

ห้องปฏิบัติการระบบประมวลผลแบบกระจาย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ  
พื้นที่เทคนิคกรุงเทพ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 1 ห้อง

ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง	41 เครื่อง
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ Hub	2 เครื่อง
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย	2 เครื่อง
4. ชุดพื้นยกสำเร็จรูป	1 ระบบ
5. Multimedia Projector 3,000 ANSI	1 เครื่อง
6. ชุดเครื่องขยายเสียง	1 ชุด
7. จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า	1 จอ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง 41 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. เครื่องแบบ All In Oneจอภาพแบบ LED/ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 23.5" นิ้ว (16:9) ประเภท Non-Touch screen ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ 6th generation Intel Core i7 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.4GHz และมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 8MB
3. แผงวงจรหลัก(Mainboard )ใช้Chip ความสามารถไม่ต่ำกว่า Intel H110 Express Chipset สนับสนุนการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง
4. หน่วยความจำหลัก (Ram) ไม่น้อยกว่า 16 GB เป็นแบบ DDR4 RAM 2133 MHz มี Slot ไม่น้อยกว่า 2 DIMM รองรับการทำงานแบบ Dual-Channel เป็นอย่างน้อย
5. Hard disk แบบ SATA ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วไม่น้อยกว่า 7200 รอบต่อนาที
6. DVD Writer Drive เป็นแบบ SATA รองรับการใช้งานแบบ DVD RW Super Multi 8X หรือดีกว่า
7. ระบบการแสดงผลภาพ Graphics เป็นแบบ Intel® HD graphics หรือดีกว่า
8. ระบบเสียง( Sound )ติดตั้งมาพร้อมบนแผงวงจรหลัก( Mainboard) เป็นระบบเสียงเป็นแบบ Stereo High Definition Audio
9. Network Interface เป็นแบบ 10/100/1000 ที่มาพร้อมกับแผงวงจรหลัก (Built -in)
10. Web Cam ติดตั้งมาในตัวเครื่อง
11. Power Supply จ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 135 วัตต์
12. พอร์ตแบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
13. พอร์ตแบบ VGA Port x 1 port, HDMI Port x 1 port, Serial Port x 1 port และ Display Port x 1 port
14. รองรับระบบความปลอดภัย Kensington Lock Slots หรือดีกว่า
15. BIOS ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์
16. คีย์บอร์ดเป็นแบบ Standard มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดอยู่อย่างถาวร มีการเชื่อมต่อแบบ USB
17. เมาส์เป็นแบบ Optical มีปุ่มกดไม่น้อยกว่า 2 ปุ่มและมีปุ่ม Scroll มีการเชื่อมต่อแบบ USB

ร.ล. น.น.ค.

18. เครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยคู่มือการใช้งาน และโปรแกรมจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ (Driver)
19. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ เม้าส์ แป้นพิมพ์ คู่มือเครื่องคอมพิวเตอร์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
20. รองรับ Security Chip module คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า TPM (Trusted Platform Module) 1.2
21. บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับ ISO 9001:2008
22. ผลิตภัณฑ์ไมโครคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานได้แก่ Energy Star, EPEAT, FCC, CE โดยมีเอกสารรับรอง
23. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์บริหารจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยสามารถติดตั้งโปรแกรมได้โดยไม่กระทบการทำงานของเจ้าของเครื่องนั้น และสนับสนุนการทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถทำ System Monitoring ได้โดยแสดงผลของ Memory และ CPU เป็นแบบ Graphic และมีความสามารถในการมองเห็น Background Process และ Application ที่ทำงานอยู่ และสามารถสั่งปิด Process หรือ Application ที่ทำงานอยู่ได้
24. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันแบบไม่คิดค่าอะไหล่และค่าแรง ณ สถานที่ติดตั้งในวันทำการถัดไป (Next Business Day Onsite Services) เป็นระยะเวลา 3 ปี
25. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อหน่วยงานและโครงการ

## 2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ Hub

2 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. สามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ 3 ได้
2. ขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 52 Gbps โดยมี Throughput ไม่น้อยกว่า 38 Mpps
3. พอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 (RJ45) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
4. พอร์ต SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
5. สามารถทำ Routing Protocol แบบ Static Route ได้เป็นอย่างดี
6. รองรับการทำให้ routing table size ได้ไม่น้อยกว่า 32 entries
7. รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 MAC address
8. สามารถทำ IEEE 802.1x access control ได้
9. สนับสนุนการทำ Access Control List เช่น permit, deny
10. รองรับการทำให้ Auto-voice VLAN คือสามารถ assign voice VLAN สำหรับ IP Phone ได้โดยอัตโนมัติ
11. รองรับการจัดการ Traffic หรือ Quality of Service ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p ได้เป็นอย่างดี
12. สามารถทำ VLAN ได้ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้อย่างน้อย 256 VLANs
13. สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน IGMP Snooping ได้
14. สามารถทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้
15. สามารถทำ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d, IEEE 802.1s และ IEEE 802.1w
16. สามารถทำ Port Mirror ได้

ร.ร.  
—  
ศ.ร.ร.

17. สามารถทำงานเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยได้ดังนี้
  - 17.1 port security
  - 17.2 automatic denial-of-service protection
  - 17.3 management password
18. รองรับการทำ FTP และ TFTP
19. สามารถบริหารจัดการได้โดยผ่านหน้า web management โดยรองรับ protocol อย่างน้อยคือ HTTP, HTTPS
20. มี dual flash images เพื่อให้สามารถทำ backup ระหว่างการ upgrade ได้
21. ได้รับมาตรฐาน FCC, EN และ UL เป็นอย่างน้อย
22. ผู้เสนอราคาต้องทำการรับประกันอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย

2 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. อุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) สามารถทำงานได้ในย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
2. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับ Wireless Controller เดิมของมหาวิทยาลัยฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็นอย่างน้อย
4. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อสูงสุดได้ 867Mbps ที่ความถี่ 5GHz และ 300Mbps ที่ความถี่ 2.4GHz บนมาตรฐาน IEEE802.11n 2x2 MIMO 2 Spatial Streams เป็นอย่างน้อย
5. เชื่อมต่อระบบเครือข่ายผ่าน Ethernet Port ที่ความเร็ว 10/100/1000Base-T และรองรับมาตรฐาน IEEE802.3af
6. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
7. เสาอากาศเป็นแบบ down-tile omni-directional antenna มีความแรง (Gain) ไม่น้อยกว่า 4dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4GHz และไม่น้อยกว่า 6dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 5GHz
8. สามารถทำงานได้ Mode ต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
  - 8.1 Access Point
  - 8.2 Remote Access Point
  - 8.3 Spectrum analysis เพื่อ identifies source ของ RF interference
  - 8.4 Air Monitor เพื่อการทำ Wireless Intrusion Protection
  - 8.5 Mesh
9. อุปกรณ์ต้องรองรับเทคโนโลยีดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
  - 9.1 802.11b : Direct-Sequence Spread-Spectrum (DSSS)

  


- 9.2 802.11a/g/n/ac : Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)
10. อุปกรณ์จะต้องรองรับ Modulation Type ดังนี้
    - 10.1 802.11b: BPSK, QPSK, CCK
    - 10.2 802.11a/g/n/ac : BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
  11. สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานผ่าน Console interface แบบ RJ45 ได้
  12. รองรับการทำงานแบบ Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด Interference ที่มาจาก LTE Cellular Networks
  13. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง Downlink RF Performance
  14. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 40 องศาเซลเซียส
  15. ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน CE Marked, EN 300 328, EN 301 893 EN 301 489, UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย
  16. ได้รับมาตรฐาน Wi-Fi Alliance certified 802.11a/b/g/n/ac
  17. ได้รับมาตรฐาน 802.3az
  18. LED แสดงสถานะอย่างน้อยดังนี้
    - 18.1 Power / System status
    - 18.2 Ethernet Link Status
    - 18.3 Radio Status
  19. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สาย
  20. ผู้เสนอราคามีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยมาแสดงในวันยื่นซองโดยระบุชื่อหน่วยงานและโครงการ
  21. ผู้เสนอราคาต้องทำการรับประกันอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 4. ชุดพื้นยกสำเร็จรูป

1 ระบบ

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งพื้นยกระดับ(Access Floor) พื้นที่ได้โดยรวมไม่น้อยกว่า 125 ตร.ม. หรือตามขนาดห้องที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
2. พื้นเป็นแบบ Anti-Static Access Floor โดยแผ่นพื้นจะต้องทำจากแผ่นเหล็กขึ้น รูปแบบ Uniform Pattern หรือขึ้นรูป ปิดทับด้านบนด้วยเหล็กแผ่นโดย Top Sheet เชื่อมติดกับ Bottom Pan ฟันทับภายในและนอกด้วยสี Epoxy Powder เพื่อป้องกันการกัดกร่อน ไม่ติดไฟ ไม่เปลี่ยนแปลงรูปทรง ภายในบรรจุด้วยสาร Anhydrite, Foam Cement หรือ Light-weight cement
3. แผ่นพื้นมีขนาดไม่น้อยกว่า 60 ซม. X 60 ซม. ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 35 มม. ผิวปิดด้วย HPL (High Pressure Laminate)
4. โครงสร้างของเสาประกอบด้วยเสา และ คาน (Stringer) โดย คาน (Stringer) จะต้องทำการยึดกับหัวเสาโดยใช้สกรู (Bolted Stringer)

5. การรับน้ำหนัก
  - 5.1 Concentrated Load ไม่น้อยกว่า 4450 N
  - 5.2 Impact Load ไม่น้อยกว่า 670 N
  - 5.3 Uniform Load ไม่น้อยกว่า 23000 N/Sqm.
6. ระบบเสา ทำจาก Galvanized Steel แบบมีเกลียว และ น๊อต สามารถปรับได้เล็กน้อย ระดับความสูงให้ติดตั้งตามที่กำหนดในแบบ สำหรับฐานขาตั้งเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือ วงกลม ยึดติดกับตัวพื้นอาคารด้วยกาว Epoxy

## 5. Multimedia Projector 3,000 ANSI

1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. เครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.55 นิ้ว
2. รองรับความละเอียดภาพระดับ True XGA (1024x768 จุด) เป็นอย่างน้อย
3. กำลังส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) ไม่น้อยกว่า 3,500 ANSI Lumen
4. อัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 7,000:1
5. หลอดภาพใช้กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน
6. สามารถฉายภาพขนาดตั้งแต่ 30 ถึง 300 นิ้ว
7. ช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
  - 7.1 Composite Video (Yellow) 1 ช่อง
  - 7.2 HDMI 1 ช่อง
  - 7.3 Audio ชนิด RCA (White/Red) 1 ช่อง
  - 7.4 USB Type A และ Type B อย่างละ 1 ช่อง
8. สามารถแบ่งภาพเป็น 2 ฝั่ง จาก 2 แหล่งสัญญาณ (Split Screen)
9. สามารถนำเสนอภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
10. สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูได้แบบ Manual โดยปรับในแนวตั้งและแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 30$  องศา และแบบ Auto ได้ในแนวตั้ง
11. มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
12. ระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
13. มีฝาปิดครอบเลนส์ เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง
14. ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคา พร้อมเงื่อนไขการรับประกัน เฉพาะหลอดภาพ จากความเสียหายโดยการใช้งานปกติ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง

สจ  
ศิริโชค

## 6. ชุดเครื่องขยายเสียง

1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

### 1. ไมค์โครโฟนชนิดสาย

1 อัน

คุณลักษณะดังนี้

- 1.1 เป็นไมค์โครโฟนชนิดสายแบบมือถือ
- 1.2 เป็นไมค์โครโฟนชนิด Moving coil microphone Dynamic
- 1.3 เป็นไมค์โครโฟนที่มีสวิทช์ปิดเปิด ON / OFF
- 1.4 เป็นไมค์โครโฟนที่มีขั้วเข้าสายถอดแยกจากสายได้ชนิด XLR
- 1.5 เป็นไมค์โครโฟนที่มี Head แบบ Die cast aluminum
- 1.6 ความถี่ตอบสนอง ( Frequency response) ไม่ต่ำกว่า 50 Hz – 12 KHz
- 1.7 ค่า Rated Impedance ไม่มากกว่า 600 โอห์ม
- 1.8 ค่า Rate Sensitivity ไม่มากกว่า -55 dB
- 1.9 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศ (ในกรณีที่ไม่มีสาขาของผลิตผลิตตั้งอยู่ภายในประเทศสามารถใช้หนังสือรับรองที่ออกจาก ผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต) โดยระบุชื่อโครงการ

### 2. เครื่องผสมสัญญาณเสียง 30W

1 เครื่อง

คุณลักษณะดังนี้

- 2.1 อุปกรณ์เครื่องขยายเสียงมีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 2.2 ช่องสัญญาณด้านขาเข้าชนิด MIC ไม่น้อยกว่า 3 ช่องรับสัญญาณ
- 2.3 ช่องสัญญาณด้านขาเข้าชนิด AUX ไม่น้อยกว่า 1 ช่องรับสัญญาณ
- 2.4 ช่องสัญญาณด้านขาเข้าชนิด MIC มีฟังก์ชัน Auto-Muting ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.5 การตอบสนองความถี่ (Frequency Response) ไม่ต่ำกว่า 50Hz – 20 kHz
- 2.6 ค่าความเพี้ยน (Distortion) ไม่มากกว่า 1% ที่ 1kHz
- 2.7 ค่าอัตราส่วน Ratio Mic ไม่น้อยกว่า 60 dB
- 2.8 ค่า Tone controls Treble ที่ -10dB ที่ 10 kHz
- 2.9 ค่า Tone controls Bass ที่ -10dB ที่ 100 Hz
- 2.10 เป็นเครื่องขยายเสียงสามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC
- 2.11 ช่องสัญญาณด้านขาออกได้ทั้งแบบ Low Impedance 4 โอห์ม และ High Impedance 100v
- 2.12 ด้านหน้าเครื่องมี LED แสดงผลสัญญาณของ Power และ Signal
- 2.13 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศ (ในกรณีที่ไม่มีสาขาของผลิตผลิตตั้งอยู่ภายในประเทศสามารถใช้หนังสือรับรองที่ออกจาก ผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต) โดยระบุชื่อโครงการ



Signature and date: 5/11/2565

### 3. ลำโพงหลัก

2 คู่

คุณลักษณะดังนี้

- 3.1 ลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 20 วัตต์
- 3.2 เป็นลำโพงชนิดตู้แบบ Column
- 3.3 Cone ลำโพงมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 cm.
- 3.4 ตัวลำโพง 1 ตู้มี Cone ลำโพงไม่น้อยกว่า 2 อัน
- 3.5 ตัวตู้ลำโพงมีขนาดของน้ำหนักไม่มากกว่า 1.9 kg
- 3.6 การตอบสนองความถี่ ( Frequency response) ไม่แคบกว่า 150Hz – 16,000 Hz
- 3.7 ค่า Sensitivityไม่น้อยกว่า 90dB
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศ (ในกรณีที่ไม่มีสาขาของผลิตผลผลิตตั้งอยู่ภายในประเทศสามารถใช้หนังสือรับรองที่ออกจาก ผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต) โดยระบุชื่อโครงการ

### 4. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ใส่อุปกรณ์ชนิดติดตั้งที่มีมาตรฐาน

1 ตู้

คุณลักษณะดังนี้

- 4.1 ถูกออกแบบให้ทุกชิ้นส่วนเป็นระบบ Modular knock down system ทุกชิ้นสามารถถอดประกอบได้โดยสะดวก
- 4.2 เสายึดอุปกรณ์ (Mounting Angle Pole) จำนวน 4 ต้น
- 4.3 บานพับประตูเป็น PVC ชนิดเหนียวพิเศษไม่ก่อให้เกิดสนิม สายสัญญาณต้องร้อยท่อเหล็กอ่อนหรือใส่ราง PVC ให้เรียบร้อย

### 7. จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า

1 จอ

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ขนาดเนื้อผ้าของจอรับภาพมีขนาดไม่ต่ำกว่า 100 นิ้วเมื่อวัดตามแนวทแยงมุม
2. ควบคุมการขึ้นลงของจอภาพด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
3. มีอุปกรณ์เพื่อควบคุมการเลื่อนขึ้นลงของจอภาพ
4. เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำ
5. กระจกจอภาพ สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
6. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าที่แรงดัน 220V. 50Hz ได้เป็นอย่างดี

