มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558

วันที่ 18 ธันวาคม 2558 เวลา 0900-1200

วิชา 242-533 Advanced Unix Network Programming ห้อง R200

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 หน้า รวมปก
- ข้อสอบมี 2 part โดย Part 1 มีคำถาม 16 ข้อ, Part II ให้เขียนโปรแกรม 1 โปรแกรม ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณและเอกสารเข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Part I. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (คะแนนรวม 64 คะแนน)

บน unix command line เราสามารถแสดงรายการของไฟล์ซึ่งอยู่ใน directory /usr/bin ซึ่งมีชื่อไฟล์ ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร a โดยใช้คำสั่งบน command line ของ unix ได้ ดังนี้

$ /bin/ls -l /usr/bin/a*

1.) ให้เขียนส่วนของโปรแกรม โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน system() สำหรับการทำงานดังกล่าว

2.) ให้เขียนส่วนของโปรแกรม โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน execl() สำหรับการทำงานดังกล่าว

3.) ให้เขียนส่วนของโปรแกรม โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน execv() สำหรับการทำงานดังกล่าว

4.) จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จงวาดรูปของ process tree ที่เกิดจากการใช้คำสั่ง fork() แบบเดียวกับผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่งของ pstree กำหนดให้ทุกครั้งของการเรียกใช้คำสั่ง fork() ไม่เกิด error

4.1

```
main() {
int i;
...
for (i=0;i<3;i++) {
      int pid = fork();
      if (pid == 0) exit(0);
}
```

4.2

```
main() {
int i;
...
for (i=0;i<3;i++) {
      int pid = fork();
      if (pid != 0) exit(0);
}
```

5.) จงอธิบายผลของคำสั่ง wait() ที่มีต่อทั้ง parent process และ child process ถ้ามีการเรียกใช้คำสั่งนี้ทั้งในกรณีที่ parent process terminate ก่อน หรือ หลัง child process

6.) จงอธิบายข้อจำกัดของการใช้งาน popen() ในการสื่อสารระหว่าง process

7.) การใช้งาน pipe สำหรับการสื่อสารแบบสองทาง ระหว่าง parent process และ child process จะต้องมีกระบวนการในการสร้าง pipe และ fork process อย่างไร จึงจะสามารถใช้ pipe ในการสื่อสารแบบ 2 ทางได้อย่างถูกต้อง ให้ยกตัวอย่างส่วนของโปรแกรม พร้อมคำอธิบาย

8.) ในการใช้งาน FIFO เพื่อสำหรับการสื่อสารระหว่าง process สามารถสร้างโดยวิธีการใดบ้าง ให้เขียนตัวอย่างของคำสั่ง หรือส่วนของโปรแกรม ประกอบคำอธิบาย

9.) การส่ง signal ระหว่าง process สามารถส่งได้โดยวิธีการใดบ้าง ให้ยกตัวอย่างคำสั่ง และ ส่วนของโปรแกรมประกอบคำอธิบาย

10.) อธิบายผลของการกำหนด signal ในส่วนของโปรแกรมหนึ่งดังต่อไปนี้ ว่าจะส่งผลอย่างไรบ้าง เมื่อโปรแกรมได้รับ signal นั้นๆ

```
signal(SIGTERM, SIG_DFL);
signal(SIGUSR1, SIG_DFL);
signal(SIGHUB, SIG_IGN);
signal(SIGKILL, SIG_IGN);
```

11.) จงแสดงเขียนส่วนของโปรแกรม สำหรับใช้เป็น signal handler function สำหรับนับจำนวนครั้งที่ process ได้รับ signal TERM (จาก process ใดๆ) และ เมื่อได้รับ signal USR1 แล้วจะพิมพ์จำนวนครั้งที่นับนั้นออกมาทาง terminal (อาจจะแยกเป็น 2 ฟังก์ชัน หรือ ฟังก์ชันเดียว สามารถทำได้ 2 หน้าที่ก็ได้)

12.) จงแสดงวิธีการกำหนด process ให้ใช้งาน handler ทั้งสองในข้อที่แล้ว โดยการใช้ sigaction()

13.) ในการใช้ shared memory สำหรับการส่งข้อมูลระหว่าง process จะมีข้อแตกต่างจากการใช้ pipe หรือ fifo อย่างไร จงอธิบาย

14.) จงแสดงส่วนของโปรแกรม ซึ่งใช้ในการเตรียม message queue เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่าง parent กับ child process

15.) จงอธิบายการใช้งาน semaphore ว่าจะมีประโยชน์สำหรับงานในลักษณะใด

16.) จากผลลัพธ์ของการใช้คำสั่ง ipcs บน command line ดังต่อไปนี้

```
$ ipcs
------ Message Queues --------
key        msqid      owner      perms      used-bytes   messages

------ Shared Memory Segments --------
key        shmid      owner      perms      bytes      nattch
status
0x00000000 229376     cj         600        524288     2          dest
0x3c81b7f5 98305      cj         666        4096       0

------ Semaphore Arrays --------
key        semid      owner      perms      nsems
0x002fa327 65536      root       666        2
```

ถ้า user cj ต้องการที่จะลบ share memory segment ที่ไม่มี process ใดๆใช้แล้วทิ้ง จะต้องใช้คำสั่งจาก command line อย่างไร

Part II. จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการเขียนโปรแกรม กำหนดให้สภาพแวดล้อมของการพัฒนาโปรแกรมและการใช้งานอยู่บนระบบปฏิบัติการแบบ Unix/Linux และใช้ภาษา C ในการพัฒนา (26 คะแนน)

บริษัท PacktPub ซึ่งจัดพิมพ์หนังสือทางด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์และพัฒนาซอฟต์แวร์ได้จัดโครงการ Free Learning ซึ่งจะแจก eBook ให้ฟรีสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก วันละ 1 เล่ม หนังสือจะเปลี่ยนเป็นเล่มใหม่ในทุกๆวัน โดยสมาชิกสามารถ download eBook เล่มนั้นได้จาก web site ของบริษัท ซึ่งมี URL ของหน้าเพจดังกล่าวเป็น

```
https://www.packtpub.com/packt/offers/free-learning
```

ในหน้าเพจนี้ จะมีทั้งชื่อของหนังสือและชื่อไฟล์ของรูปภาพหนังสือ และ URL สำหรับการ download หนังสือที่จะแจกให้ฟรีในวันนั้นๆ โดยทั้งหมดจะเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆในแต่ละวัน
เราต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแบบ Unix เพื่อตรวจสอบหนังสือที่มีการแจกฟรีในทุกๆ วัน เพื่อ download หนังสือ, รูปภาพของหนังสือ โดยแยกเก็บของแต่ละวันไว้ใน directory ซึ่งมีโครงสร้างดังนี้

```
/home/$USER/free-learning/books-list.txt
/home/$USER/free-learning/YYYY-MM-DD/ebook.pdf
/home/$USER/free-learning/YYYY-MM-DD/ebook.jpg
```

โดย $USER เป็นชื่อของผู้ใช้งานของระบบ YYYY-MM-DD คือ ปีคศ. เดือน และ วัน ตามลำดับ ไฟล์ books-list.txt เป็นไฟล์ซึ่งรวบรวมชื่อของหนังสือที่มีการแจกฟรีในแต่ละวัน โดยมีฟอร์แมทของการเก็บข้อมูลเป็น

```
YYYY-MM-DD      Book Title 1
YYYY-MM-DD      Book Title 2
...
```

โดยใช้อักขระ Tab สำหรับคั่น YYYY-MM-DD กับ Book Title ในแต่ละบรรทัด
สมมติให้เรามีโปรแกรมสำหรับการ Download ไฟล์หนังสือ, ไฟล์รูปภาพ, และแสดงชื่อหนังสือ ของวันนั้นๆอยู่แล้ว โดยเก็บอยู่ใน /home/$USER/bin โดยมีโปรแกรมชื่อ get-packtpub-ebook-file สำหรับ Download หนังสือ get-packtpub-ebook-cover สำหรับ Download ปกหนังสือ และ get-packtpub-ebook-title สำหรับแสดงชื่อหนังสือ

ตัวอย่างการใช้งาน โปรแกรมดังกล่าวจาก command line

```
$ ~/bin/get-packtpub-ebook-file
```

จะได้ไฟล์ ebook.pdf ใน current working directory

```
$ ~/bin/get-packtpub-ebook-cover
```

จะได้ ebook.jpg ใน current working directory

```
$ ~/bin/get-packtpub-ebook-title
Book Title 1
```

แสดงข้อความ "Book Title 1" ซึ่งเป็นชื่อหนังสือออกทาง standard output

จงเขียนโปรแกรม ซึ่งทำงานในลักษณะของ daemon program เพื่อไปเรียกใช้โปรแกรมช่วยเหลือทั้ง 3 สำหรับการ download ไฟล์หนังสือ, ภาพหน้าปก มาเก็บใน directory ที่เหมาะสม และเก็บชื่อหนังสือที่ download มาได้แล้วนั้นเพิ่มต่อท้ายในไฟล์ book-lists.txt โปรแกรมที่ทำงานเป็น deamon จะต้องไม่ทำงานซ้ำซ้อน นั่นคือ

1. จะต้องตรวจสอบว่ามีโปรแกรมเดิมทำงานอยู่แล้วหรือไม่ ถ้าไม่มีให้เริ่มต้นทำงานในลักษณะของ daemon โปรแกรมได้
2. ถ้ามีโปรแกรมเดิมอยู่แล้ว ก็ให้แสดงชื่อหนังสือเล่มล่าสุด ที่ได้ download มา และจบการทำงานของโปรแกรม

วิธีการตรวจสอบ ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม แต่อธิบายก่อนว่าจะใช้วิธีการใหน อย่างไร