

# CUCKOO HASHING

пошаговый разбор

Две хеш-функции  $h_1$  и  $h_2$  для двух потенциальных позиций объекта в хеш-таблице

$$h_1(key) = key \bmod 11$$

$$h_2(key) = \left(\frac{key}{11}\right) \bmod 11$$

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0





	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(53)

# ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$							50			20	

[illegible]





	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(75)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$							50			75	

таблица по $h_2$		20			53						
------------------	--	----	--	--	----	--	--	--	--	--	--



	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(100)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		100					50			75	

таблица по $h_2$		20			53						
------------------	--	----	--	--	----	--	--	--	--	--	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(67) ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		100					50			75	

таблица по $h_2$		20			53						
------------------	--	----	--	--	----	--	--	--	--	--	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(67)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67					50			75	

таблица по $h_2$		20			53					100	
------------------	--	----	--	--	----	--	--	--	--	-----	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(105)

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67					50			75	

таблица по $h_2$		20			53					100	
------------------	--	----	--	--	----	--	--	--	--	-----	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(105)

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67					50			75	
таблица по $h_2$		20			53					100	

ЗАНЯТО!

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(105)

ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67					50			75	
таблица по $h_2$		20			53					100	

ЗАНЯТО!

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(105)

ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67					50			75	
таблица по $h_2$		20			53					100	

ЗАНЯТО!

СВОБОДНО!

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(105)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67					105			53	

таблица по $h_2$		20			50		75			100	
------------------	--	----	--	--	----	--	----	--	--	-----	--



	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(3)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67		3			105			53	

таблица по $h_2$		20			50		75			100	
------------------	--	----	--	--	----	--	----	--	--	-----	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(36)

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67		3			105			53	

таблица по $h_2$		20			50		75			100	
------------------	--	----	--	--	----	--	----	--	--	-----	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(36)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67		36			105			53	

таблица по $h_2$	3	20			50		75			100	
------------------	---	----	--	--	----	--	----	--	--	-----	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(39)

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67		36			105			53	

таблица по $h_2$	3	20			50		75			100	
------------------	---	----	--	--	----	--	----	--	--	-----	--

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(39)

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67		36			105			53	

таблица по $h_2$	3	20			50		75			100	
------------------	---	----	--	--	----	--	----	--	--	-----	--

ЗАНЯТО!

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(39) ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
таблица по $h_1$		67		36			105			53	
таблица по $h_2$	3	20			50		75			100	

ЗАНЯТО!

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(39) ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!



ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(39) ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!



ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

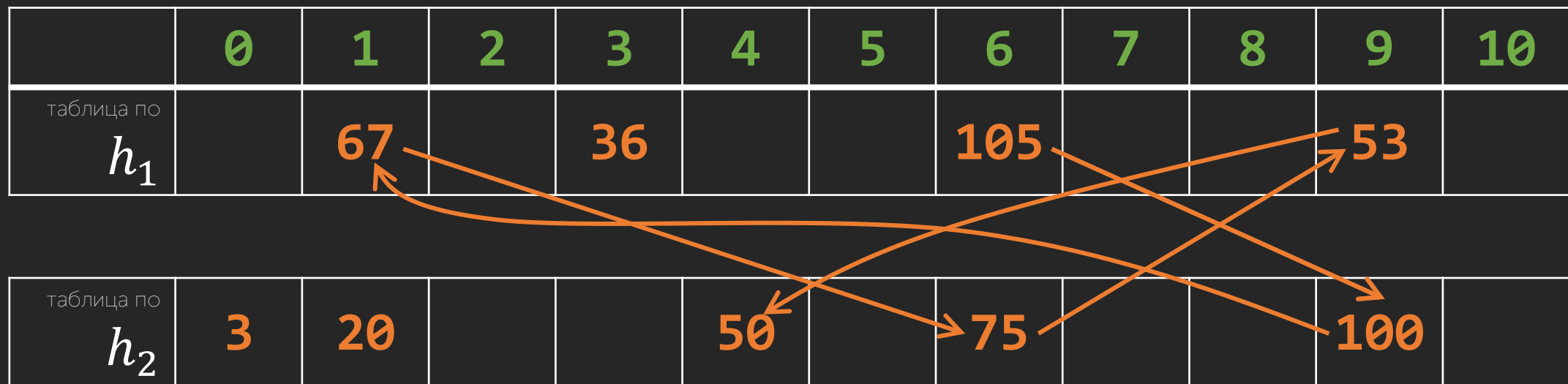


	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(39) ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!



ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

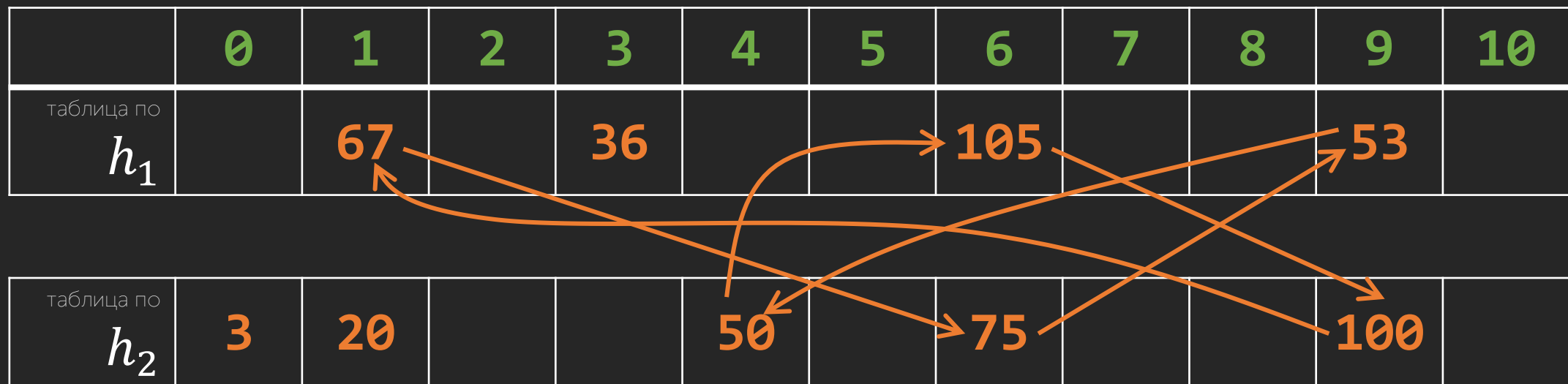
ЗАНЯТО!

	20	50	53	75	100	67	105	3	36	39	6
$h_1$	9	6	9	9	1	1	6	3	3	6	6
$h_2$	1	4	4	6	9	6	9	0	3	3	0

INSERT(39) ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!



ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

ЗАНЯТО!

## ОБНАРУЖЕН ЦИКЛ!

Требуется перехеширование: изменить обе хеш-функции и заново вставить все ключи!