3 1 6 0 5 0 4 0 6	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	6 7 * 7 7 6 5 5 1 * * 3 1 4 4 0 4 3 3 1 1 1 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	2 7 * 5 2 2 6 6 5 1 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7	<b>Lap</b> 6	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2 6 * 7 2 6 5 5 7 * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 6 6 7 7 7 6 7	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 2. lap 4. lap Laphibai: FIFO: Hibák: OPT Memóriakeret 1. lap	7 4+10 7 7 4+6 7 7 1	* 6 0 0 * 6 7 1 6 1 * 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	5 7 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 7 5	4 7 6 5 4 * 4 7 6 6 5 4 * 4 7 6 1 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5 6 6 6 6 6 7 6 6 6 7 6 7 6 7 6 8 7 8 7 8	5 4 * 7 6 3 2 * 1 1	6 4 * 5 	7 1 phiva 7 7 6 0 5 0 4 0 2 phiva	3 1 6 0 5 0 4 0 6	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	6 7 * 7 6 5 1 * * 6 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 4 <sup>0</sup> * 3	2 7 * 5 2 2 6 6 5 1 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7	<b>Lap</b> 6	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2 6 * 7 2 6 5 5 7 7 * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 6 6 7 7 7 6 7	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  LRU  Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 1. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  SC  Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 1. lap 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:	7 4+10 7 7 4+6 7 7 1	* 6 0 0 * 6 7 1 6 1 * 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	5 7 6 5 7 6 5 7 6 1 5 7 6 5 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 7 6 7 7 7 6 7	4 7 6 5 4 * 4 7 6 5 4 * 4 7 6 1 5 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 1 1 1 1 1	3	2	5 4 * 6 3 7 6 3 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1 1 7 6 6 6 5 1 4 1 4	6 4 * 5 	7 1 phiva 7 7 6 0 5 0 4 0 2 phiva	3 1 6 0 5 0 4 0 6	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	6 7 * 7 7 6 5 1 * * 6 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 4 <sup>0</sup> * 3	2 7 * 5 2 2 6 6 5 1 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7	<b>Lap</b> 6	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	7 2 6 5 7 * * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 6 6 7 7 7 6 7	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  OPT Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:	7 4+10 7 7 7 4+6 7 7 4+10	6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 7 6 6 7 7 6 6 7 7 6 7 6 7 7 6 7	5 7 6 5 * 5 7 6 1 5 7 6 1 5 7 6 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 7 6 7 7 8 7 8	4 7 6 5 4 7 1 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 4 7 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 4 7 6 4 7	3	2	3 7 6 3 7 6 1 5 1 4 4 * 5	5 4 * 7 6 3 2 * 1 1 7 6 6 6 5 1 4 1 4	6 4 * 5 	7 1 phiva 7 7 6 0 5 0 4 0 2 phiva	3 1 6 0 5 0 4 0 6	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	6 7 * 7 6 5 1 * 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 4 <sup>0</sup> * 3	2 7 * 5 2 2 6 6 5 1 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7	<b>Lap</b> 6	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2 6 * 7 2 6 5 7 7 * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 6 6 7 7 7 6 7	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup> 5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				
3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  LRU Memóriakeret 1. lap 3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  SC Memóriakeret 1. lap 3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:  OPT Memóriakeret 1. lap 2. lap 3. lap 4. lap Laphibas: FIFO: Hibák:	7 4+10 7 7 7 4+6 7 7 7 4+10 7	6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 6 6 6 7 7 6 6 7 7 6 6 7 7 6 7 6 7 7 6 7	5 5 7 6 5 7 6 1 5 7 6 1 5 7 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 6 7 7 6 6 7 7 7 8 7 8 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	4 7 6 5 4 * 4 7 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 4 1 * 4	3	7 2 2 6 6	3 7 6 3 7 6 3 4 * 5	2 7 6 3 2 * 1	6 4 * 5 	7 1 phiva 7 7 6 0 5 0 4 0 2 phiva	3 1 6 0 5 0 4 0 6	6 7 * 6 5 7 6 5 7 6 5 7 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	6 7 * 7 6 5 1 * 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 4 <sup>0</sup> * 3	2 7 * 5 2 2 6 6 5 1 1 * 7 3 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup> 7	<b>Lap</b> 6	6 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2 6 * 7 2 6 5 7 7 * * * * * * * * * * * * * * * * *	6 5 5 6 6 7 7 7 6 7	2 51 20 60 70 5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 6 <sup>0</sup> 7 <sup>0</sup>	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 7 <sup>0</sup>	5	5 <sup>1</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	5 <sup>0</sup> 1 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup> 6 <sup>1</sup>	1 0 2 1	1 0 2 0	1 0 2 0	1°	7	0 5 0 2	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup> 5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> 5 <sup>1</sup> 2 <sup>1</sup>				

## 2. feladat

Adott egy *igény szerinti lapozást* használó rendszerben a következő laphivatkozás, amely 3 fizikai memóriakeretet igényel a processzek számára.

Laphivatkozások sorrendje: 7 0 1 2 0 3 0 4 2 3 0 3 2 1 2 0 1 7 0 1

Memóriakeret: 3 memóriakeret.

Mennyi laphiba keletkezi az alábbi algoritmusok esetén: FIFO, OPT, LRU?

FIFO									La	phiva	tkozás	sok								
Memóriakeret	7	0	1	2	0	3	0	4	2	3	0	3	2	1	2	0	1	7	0	1
1. lap	7	7	7	2		2	2	4	4	4	0			0	0			7	7	7
2. lap		0	0	0		3	3	3	2	2	2			1	1			1	0	0
3. lap			1	1		1	0	0	0	3	3			3	2			2	2	1
Laphiba:	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*			*	*			*	*	*
FIFO:	7	0	1	2	3	0	4	2	3	0	1	2	7	0	1					
Hibák:	3 + 12	2																		

ОРТ									La	phivat	tkozás	ok								
Memóriakeret	7	0	1	2	0	3	0	4	2	3	0	3	2	1	2	0	1	7	0	1
1. lap	7	7	7	2		2		2			2			2				7		
2. lap		0	0	0		0		4			0			0				0		
3. lap			1	1		3		3			3			1				1		
Laphiba:	*	*	*	*		*		*			*			*				*		
FIFO:	7	0	1	2	3	4	0	1	7											
Hibák:	3 + 6			•	•	•		•	•	•	•		•			•				

LRU									La	phiva	tkozás	sok								
Memóriakeret	7	0	1	2	0	3	0	4	2	3	0	3	2	1	2	0	1	7	0	1
1. lap	7	7	7	2		2		4	4	4	0			1		1		1		
2. lap		0	0	0		0		0	0	3	3			3		0		0		
3. lap			1	1		3		3	2	2	2			2		2		7		
Laphiba:	*	*	*	*		*		*	*	*	*			*		*		*		
FIFO:	7	0	1	2	3	2	3	0	1	0	7									·
Hibák:	3 + 9																			