

คลาส `SeparateChainingHashMap`, `LinearProbingHashMap` และ `QuadraticProbingHashMap` ที่เรียนมาเป็นตัวอย่างการสร้างคลาสสำหรับโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานที่คล้ายกับ interface `Map` ในจาวา แบบฝึกหัดนี้เป็นการฝึก

- สร้าง method `hashCode` และ `equals` เพื่อใช้กับ hash table
- สังเกตการณ์กระจายของข้อมูลใน hash table และ
- ใช้ hash table ในการแก้ปัญหา

แบบฝึกหัดบางส่วนมาจาก “โครงสร้างข้อมูล : ฉบับจาวา” (<https://www.cp.eng.chula.ac.th/books/ds-vjiv/>) โดย รศ.ดร.สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล

### สร้างคลาส `HashVector` และคลาส `HashMatrix`

สร้างคลาส `HashVector` และคลาส `HashMatrix` โดยใช้คลาส hash map (`LinearProbingHashMap` หรือ `QuadraticProbingHashMap`) เพื่อเก็บค่าใน sparse vector และ sparse matrix

- คลาส `HashVector` มี constructor ที่รับ 1-d array ของ double เป็นพารามิเตอร์, method `get(int pos)`, method `set(int pos, double val)`, method `add(HashVector v)`, `multiply(double c)`, method `dot(HashVector v)` method `add(HashMatrix m)`, `multiply(double c)`, `multiply(HashVector v)`, `multiply(HashMatrix m)`, method `toArray()`
- คลาส `HashMatrix` มี constructor ที่รับ 2-d array ของ double เป็นพารามิเตอร์, method `get(int row, int col)`, method `set(int row, int col, double val)`, method `add(HashMatrix m)`, `multiply(double c)`, `multiply(HashVector v)`, `multiply(HashMatrix m)`, method `toArray()`

และสร้าง test class ที่ใช้คลาส `HashVector` และคลาส `HashMatrix` เพื่อทดสอบคลาสที่สร้างมา พร้อมทั้งสังเกตการณ์กระจายของข้อมูลใน hash table

### สร้างคลาส `OpenAddressingHashMap` ที่เป็น abstract class

ให้แก่วรรณ `LinearProbingHashMap`, `QuadraticProbingHashMap` และ `DoubleHashingHashMap` ที่เรียนมา เพื่อให้ใช้เป็นคลาสลูกของคลาส `OpenAddressingHashMap` ที่เป็นคลาสแบบ abstract และสร้าง test class ที่ใช้คลาส `OpenAddressingHashMap` เพื่อทดสอบคลาสที่สร้างมา

### สร้างคลาส `SeparateChainingHashSet` และ `LinearProbingHashSet`

สร้างคลาส `SeparateChainingHashSet` และ `LinearProbingHashSet` ที่ใช้ hash table เพื่อเก็บ set โดยให้มี method `equals`, `isEmpty`, `isMember`, `union`, `intersect` และ `difference` และสร้าง test class ที่ใช้คลาส `SeparateChainingHashSet` และ `LinearProbingHashSet` เพื่อทดสอบคลาสที่สร้างมา

### ใช้ hash table ช่วยในการหาจำนวน 3 จำนวนที่บวกกันได้ k ใน array ที่ให้มา

สร้าง array ของจำนวนเต็ม 100000 ตัวที่มีค่า 0-99 จากนั้นรับจำนวนเต็ม k จากผู้ใช้ แล้วหาจำนวน 3 จำนวนใน array ที่รวมกันได้ k โดยใช้ hash table ช่วยให้ทำงานเร็วขึ้น มา พร้อมทั้งสังเกตการณ์กระจายของข้อมูลใน hash table