

กิจกรรมที่ 3 : Encapsulation & Refactoring

1. บริษัทได้รับมอบหมายให้ปรับปรุงระบบทะเบียนนักศึกษาเก่าที่เขียนด้วยภาษา C (Legacy Code) ซึ่งมีความยุ่งยากในการจัดการหน่วยความจำและข้อมูลการจัดกระจาย ท่านได้รับหน้าที่ให้เขียนระบบใหม่ด้วยภาษา Python โดยใช้หลักการ Object-Oriented Programming (OOP) และ Encapsulation อย่างเคร่งครัด
2. ศึกษา Logic การทำงานจากโค้ดภาษา C (โดยเฉพาะการคำนวณเกรด และการตรวจสอบการลงทะเบียนซ้ำ)
3. ข้อกำหนด (Requirements) ให้นักศึกษาออกแบบ Class ใหม่ใน Python โดยต้องปฏิบัติตามกฎดังนี้
 - **Class Design:** สร้าง Class โดยกำหนด attribute ทุกตัวให้เป็น **Private** (__variable)
 - **Encapsulation Rules:**
 - ห้ามเข้าถึง attribute โดยตรงจากภายนอก Class
 - สร้าง Getter/Setter เท่าที่จำเป็นเท่านั้น (หักคะแนนหากสร้างพรวดเดียว)
 - ห้ามใช้ **Global List/Dictionary** ในการเก็บข้อมูลหลัก ข้อมูลต้องถูกเก็บอยู่ภายใน Instance ของ Class เท่านั้น
4. **Refactoring Logic (C -> Python Method):** ต้องย้าย Logic จาก Global Function ในภาษา C เข้าไปเป็น **Method** ใน Class ดังนี้:
 - enroll_to_subject(std, sub) -> Student.enroll(subject) ลงทะเบียนเรียน (คืนค่า "Done", "Already Enrolled", "Error")
 - drop_from_subject(std, sub) -> Student.drop(subject) ถอนรายวิชา (คืนค่า "Done", "Not Found", "Error")
 - assign_grade(std, sub, grade) -> Student.assign_grade(subject, grade) บันทึกรหัสเกรด (A=4, B=3, C=2, D=1, F=0)
 - get_student_GPS(std) -> Student.get_gps() คำนวณเกรดเฉลี่ย (คืนค่า 0.0 หากไม่มีหน่วยกิต)
 - search_subject_that_student_enrolled -> Student.get_enrolled_subjects() คืนค่าเป็น List ของรายวิชาที่ลงทะเบียนอยู่
5. กำหนดให้แต่ละรายวิชา มีผู้สอน 1 คน และ นักเรียนสามารถลงเรียนในรายวิชาใดๆ ก็ได้ จำนวนกี่วิชาก็ได้ และนักเรียน สามารถถอนวิชาได้ หากไม่ต้องการเรียนอีกต่อไป
6. หลังจากการเรียน จะมีการสอบและให้เกรด โดยจะต้องเก็บข้อมูลว่านักเรียนแต่ละคนได้เกรดในวิชาใด เป็นเกรดใด กำหนดให้ A=4, B=3, C=2, D=1, F=0
7. ให้นักศึกษาเขียนโค้ดลงในไฟล์ lab3_skeleton.py

8. Test Case จะมีการทำงานดังนี้

- ก่อนเริ่มการทดสอบ ระบบจะทำการสร้างข้อมูลเบื้องต้น (Setup Data) ได้แก่:
 - สร้าง Instance ของ Teacher จำนวน 1 ท่าน
 - สร้าง Instance ของ Subject จำนวน 3 วิชา และทำการ Assign Teacher ให้เรียบร้อย
 - สร้าง Instance ของ Student จำนวน 2 คน

จากนั้นจะทำการทดสอบตามลำดับดังนี้:

- **Test Case 1: Testing Enrollment Logic** (ทดสอบระบบลงทะเบียน)
 - ทดสอบการลงทะเบียนปกติ: ส่งให้นักศึกษาลงทะเบียนวิชาที่ 1 ต้องได้ผลลัพธ์ "Done"
 - ทดสอบการลงทะเบียนซ้ำ: ส่งให้นักศึกษาคนเดิมลงทะเบียนวิชาเดิมซ้ำ ต้องได้ผลลัพธ์ "Already Enrolled"
 - ทดสอบลงทะเบียนวิชาเพิ่ม: ลงทะเบียนวิชาที่ 2 ต้องได้ผลลัพธ์ "Done"
- **Test Case 2: Testing Drop Logic** (ทดสอบระบบถอนรายวิชา)
 - ส่งให้นักศึกษาถอนรายวิชาที่ 2 ต้องได้ผลลัพธ์ "Done"
 - ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล: เรียก method `get_enrolled_subjects()` เพื่อยืนยันว่าเหลือนักศึกษาลงทะเบียนอยู่เพียง 1 วิชาเท่านั้น
- **Test Case 3: Testing GPA Calculation** (ทดสอบการคำนวณเกรดเฉลี่ย)
 - ให้นักศึกษาคนที่ 2 ลงทะเบียนครบ 3 วิชา (หน่วยกิต 3, 3, และ 4 ตามลำดับ)
 - ทำการตัดเกรด A, B, และ C ตามลำดับ
 - คำนวณเกรดเฉลี่ย (GPA) ผลลัพธ์ที่ได้ต้องถูกต้องตรงตามสูตรคำนวณ (Expected: 2.90)
- **Test Case 4: Testing Grade Update** (ทดสอบการแก้ไขเกรด)
 - ทำการแก้ไขเกรดของวิชาที่ 2 จากเดิมได้ B เปลี่ยนเป็น A
 - เรียกดูเกรดเฉลี่ยใหม่อีกครั้ง ค่า GPA ต้องเปลี่ยนแปลงตามทันที (Expected: 3.20)
- **Test Case 5: Testing Edge Cases** (ทดสอบกรณีพิเศษ)
 - สร้างนักศึกษาใหม่ที่ยังไม่ลงทะเบียนเรียน แล้วเรียกดู GPA ต้องได้ค่า 0.0 (ห้าม Error)
 - ให้นักศึกษาคนเดิมลงทะเบียนเรียน แต่ยังไม่ถูกตัดเกรด แล้วเรียกดู GPA ต้องได้ค่า 0.0
- **Test Case 6: Testing Robustness** (ทดสอบความทนทานของโปรแกรม)
 - ทดสอบส่งข้อมูลผิดประเภท (Invalid Type) เข้าสู่ระบบ เช่น ส่งค่า String เข้าไปใน method `enroll()` แทนที่จะเป็น Subject Instance
 - โปรแกรมจะต้องคืนค่า "Error" หรือแจ้งเตือนอย่างเหมาะสม โดย ห้ามทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน (Crash)

- **Test Case 7:** Testing Logic Consistency (ทดสอบการทำรายการกับวิชาที่ไม่ได้ลงทะเบียน)
 - Drop Non-enrolled: ทดสอบสั่งถอนรายวิชาที่นักศึกษายังไม่เคยลงทะเบียน
Expected Result: โปรแกรมต้องคืนค่า "Not Found" (เนื่องจากไม่มีข้อมูลให้ลบ)
 - Grade Non-enrolled: ทดสอบบันทึกเกรดในรายวิชาที่นักศึกษายังไม่เคยลงทะเบียน
Expected Result: โปรแกรมต้องคืนค่า "Not Found" หรือ "Error" (เนื่องจากหา Enrollment ไม่เจอ)