

Sparse Graph

ในโจทย์ข้อนี้ นิสิตจะต้องเขียนคลาส SparseGraph ซึ่งใช้สำหรับเก็บข้อมูลของ directed graph ที่มีจำนวนปมมาก ๆ แต่มีจำนวนเส้นเชื่อมไม่มาก กำหนดให้กราฟที่ต้องการเก็บคือ $G = (V, E)$ โดยที่ $V = \{0, 1, \dots, n-1\}$ และ

$$E \subseteq \{(a, b) | a, b \in V\} \text{ และกำหนดให้ } 1 \leq |V| \leq 100,000 \text{ และ } 0 \leq |E| \leq 500,000$$

ให้สังเกตว่า V มีขนาดใหญ่่มาก การสร้างตารางขนาด $|V| \times |V|$ เพื่อเก็บข้อมูลทั้งหมดนั้นจะเป็นไปไม่ได้

คลาส sparse_graph จะต้องมีการฟังก์ชันดังต่อไปนี้

- SparseGraph() เป็น constructor ที่สร้างกราฟที่มีปมจำนวน 3 ปม และไม่มีเส้นเชื่อมเลย
- SparseGraph(int n_in) เป็น constructor ที่สร้างกราฟที่มีปมจำนวน n_in ปม แต่ไม่มีเส้นเชื่อมเลย
- SparseGraph(const SparseGraph& G) เป็น copy constructor
- void AddEdge(int a, int b) เป็นการเพิ่มเส้นเชื่อมจากปม a ไปยังปม b (ถ้ามีเส้นเชื่อมดังกล่าวอยู่แล้ว ฟังก์ชันนี้จะไม่ทำอะไร) รับประกันว่า $0 \leq a, b < |V|$
- void RemoveEdge(int a, int b) ลบเส้นเชื่อมจากปม a ไปยังปม b (ถ้าไม่มีเส้นเชื่อมดังกล่าว ฟังก์ชันนี้จะไม่ทำอะไร) รับประกันว่า $0 \leq a, b < |V|$
- bool DoesEdgeExist(int a, int b) const จะ return true ก็ต่อเมื่อมีเส้นเชื่อมจาก a ไปยัง b อยู่ในกราฟ รับประกันว่า $0 \leq a, b < |V|$
- SparseGraph Transpose() const คืน SparseGraph ซึ่งเป็น transpose G^T ของกราฟของเรา โดยกำหนดให้ transpose ของกราฟ $G=(V, E)$ คือกราฟ $G^T=(V, E')$ โดยที่ $E'=\{(b, a) | (a, b) \in E\}$ นอกจากนี้ การเรียกฟังก์ชันนี้จะต้องไม่ทำให้กราฟของเรามีการเปลี่ยนแปลง

ข้อบังคับ

โจทย์ข้อนี้จะมีไฟล์โปรเจ็คของ code::block ให้ ซึ่งในโปรเจ็คดังกล่าวจะมีไฟล์ sparsegraph.h และ main.cpp อยู่ให้นิสิตเขียน code เพิ่มเติมลงไปในไฟล์ sparsegraph.h เท่านั้น นิสิตสามารถแก้ไขไฟล์ sparsegraph.h โดยการเพิ่ม #include และใช้ class ต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ การส่งไฟล์ขึ้น grader ให้ส่งเฉพาะไฟล์ sparsegraph.h

คำอธิบายฟังก์ชัน main()

main จะทำการอ่านข้อมูลหมายเลขกรณีทดสอบจาก keyboard แล้วทำการเรียกฟังก์ชันที่จะทดสอบคลาส SparseGraph ตามหมายเลขกรณีทดสอบ โดยที่ฟังก์ชันทดสอบจะทำการเรียกใช้บริการต่าง ๆ ของคลาสที่เขียนขึ้นและแสดงผลลัพธ์ออกทางหน้าจอ เกรดเดอจะทำการตรวจผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่าตรงกับที่ควรจะเป็นหรือไม่