

วิชา Computer Architecture  
ภาคการศึกษาที่ 1 ปี 2561  
Assignment การทำงานของโปรแกรมแบบขนาน  
คิดเป็น 20% ของเกรดตัวอักษร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ นศ. คำนึงเกี่ยวกับการใช้งานบอร์ด Pi3 หรือ เวอร์ชวลแมชีน (Virtual Machine)
2. เพื่อให้ นศ. ศึกษาการทำงานของอัลกอริทึมแบบขนานที่พัฒนาแล้ว โดยใช้โปรไฟเลอร์ ชื่อ perf บนระบบปฏิบัติการ Linux

A. คะแนน 100 คะแนน แบ่งเป็น

1. ความยากง่ายของหัวข้อที่ศึกษา 15 คะแนน
2. ความสมบูรณ์ของการทดลอง 25 คะแนน
3. การวิเคราะห์ผลการทดลอง 30 คะแนน
4. การนำเสนอและเอกสาร PPT 20 คะแนน
5. การถามตอบคำถาม 10 คะแนน

B. ให้นศ. จับกลุ่มๆ ละไม่เกิน 3 คน อาจจะเป็น 2 คนได้

C. ค้นหา source code ภาษา C/C++ ที่ตรงตามหัวข้อที่ต้องการ ซึ่ง source code นั้นได้ถูกพัฒนาให้ทำงานแบบขนาน (Parallel) แล้ว ด้วยไลบรารี pthread และ OpenMP เท่านั้น จากเว็บไซต์ (URL) ที่น่าเชื่อถือ แล้วเสนอมาเพื่อรับการอนุมัติให้ศึกษาที่ [Surin.ki@kmitl.ac.th](mailto:Surin.ki@kmitl.ac.th) ชื่อหัวข้อ **[ComArch61\_GroupName]** เท่านั้น ระบุชื่อกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มส่งก่อนได้พิจารณา ก่อน โดยเริ่มส่งได้ตั้งแต่เวลา 23.59 ของคืนวันที่ 7 ตุลาคม ส่งมาภายหลังถ้าช้า ต้องเสนอใหม่ ภายใน 23.59 น ของคืนวันที่ 8 ตุลาคม

D. เมื่อได้รับอนุมัติแล้ว นศ. จะต้องติดตั้ง Ubuntu 18.04 LTS ในเครื่องที่มีอย่างน้อยจำนวน 2 core โดยใช้ Virtual Machine เช่น VirtualBox ([www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org)) เพื่อทดสอบการทำงานว่า ถูกต้องหรือไม่

E. เมื่อทำงานถูกต้องแล้ว นศ. จะต้องใช้คำสั่ง perf stat เพื่อวัดการทำงานระดับ Microarchitecture ของ source code นั้นๆ โดยใช้คำสั่ง

```
perf stat -r 5 -e cpu-cycles,instructions,cache-references,cache-misses,dTLB-loads,dTLB-loadmisses,dTLB-stores,dTLB-store-misses,iTLB-loads,iTLB-load-misses,branch-loads,branch-loadmisses ./a.out
```

โดย perf stat จะวัด จำนวนคล็อก, จำนวน instruction, จำนวน cache reference, จำนวน cache miss, จำนวน dTLB-loads, จำนวน dTLB-load-misses, จำนวน dTLB-stores, จำนวน dTLB-store-misses, จำนวน iTLB-loads, จำนวน iTLB-load-misses, จำนวน branch load, จำนวน branch load miss ของไฟล์ a.out เฉลี่ยจำนวน 5 รอบ

รายละเอียดเพิ่มเติมของ perf stat คือ <https://perf.wiki.kernel.org/index.php/Tutorial>

F. บันทึกเวลาที่ใช้ Execute จะแจ้งเมื่อสิ้นสุดการวัด นศ จะต้องปรับภาระงาน (Work Load) เพื่อให้เวลาเฉลี่ยเหมาะสมอยู่ระหว่าง 10-50 วินาทีต่อรอบ

G. ปรับเปลี่ยนจำนวนภาระงาน (Work Load) ให้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า แล้วใช้ perf stat วัดเหมือนเดิม แล้วนำข้อมูลที่วัดได้มาวิเคราะห์คู่กับภาระงาน ตามตัวอย่าง

H. ลดจำนวนคอร์ นศ ควรศึกษาและวิเคราะห์ผลการลดจำนวนคอร์ที่ภาระงานทั้งสองขนาด

I. วิเคราะห์ด้านอื่นๆ นศ ควรศึกษาแง่มุมอื่นๆ ของโปรแกรมตามความเหมาะสม โดยเริ่มจากแง่มุมที่ง่ายไปยาก

J. จัดทำ PPT โดยมีจำนวนสไลด์ 15-20 แผ่น โดยต้องแปลง PPT ให้เป็น PDF ในลักษณะ 1 สไลด์ต่อแผ่น A4 เท่านั้น ตามตัวอย่าง แล้วอีเมลส่งมาที่ Surin.ki@kmitl.ac.th **ก่อน 23.59 น ของคืนวันที่ 23 พฤศจิกายน**

K. นำเสนอตามลำดับการได้รับอีเมลเอกสาร PDF โดยจะใช้เวลารวมการถามตอบคำถาม กลุ่มละไม่เกิน 10 นาที ในวันที่ **14 ธันวาคม เวลา 13.00 น** นศ ในกลุ่มจะต้องมานำเสนอด้วยตนเองเท่านั้น ยกเว้นมีกิจสำคัญจริงๆ และต้องมีจดหมายรับรอง