

5.6. Tabelle di hash: esercizio svolto

Open addressing con double hashing

Esercizio 1

Sia data la sequenza di chiavi DOUBLEHASHING, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto (A=1, ..., Z=26). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 17, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Sia a carico del candidato la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.

5.6. Tabelle di hash: esercizio svolto

Open addressing con double hashing

Soluzione esercizio 1

La prima cosa da fare è scegliere le funzioni di hash $h_1(k)$ ed $h_2(k)$. Una possibile scelta è:

$$h_1(k) = k \bmod 17$$

$$h_2(k) = 1 + k \bmod 16$$

A questo punto si può procedere all'inserimento dei dati nella tabella di hash. La lettera D, che nell'alfabeto inglese ha posizione 4, può essere inserita senza problemi nella tabella di hash, così come la lettera O in quindicesima posizione:

0		9	
1		10	
2		11	
3		12	
4	D	13	
5		14	
6		15	O
7		16	
8			

Il primo problema si incontra con l'inserimento della lettera U, che occupa la ventunesima posizione nell'alfabeto inglese. Applicando le relazioni scritte all'inizio si ha allora che $21 \bmod 17 = 4$, ma lo slot numero 4 della tabella di hash è occupato dalla lettera D. Per risolvere la collisione si applica la funzione $h(k=21,1) = (21 \bmod 17 + 1 * (1 + 21 \bmod 16)) \bmod 17 = 4 + 1 + 5 = 10$. La U occuperà allora lo slot numero 10:

0		9	
1		10	U
2		11	
3		12	
4	D	13	
5		14	
6		15	O
7		16	
8			

Proseguendo non si ha di nuovo alcun problema per la lettera B, la L, la E, la H, la A. La situazione è la seguente:

0		9	
1	A	10	U
2	B	11	
3		12	L
4	D	13	
5	E	14	
6		15	O
7		16	
8	H		

Per quanto riguarda la lettera S, diciannovesima lettera dell'alfabeto inglese, $h(k=19,0)=2$ e c'è collisione. Si considera allora $h(k=19,1)=6$ e riempio allora lo slot numero 6:

0		9	
1	A	10	U
2	B	11	
3		12	L
4	D	13	
5	E	14	
6	S	15	O
7		16	
8	H		

Soluzione finale:

$$h(k, i) = (k \bmod 17 + i(1 + k \bmod 16)) \bmod 17$$

0	H	7	G	14	N
1	A	8	H	15	O
2	B	9	I	16	
3		10	U		
4	D	11			
5	E	12	L		
6	S	13			

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Esercizio 1

Sia data la sequenza di chiavi HASHTABLE, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 23, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Sia a carico del candidato la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Soluzione esercizio 1

0		12	L
1	A	13	
2	B	14	
3	A	15	
4		16	
5	E	17	H
6		18	S
7		19	
8	H	20	T
9		21	
10		22	
11			

$h(k,i)=(k \bmod 23 + i(1 + k \bmod 19)) \bmod 23$

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Esercizio 2

Sia data la sequenza di chiavi SISTEMIUNO, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 17, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Sia a carico del candidato la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Soluzione esercizio 2

0		12	L
1	A	13	
2	B	14	
3	A	15	
4		16	
5	E	17	H
6		18	S
7		19	
8	H	20	T
9		21	
10		22	
11			

$h(k,i)=(k \bmod 23 + i(1 + k \bmod 19)) \bmod 23$

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Esercizio 3

Sia data la sequenza di chiavi INFORMATICA, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 23, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Sia a carico del candidato la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Soluzione esercizio 3

0	
1	A
2	
3	C
4	
5	A
6	F
7	
8	
9	I
10	
11	

12	
13	M
14	N
15	O
16	
17	
18	R
19	I
20	T
21	
22	

$h(k,i)=(k \bmod 23 + i(1 + k \bmod 19)) \bmod 23$

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Esercizio 4

Sia data la sequenza di chiavi TENTATIVO, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 19, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Sia a carico del candidato la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.

5.6. Tabelle di hash: esercizi con risultato

Open addressing con double hashing

Soluzione esercizio 4

0	I
1	T
2	
3	A
4	
5	E
6	
7	
8	
9	T

10	
11	
12	O
13	T
14	N
15	V
16	
17	
18	

$$h(k,i) = (k \bmod 19 + i(1 + k \bmod 17)) \bmod 19$$

5.6. Tabelle di hash: esercizi proposti

Open addressing con double hashing

Esercizio 1

Sia data la sequenza di chiavi ADFKKADGCADH, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 23, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare il double hashing e che la funzione di hash primaria sia $h'(k) = k \bmod 23$.

Esercizio 2

Sia data la sequenza di chiavi SDFDTYGEGRSWW, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 19, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Si giustifichi la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.

Esercizio 3

Sia data la sequenza di chiavi SDFGRSWDTYGEW, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 23, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing e che la funzione di hash primaria sia $h_1(k) = k \bmod 23$. Sia a carico del candidato la scelta dell'altra funzione di hash.

Esercizio 4

Sia data la sequenza di chiavi NOVEMBRESO, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 23, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Sia a carico del candidato la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.

Esercizio 5

Sia data la sequenza di chiavi ESONNOVEMBRE, dove ciascun carattere è individuato dal suo ordine progressivo nell'alfabeto ($A=1, \dots, Z=26$). Si riporti la struttura di una tabella di hash di dimensione 19, inizialmente supposta vuota, in cui avvenga l'inserimento della sequenza di cui sopra. Si supponga di utilizzare l'open addressing con double hashing. Sia a carico del candidato la scelta di $h_1(k)$ e $h_2(k)$.