

## ร่าง

### ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) ห้องปฏิบัติการมาตรฐานวิชาชีพ X-Code Programming มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

---

1. ชื่อโครงการ ห้องปฏิบัติการมาตรฐานวิชาชีพ X-Code Programming
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ระบบ
3. รายละเอียด ประกอบด้วย
  - 3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องาน X-code Programming จำนวน 30 ชุด  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 3.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง ( Processor ) Intel Core 2 Duo ทำงานที่ความเร็ว  
ไม่ต่ำกว่า 2.7กิกะเฮิร์ตซ์ พร้อมหน่วยความจำแคชระดับ 2 ขนาด 6 เมกะไบต์  
แบบแชร์หน่วยความจำ
    - 3.1.2 มีความเร็ว System Busไม่ต่ำกว่า 1066 เมกะเฮิร์ตซ์
    - 3.1.3 มีหน่วยความจำหลักชนิด DDR2 SDRAM 800 เมกะเฮิร์ตซ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 4  
กิกะไบต์
    - 3.1.4 ฮาร์ดดิสก์ แบบ Serial ATA ความเร็วรอบ 7200 รอบต่อนาที ความจุขนาดไม่  
น้อยกว่า 1 TB.
    - 3.1.5 จอภาพขนาด 21.5 นิ้ว (Viewable) แบบ Widescreen TFT active-matrix  
LCD มากับ หน่วยประมวลผล เป็นโครงสร้างเดียวกัน ความละเอียดสูงสุด  
1680x1050 จุด
    - 3.1.6 หน่วยความจำกราฟิกชนิด AMD Radeon HD 6770M หรือดีกว่าพร้อม  
หน่วยความจำ GDDR5 ขนาดไม่น้อยกว่า 512 เมกะไบต์
    - 3.1.7 ออปติคอลไดรฟ์ชนิด Slot-loading 8x SuperDrive และ สันับสนุน 4x  
Double-layer
    - 3.1.8 มีพอร์ต Ethernet ชนิด 10/100/1000Base-T (Gigabit)
    - 3.1.9 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ความเร็วที่ 54 เมกะบิตต่อวินาที และรองรับ  
Bluetooth 2.1 + EDR
    - 3.1.10 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Fire Wire 400 จำนวน 1 ช่อง, แบบ Fire  
Wire 800 จำนวน 1 ช่อง, แบบ มาตรฐาน USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 5  
ช่อง (ที่ตัวเครื่อง 3 ช่อง และที่คีย์บอร์ด 2 ช่อง)
    - 3.1.11 มีพอร์ต สำหรับต่อหูฟัง, พอร์ต Audio Line-in และมีลำโพงที่ติดมากับ  
ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

- 3.1.12 มีกล้องสำหรับถ่ายภาพที่ติดมากับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.1.13 คีย์บอร์ด แบบ USB ซึ่งมาพร้อมกับแป้นฟังก์ชันคีย์ และแป้นควบคุมเสียง และแป้นขับแผ่นออก และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
- 3.1.14 เมาส์ แบบ USB ควบคุมตำแหน่งของเคอร์เซอร์ด้วยแสง มีปุ่มสามารถเลื่อนดูหน้าจอได้ทั้งแนวตั้ง แนวนอน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
- 3.1.15 ซอฟต์แวร์/โปรแกรม ติดตั้งซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย แมคโอเอสเวอร์ชัน 10.5 และ iLife, Dashboard, iChat, Safari, iCal, QuickTime, DVD Play

### 3.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ Fast Ethernet Switch จำนวน 1 ชุด

- 1.2.1. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
- 1.2.2. มีขนาด Switch Fabric หรือ Switching Capacity รวมไม่น้อยกว่า 18 Gbps และรองรับ Forwarding Rate สูงสุดรวมได้ไม่น้อยกว่า 13 Mpps
- 1.2.3. มีพอร์ต Ethernet แบบ 10/100BaseT รวมไม่น้อยกว่า 48 พอร์ตและมีพอร์ต Gigabit Ethernet ให้เลือกใช้งาน (Combo Port) แบบ 10/100/1000BaseT หรือ SFP รวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ตพร้อมเสนอพอร์ตแบบ 1000Base-SX ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 1.2.4. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12,000 Address
- 1.2.5. สามารถทำ Stack ระหว่างอุปกรณ์ได้โดยมี Stacking Capacity รวมไม่น้อยกว่า 10Gbps
- 1.2.6. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.1ab (LLDP) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.7. สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 500 VLAN
- 1.2.8. สามารถทำ User Authentication แบบ IEEE802.1X, MAC-based และ Web-based หรือ Captive Portal ได้เป็นอย่างน้อย โดยต้องสามารถกำหนด VLAN ให้กับผู้ใช้งานได้หลังจากทำ Authentication (VLAN Assignment)
- 1.2.9. สามารถทำ IPv4 routing protocol ได้แก่ Static Route, RIPv1, RIPv2 โดยสามารถสร้าง IPv4 ได้ไม่น้อยกว่า 100 Interface

- 1.2.10. สามารถทำ IPv6 routing protocol ได้แก่ RIPng, IPv6 Tunneling โดยสามารถสร้าง IPv6 ได้ไม่น้อยกว่า 15 Interface
- 1.2.11. สามารถทำ Port Trunking หรือ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 32 Groups และสามารถทำ IP Multicast ได้แก่ IGMP v1, v2, v3 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.12. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, ToS, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- 1.2.13. สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4, IPv6 ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 รายการ
- 1.2.14. สามารถทำฟังก์ชัน DHCP snooping, IP source guard หรือ IP source filtering, Dynamic ARP Inspection หรือ Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU shutdown port และ Port security ได้
- 1.2.15. สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one, many-to-one และ RSPAN Port หรือ Remote Port Mirroring ได้
- 1.2.16. มีความสามารถทำ NetFlow หรือ sFlow หรือ J-Flow ได้อย่างน้อย 1 โปรโตคอลหรือ RMON-II พร้อม Probe จำนวน 1 ชุด
- 1.2.17. สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSHv2, NTPv3, Syslog, SNMPv3 และ Embedded WEB management ได้
- 1.2.18. รองรับระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply)
- 1.2.19. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL