ALG 13b

Srůstající hashování

Ukázky

LISCH (late insert standard coalesced hashing)

EISCH (early insert standard coalesced hashing)

LICH (late insert coalesced hashing)

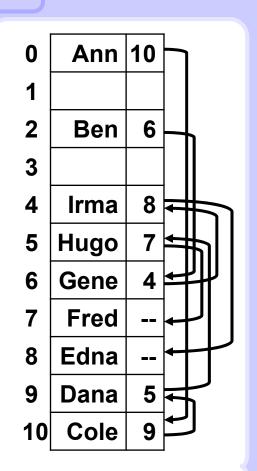
EICH (early insert coalesced hashing)

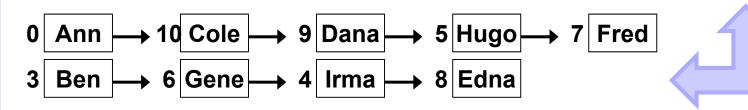
Srůstající hashování -- coalesced hashing

Jde o metodu řešení kolizí, nezáleží na konkrétní podobě hashovací funkce h(k).

Synonyma (po kolizi) se ukádají do jednosměrného spojového seznamu synonym. Všechny seznamy jsou "propleteně" uloženy přímo v tabulce. Tabulka ke každému klíči obsahuje ukazatel na další klíč v seznamu. Každý klíč je součástí některého seznamu synonym.

Při vyhledávání se postupuje stejně jako při vkládání, v podstatě jde o lineární prohledávání spojového seznamu.





Hashovací funkce h, data d.
Pozice p := h(d);
Prohledej seznam začínající na
pozici p a pokud nenajdeš d,
přidej d do tabulky na první volné
místo od konce tabulky a připoj ho
do seznamu synonym d
na poslední místo.

Ukazatel na první volné místo od konce tabulky. Po každém přidání prvku se aktualizuje.

	Name	Next
0		
1		
2		
3		
3 4 5		
5		
6		
7		
8		
9		

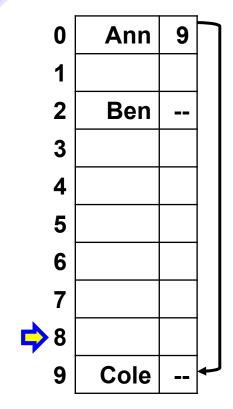
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	8	7

0	Ann	
1		
2		
2 3 4 5 6		
4		
5		
6		
7		
8 🖒 9		
\$ 9		

0	Ann	
1		
2	Ben	
2 3 4 5		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

0	Ann	9	
1			
2	Ben		
2 3 4 5 6			
4			
5			
6			
7			
8			
9	Cole		Į

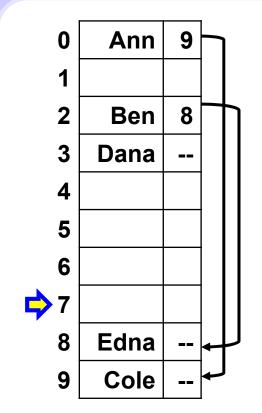
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	8	7

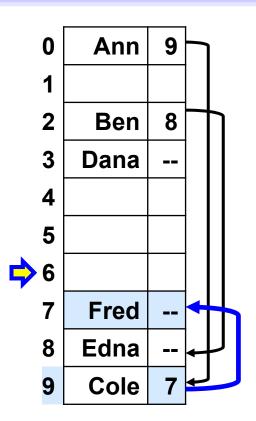


		_
Ann	9	
Ben	•	
Dana		
Cole		-
	Ben Dana	Ben Dana

0	Ann	9		
1				
2	Ben	8		1
3	Dana			
4				
5				
6				
7				
8	Edna		4	
9	Cole		ل	

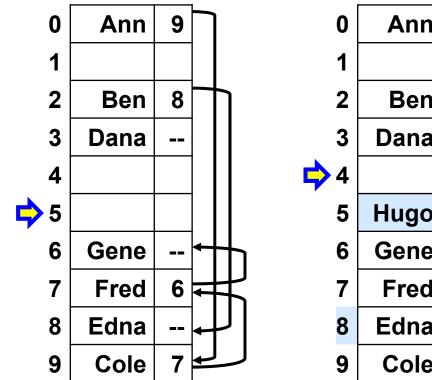
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	8	7





0	Ann	9		
1				
2	Ben	8	\uparrow	
3	Dana		Ш	
4			Ш	
5			Ш	
6	Gene		4	1
7	Fred	6	#	ر ۲
8	Edna		4	
9	Cole	7	4	J

data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	8	7



	0	Ann	9				
	1						
	2	Ben	8		h		
	3	Dana			Ш		
>	4				Ш		
	5	Hugo		+	Ц		
	6	Gene	-	+	Н	7	
	7	Fred	6	Ŧ	H		
	8	Edna	5	+	닏	†	•
	9	Cole	7	<u>-</u>	_	J	

			_				
0	Ann	9					
1							
2	Ben	8		h			
3	Dana						
4	Irma		+				1
5	Hugo		+		_		
6	Gene	5	+			†	•
7	Fred	6	1	H			
8	Edna	5	+	H	十	J	
9	Cole	7	<u>-</u>		J		
			-				

data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	8	7

Hashovací funkce h, data d.
Pozice p := h(d);
Prohledej seznam začínající na
pozici p a pokud nenajdeš d,
přidej d do tabulky na první volné
místo od konce tabulky a připoj ho
do seznamu synonym d
za první místo.

Ukazatel na první volné místo od konce tabulky. Po každém přidání prvku se aktualizuje.

	Name	Next
0		
1		
2 3 4 5		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

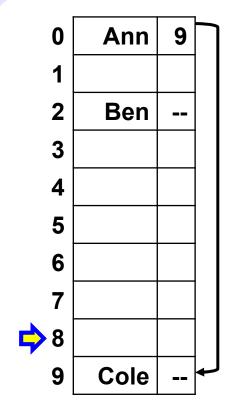
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	2	6

0	Ann	
1		
2		
2 3 4 5 6		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

0	Ann	•
1		
2	Ben	-
2 3 4 5		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

0	Ann	9	
1			
2	Ben		
2 3 4 5			
4			
5			
6			
7			
8			
9	Cole		₽

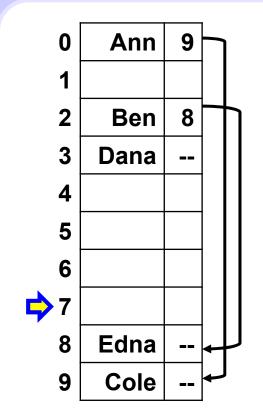
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	2	6



0	Ann	9	
1			
2	Ben		
3	Dana	i	
5			
6			
7			
8			
9	Cole		لها

0	Ann	9	\Box	
1				
2	Ben	8		
3	Dana			
4				
5				
6				
7				
8	Edna		4	
9	Cole		ل	

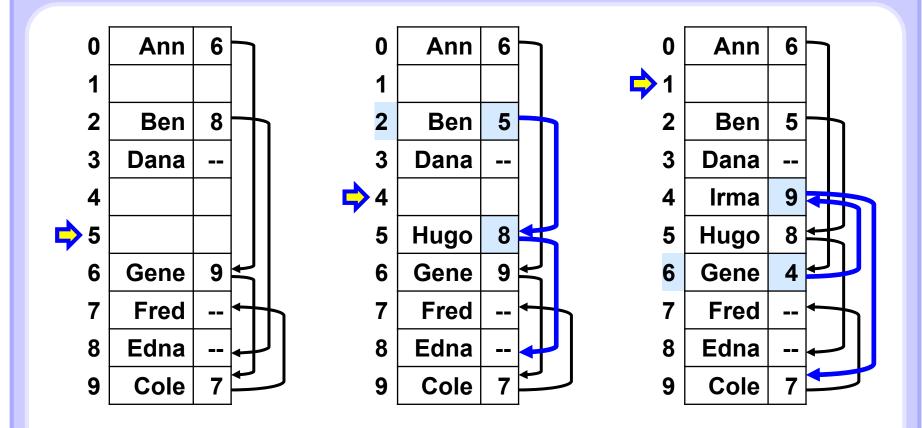
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	2	6



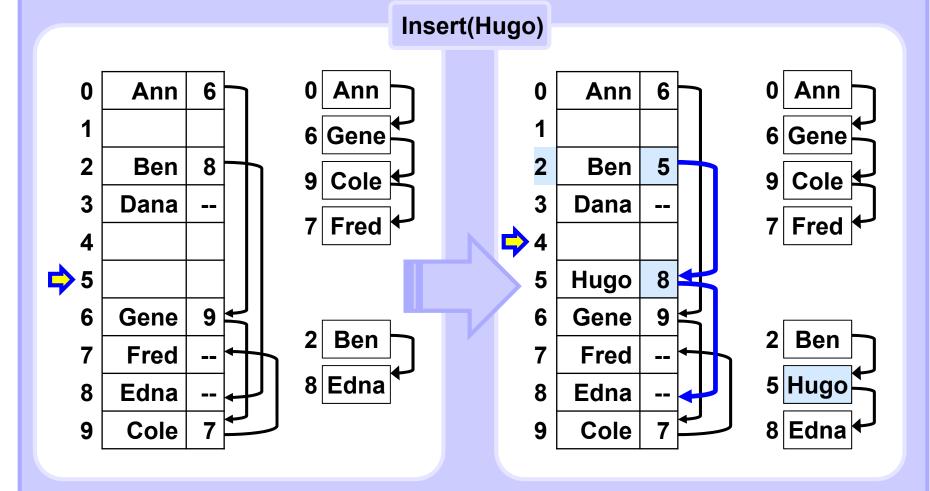
0	Ann	9	\vdash
1			
2	Ben	8	
3	Dana		
4			
5			
> 6			
7	Fred		+
8	Edna		4
9	Cole	7	

			_	
0	Ann	6		
1				
2	Ben	8	$\uparrow \uparrow$)
3	Dana			
4				
> 5				
6	Gene	9	4	
7	Fred		+	h
8	Edna		-	J
9	Cole	7	*	ل

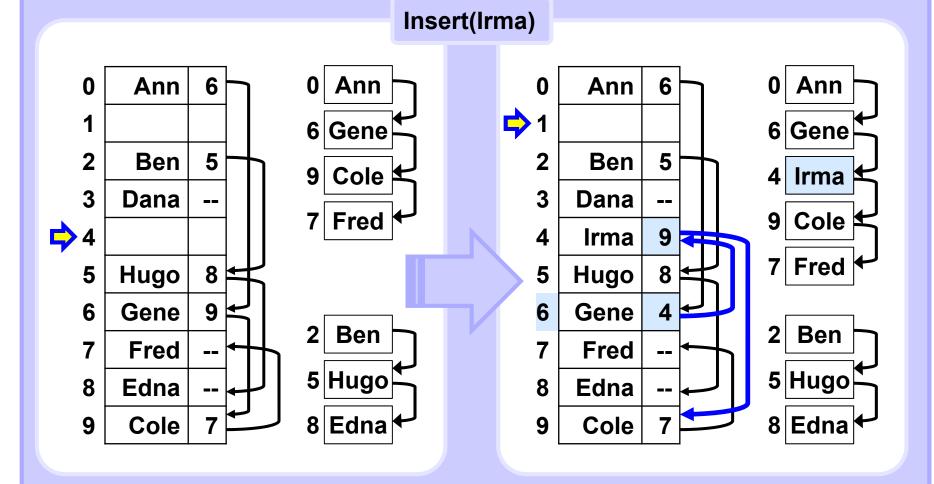
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	2	6



data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	2	6



data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	2	6



data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	3	2	9	0	2	6

Srůstající hashování s pomocnou pamětí

Pro snížení srůstání a tedy zvýšení efektivity hashování se tabulka rozšiřuje o pomocnou paměť - tzv. sklep (cellar).

Sklep je místo na konci tabulky, které není adresovatelné hashovací funkcí, má ale stejnou strukturu jako celá tabulka.

Algoritmy LICH a EICH jsou analogické varianty algoritmů LISCH a EISCH s přidáním sklepa.
Po naplnění sklepa pokračuje plnění jako v LISCH a EISCH.

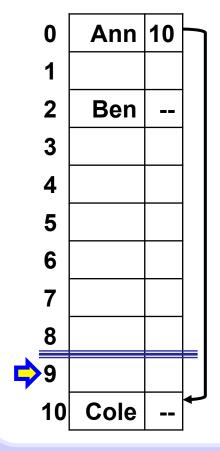
Algoritmus VICH (variable insert coalesced hashing) připojuje prvek za poslední prvek seznamu, který je ještě ve sklepě. Pokud ve sklepě žádný není, vkládá jako EISCH, tj. hned za kolidující prvek v seznamu.

0	Ann	I	
1			
2			
3			
2 3 4 5			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

	0	Ann	
	1		
	2	Ben	
	3 4 5		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
>	10		

0	Ann	10	
1			
2	Ben		
3			
3 4 5			
5			
6			
7			
8			
9			_
10	Cole		4

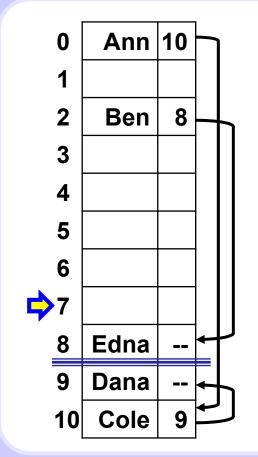
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	5	8



				_
	0	Ann	10	
	1			
	2	Ben		
	3			
	3 4			
	5			
	6			
	7			
>	8			
	9	Dana		4
	10	Cole	9	لك

			_	
0	Ann	10		
1				
2	Ben	8		
3				
4				
5				
6				
7				
8	Edna		+	J
9	Dana		1	_
10	Cole	9	<u> </u>	J

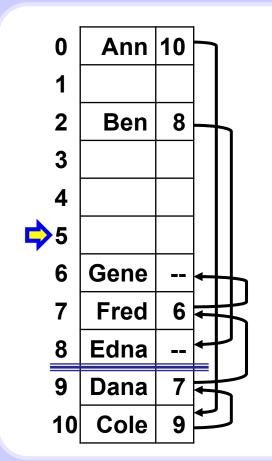
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	5	8



	0	Ann	10			
	1					
	2	Ben	8		_	
	3					
	4					
	5					
>	6					
	7	Fred	ł	+	Ц	
	8	Edna		-	J	ı
;	9	Dana	7	■	5	
	10	Cole	တ	1		

	0	Ann	10	
	1			
	2	Ben	8	+
	3			
	4			
\$	5			
	6	Gene		+
	7	Fred	6	#
	8	Edna		-
	9	Dana	7	#
	10	Cole	9	

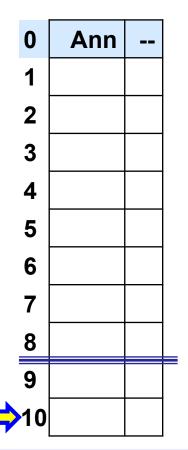
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	5	8



0	Ann	10		
1				
2	Ben	8	\vdash	1
3				
4				
5	Hugo			
6	Gene		+	L
7	Fred	6	+	K
8	Edna		+	'
9	Dana	7	+	ノ 1
10	Cole	9		J
	1 2 3 4 5 6 7 8	1 Ben 3 Hugo 6 Gene 7 Fred 8 Edna 9 Dana	1 Ben 8 3	1

				-	
	0	Ann	10		
	1				
	2	Ben	8		
\$	3				
	4	Irma		+	
	5	Hugo			
	6	Gene		+	\mathbb{H}
	7	Fred	6	Ŧ	X
	8	Edna	4	↓	4
	9	Dana	7	1	}
	10	Cole	9		<u>ل</u> '

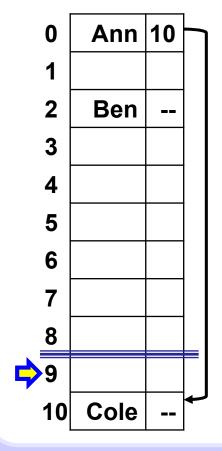
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	5	8



0	Ann		
1			
2	Ben	-	
2 3 4 5			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
> 10			

0	Ann	10	
1			
2	Ben		
3 4 5			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	Cole		~

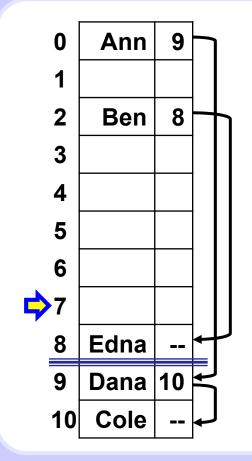
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	0	8



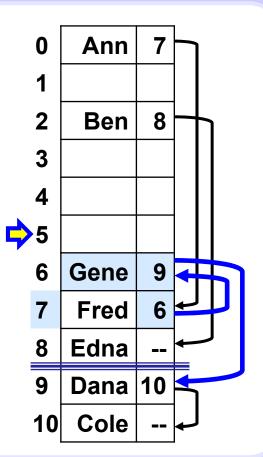
				_
	0	Ann	9	
	1			
	2	Ben		
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9	Dana	10	3
	10	Cole		Į

0	Ann	9		
1				
2	Ben	8		
3				
4				
5				
6				
7				
8	Edna		+	J
9	Dana	10	}	
10	Cole		ل	

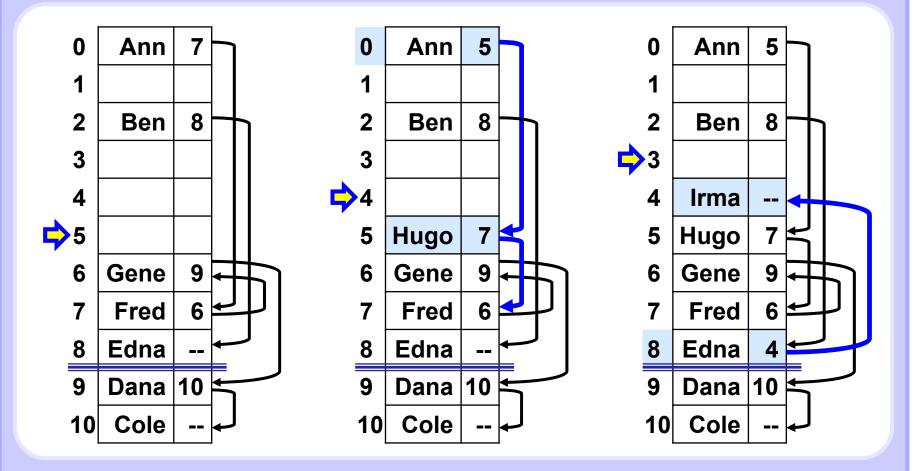
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	0	8



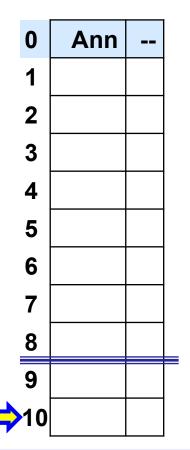
	0	Ann	7		
	1				
	2	Ben	8		7
	3				ı
	4				ı
	5				ı
	6				ı
	7	Fred	9	4	ı
	8	Edna		←	J
	9	Dana	10	3	
	10	Cole			



data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	0	8



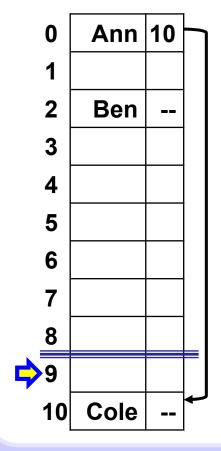
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	7	0	8



0	Ann	
1		
2	Ben	
2 3 4		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
> 10		

0	Ann	10	
1			
2	Ben		
3			
3 4 5			
5			
6			
7			
8			
9			
10	Cole		4

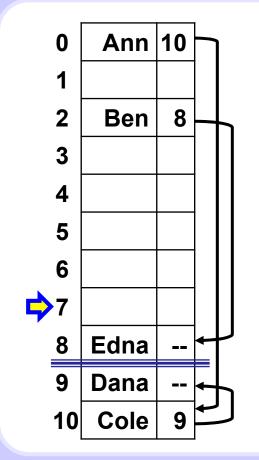
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	2	0	6



				_
	0	Ann	10	
	1			
	2	Ben		
	3			
	3 4 5			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9	Dana	-	4
	10	Cole	9	

				_	
	0	Ann	10		
	1				
	2	Ben	8		
	3				
	4				
	5				
	6				
>	7				
	8	Edna		4	J
	9	Dana		-	`
	10	Cole	9	<u>ب</u>	J

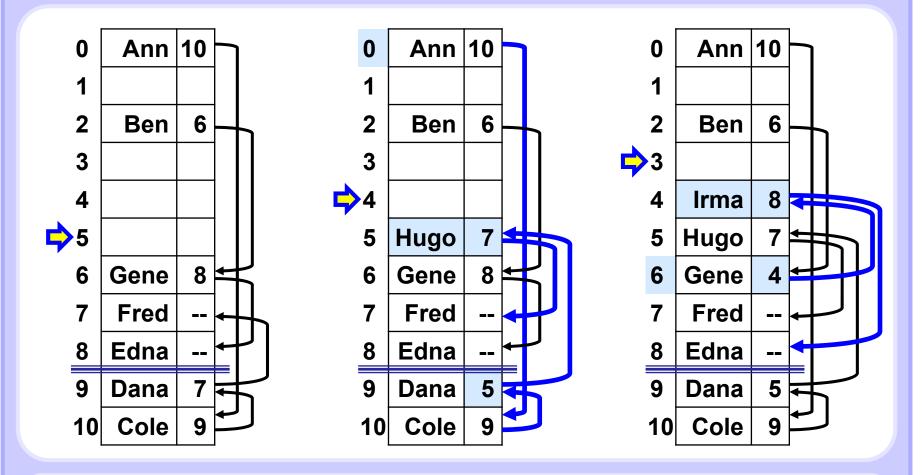
data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	2	0	6



	0	Ann	10			
	1					
	2	Ben	8			
	3					
	4					
	5					
\$	6					
	7	Fred		4	onumber	1
	8	Edna		-	7	
	9	Dana	7	4	ド ト	
	10	Cole	9			

	0	Ann	10	\Box	
	1				
	2	Ben	6		
	3				
\rightarrow	4				
	5				
	6	Gene	8	4	\
	7	Fred		-	+
	8	Edna		+	ا
	9	Dana	7	Ŧ	egreening
	10	Cole	9		J

data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	2	0	6



data	Ann	Ben	Cole	Dana	Edna	Fred	Gene	Hugo	Irma
h(data)	0	2	0	0	2	0	2	0	6