

ปฏิบัติการนี้เป็นการนำคลาส `SeparateChainingHashMap` และ `LinearProbingHashMap` ที่เรียนมาไปประยุกต์ใช้งาน

โจทย์ปฏิบัติการ ข้อ 1

ให้เขียน method `toString` เพิ่มสำหรับคลาส `SeparateChainingHashMap` เพื่อให้เห็นค่าใน hash table แล้วแก้คลาส `Main` ในโปรแกรมจากปฏิบัติการครั้งที่ 6 ข้อ 2 ให้เก็บข้อมูลของนิสิตคู่กับข้อมูลผลการเรียนใน `SeparateChainingHashMap` แทน `HashMap` แล้วใช้ method `toString` เพื่อแสดงค่า `SeparateChainingHashMap` ที่เก็บผลการเรียนของนิสิตออกมาดังแสดงในตัวอย่าง

ตัวอย่างการทำงาน

```
register.csv
633456782,Tre,Hyd,2301170,Comp Prog ,1,2563,3,3.5
635465452,Max,Nim,2301170,Comp Prog ,2,2563,3,3.5
631114782,Pop,Pie,2301170,Comp Prog ,3,2563,3,3.5
633456782,Tre,Hyd,2301172,Comp Prog Lab,1,2563,1,3.0
635465452,Max,Nim,2301172,Comp Prog Lab,1,2563,1,2.5
631114782,Pop,Pie,2301172,Comp Prog Lab,2,2563,1,4
633456782,Tre,Hyd,2301260,Prog Tech,2,2563,4,2.0
635465452,Max,Nim,2301260,Prog Tech,1,2564,4,1.5
631114782,Pop,Pie,2301260,Prog Tech,2,2563,4,3.0

[0]
[1] =>[2301170 Comp Prog 2563/3 3 3.5, 2301172 Comp Prog Lab 2563/2 1 4.0, 2301260
Prog Tech 2563/2 4 3.0]
[2]
[3]
[4]
[5]
[6]
[7]
[8]
[9] =>[2301170 Comp Prog 2563/1 3 3.5, 2301172 Comp Prog Lab 2563/1 1 3.0, 2301260
Prog Tech 2563/2 4 2.0]
[10]
[11] =>[2301170 Comp Prog 2563/2 3 3.5, 2301172 Comp Prog Lab 2563/1 1 2.5, 2301260
Prog Tech 2564/1 4 1.5]
```

โจทย์ปฏิบัติการ ข้อ 2

แก้คลาส `Graph` ในโปรแกรมจากปฏิบัติการครั้งที่ 6 ข้อ 1 ให้เก็บน้ำหนักของ edge ใน `LinearProbingHashMap` แทน `HashMap` แล้วเขียน method `toString` เพิ่มสำหรับคลาส `LinearProbingHashMap` เพื่อให้เห็นค่าใน hash table จากนั้นเขียน method `main` ในคลาส `Main` ที่สร้างกราฟแบบสุ่ม แล้วแสดง adjacency matrix และ hash table ของกราฟนั้นโดยเรียกใช้ method `toString` ของคลาส `LinearProbingHashMap` ดังแสดงในตัวอย่าง

ตัวอย่างการทำงาน

adjacency matrix

0	1	3	0	0	5	2	0	0
1	2	4	1	0	0	0	0	2
3	4	0	0	0	0	0	2	0
0	1	0	5	0	0	0	0	0
0	0	0	0	3	4	0	0	0
5	0	0	0	4	2	0	0	5
2	0	0	0	0	0	2	5	4
0	0	2	0	0	0	5	4	2

Hash table of edges

[0] => null
[1] => 5 - 5 : 2
[2] => 8 - 8 : 4
[3] => null
[4] => 5 - 8 : 5
[5] => null
[6] => 2 - 7 : 2
[7] => null
[8] => null
[9] => null
[10] => null
[11] => null
[12] => null
[13] => null
[14] => null
[15] => null
[16] => null
[17] => 1 - 1 : 2
[18] => 1 - 2 : 4
[19] => 1 - 3 : 1
[20] => 4 - 4 : 3
[21] => 4 - 5 : 4
[22] => 7 - 7 : 4
[23] => 7 - 8 : 2
[24] => 1 - 8 : 2
[25] => null
[26] => null
[27] => null
[28] => null
[29] => null
[30] => null
[31] => null
[32] => null
[33] => 3 - 3 : 5
[34] => 0 - 1 : 1
[35] => 0 - 2 : 3
[36] => 6 - 6 : 2
[37] => 6 - 7 : 5
[38] => 0 - 5 : 5
[39] => 0 - 6 : 2
[40] => 6 - 8 : 4
[41] => null
[42] => null
[43] => null
[44] => null
[45] => null
[46] => null
[47] => null