

CS435 Assignment 2: เรียนรู้ pthread และ multi-thread server

Out: 2 กพ 66

100 คะแนน

Due: 9 กพ 66

Assignment เป็น Assignment กลุ่ม 1 – 3 คน มีวัตถุประสงค์ให้ นศ เรียนรู้ socket programming และ การเขียน pthread programming ดังต่อไปนี้

1. ขอให้ นศ หาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เพื่ออธิบายว่า system call ต่อไปนี้ ทำหน้าที่อะไร

- socket
- connect
- bind
- listen
- accept
- read
- write

โดยให้ นศ ตอบด้วยคำพูดของตนเอง (ห้าม quote ข้อความ) หลังจากอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูล เหล่านั้น ในการตอบมีข้อกำหนดดังนี้

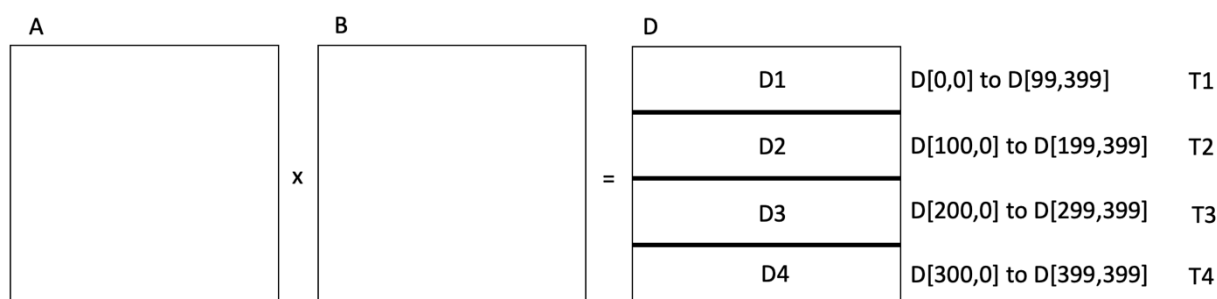
- a. ให้อธิบายแต่ละ system call ไม่น้อยกว่าสามบรรทัดและไม่เกินห้าบรรทัด
 - b. ให้ระบุแหล่งที่มาได้คำอธิบายของแต่ละ system call
2. กำหนดให้ นศ เขียนโปรแกรมเพื่อสร้าง Array สองมิติ สาม Array แต่ละ Array มีขนาด 400x400 elements โดยให้ แต่ละ Array แทน Matrix A, B, C และ D ซึ่งเป็น NxN matrix โดยที่ N = 400
- กำหนดให้ทุกค่าใน Array A มีชนิดเป็น double และทุก element มีค่าเริ่มต้นคือ 4.0
 - กำหนดให้ทุกค่าใน Array B มีชนิดเป็น double และทุก element มีค่าเริ่มต้นคือ 3.0
 - กำหนดให้ทุกค่าใน Array C มีชนิดเป็น double และทุก element มีค่าเริ่มต้นคือ 8.0
 - กำหนดให้ทุกค่าใน Array D มีชนิดเป็น double และทุก element มีค่าเริ่มต้นคือ 0.0

นศ อาจกำหนดให้ Array เหล่านี้เป็น Global variable หรือ จัดสรรข้อมูลให้มันใน Heap Segment ก็ได้ โจทย์กำหนดให้ นศ เขียนโปรแกรมเพื่อทำสิ่งต่อไปนี้

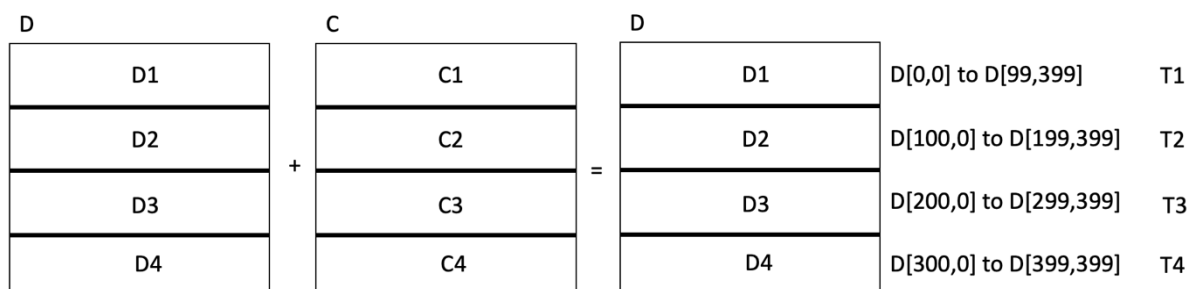
1. หาค่าของ Matrix D ตามสมการ $D = (A \times B) + C$ โดย นศ อาจทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

- a. $D = A \times B$
- b. $D = D + C$

2. ให้ นศ เขียนโปรแกรมสองโปรแกรม โปรแกรมแรกชื่อ `matrixcal_sequential.c` ที่จะเป็นโปรแกรมแบบ Sequential เพื่อคำนวณค่าสมการข้างต้น
3. ให้ นศ สร้างโปรแกรมแบบ multi thread ชื่อ `matrixcal_thread.c` ที่จะสร้างเธรดขึ้น 4 เธรดเพื่อคำนวณค่าสมการ โดยที่แต่ละเธรดจะแบ่งกันสร้าง Output บน Matrix D ดังภาพที่ 1 และ 2



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2

จากภาพที่ 1 กำหนดให้มีเธรด 4 เธรด ได้แก่ T1, T2, T3, และ T4 มีหน้าที่ประมวลผลค่าของ Matrix D ในส่วน D1, D2, D3, และ D4 ตามลำดับ นั่นหมายความว่า T1 จะทำหน้าที่ประมวลผล D[0,0] ถึง D[99,399] ส่วน T2 จะรับผิดชอบค่า D[100,0] ถึง D[199,399] และ T3 และ T4 แบบเดียวกัน เพื่อคำนวณสมการ $D = A \times B$ หมายเหตุ: แต่ละเธรดสามารถอ่านค่าจาก A และ B ได้โดยไม่ต้องใช้ mutual exclusion เนื่องจาก แต่ละเธรดไม่ได้เปลี่ยนแปลงค่าของ A หรือ B

หลังจากแต่ละเธรดคำนวณค่าของ D ในส่วนที่มันรับผิดชอบแล้ว มันสามารถคำนวณสมการ $D = D + C$ ในส่วนที่มันรับผิดชอบต่อได้เลย

4. หลังจากที่ทุกเทร็ดประมวลผลเสร็จแล้ว **หลังจากที่ทุกเทร็ดจบการทำงาน** ให้ main thread เช็คค่าทุก element ของ D มีค่าเท่ากับ $(400 \times 12) + 8$ และพิมพ์ “OK” ออกสู่หน้าจอถ้าถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องให้พิมพ์ “ERROR” ออกสู่หน้าจอ
3. ขอให้ นศ clone โปรแกรมจาก github ด้วยคำสั่ง

```
$ git clone https://github.com/kasidit/CS322
```

และให้ทำดังต่อไปนี้
 1. เปิด terminal และ cd เข้าสู่ directory “socket” และ คอมไพล์และรันโปรแกรม multi-thread server ในไฟล์ “pgm8-2-echo-server-concur-thread.c”
 2. ให้เปิด terminal อีกสอง terminal โดยที่แต่ละ terminal รันโปรแกรม “pgm1-echo-client.c” ให้พิมพ์ค่าข้อมูลที่โปรแกรมส่งไปให้ server และที่ server ตอบกลับมา ของทั้งสอง terminal
 3. ในโปรแกรม “pgm8-2-echo-server-concur-thread.c” ให้ modify โปรแกรมให้พิมพ์ข้อมูลที่แต่ละ thread ได้รับจาก client ออกสู่หน้าจอ โดยพิมพ์ออกในรูปแบบ

TID=xxxxxxxx : confd = y : คำ string ที่ส่งมาจาก client ของ เทรดนั้น

ให้แต่ละเทร็ด cast Thread ID ให้เป็น long และพิมพ์ออกสู่หน้าจอ (xxxxxx ในตัวอย่าง) ตามด้วย “:” แล้วตามด้วย “conn_fd =” ค่า connection file descriptor ที่ accept return ให้กับโปรแกรม server (y ในตัวอย่าง) ตามด้วย “:” และตามด้วย string ที่ได้รับมาจาก client ของเทร็ดนั้น

4. ให้ นศ แต่ละเทร็ด เปิดไฟล์ เพื่อเขียนข้อมูล (นศ จะใช้ open() system call หรือ fopen() ของ libc library ก็ได้) โดยกำหนดให้ชื่อไฟล์ เป็นตัวเลข Thread ID ที่ถูก cast ให้เป็น long int แล้ว เช่น xxxxxx ให้สร้างชื่อไฟล์เป็น xxxxxx.txt ใน directory ที่โปรแกรม multi-thread server รันอยู่ และให้แต่ละเทร็ด เขียน “**คำ string ที่ส่งมาจาก client ของ เทรดนั้น**” ทุกค่าที่ได้รับลงสู่ไฟล์นั้น และหลังจากที่ client close connection แล้ว ให้เทร็ดที่ตอบสนองกับ client ปิดไฟล์นั้นด้วย ก่อนเทร็ดนั้นจบการทำงาน **จากข้อกำหนดนี้ ข้อความที่ multi-thread server รับมาจาก client แต่ละตัวจะถูกเก็บอยู่ในไฟล์ของมันเอง**

การส่งงาน:

1. ให้นักส่งงานโดย upload ขึ้นบน MS team โดยให้ตัวแทนกลุ่มเป็นผู้ส่ง (กรณีส่ง late จะมี การหักคะแนนวันละ 10 คะแนน)
2. ให้นัก capture source code และ หน้าจอของ outputs ของโปรแกรมใส่ในรายงาน เป็น pdf พร้อมทั้งเขียนชื่อและรหัส ้นศ ในกลุ่มให้ชัดเจน และส่งรายงานในระบบ MS Team