

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

จำนวน 1 ห้อง พร้อมติดตั้ง ณ อาคารอเนกประสงค์ด้านภาษา วิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์แมริม

1. อุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 รายการ พร้อมติดตั้ง ประกอบด้วย

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1.1. เครื่องคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการ  | จำนวน 51 ชุด     |
| 1.2. เครื่องสำรองไฟฟ้า   | จำนวน 51 เครื่อง |
| 1.3. เครื่องคอมพิวเตอร์  | จำนวน 2 เครื่อง  |
| 1.4. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3600 ANSI Lumens<br>พร้อมจอรับภาพ | จำนวน 1 ชุด      |
| 1.5. โต๊ะพร้อมเก้าอี้วางคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษา                                    | จำนวน 50 ชุด     |
| 1.6. โต๊ะพร้อมเก้าอี้วางคอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์ผู้สอน                               | จำนวน 1 ชุด      |
| 1.7. ติดตั้งระบบเครือข่าย ไฟฟ้า เครื่องเสียง และกล้องวงจรปิด<br>และอุปกรณ์อื่น ๆ     | จำนวน 1 ชุด      |

2. รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 รายการ พร้อมติดตั้งซึ่งมี  
คุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการ จำนวน 51 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- 2.1.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด All in One (AIO)
- 2.1.2 จอภาพสีที่ติดตั้งมากับตัวเครื่องเป็นจอชนิด IPS WLED anti-glare Full HD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว สามารถรองรับความละเอียดในการแสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 1920x1080 และสามารถปรับก้มเงยได้
- 2.1.3 มี Intel Chipset Q270 เป็นอย่างน้อย
- 2.1.4 ใช้หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Gen7 ความเร็วสัญญาณไม่ต่ำกว่า 3.40 GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 6 MB หรือดีกว่า



( อาจารย์อำนาง โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกต )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )

- 2.1.5 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 2133MHz ขนาด 16 GB หรือดีกว่า สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 2.1.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ความเร็ว 7.2k RPM แบบ SATA 6 Gbps หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 2TB จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.7 มี DVD RW จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.8 มี Network Interface ที่มีพอร์ตแบบ RJ-45 อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10/100/1000 Mbps
- 2.1.9 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต โดยอยู่ด้านข้างไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต เป็นชนิด USB 3.0 หรือดีกว่า และ ด้านหลังไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 2.1.10 มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแสดงผลด้านนอกไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต เป็นชนิด Display Port ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และ HDMI พอร์ต ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต โดยทั้งหมดเป็นแบบติดตั้งสำเร็จจากโรงงาน
- 2.1.11 มี Expansion Slot ชนิด M.2 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.1.12 มีระบบเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11ac พร้อม Bluetooth 4.2 หรือดีกว่า
- 2.1.13 มีกล้อง (Camera) ความละเอียด 2.0MP แบบ 1080P หรือดีกว่า
- 2.1.14 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Adapter) ไม่ต่ำกว่า 155 Watts และไม่เกินกว่า 200 Watts ที่มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้า (Active PFC)
- 2.1.15 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ โดยมีปุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 104 ปุ่ม
- 2.1.16 มี Laser Mouse 6 Buttons แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์
- 2.1.17 ตัวเครื่อง, Keyboard, Mouse, Monitor ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 2.1.18 ตัวเครื่องรองรับการติดตั้งระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มาพร้อมกับ Hardware Appliance ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ โดยที่ต้องสามารถทำระบบ Asset , Inventory , Software Distribution, Patch Management รวมทั้ง Service Desk โดยที่ใช้เพียง Appliance เดียว และรองรับ OS Window, MAC, Linux เป็นอย่างน้อย



( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกต )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )

- 2.1.19 มีไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ภายในโดยตรง (Direct Detect) เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นไม่ต่ำกว่า 7 รายการเช่น BIOS, PCI Device, Memory, CPU, System board ฯลฯ เป็นต้น
- 2.1.20 มีระบบช่วยตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง (Diagnostic) ผ่านปุ่มคีย์ลัด (Boot Menu) โดยพัฒนาโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีความสามารถดังนี้
- (1) สามารถตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น(Diagnostic) ได้ไม่น้อยกว่า 10 รายการ เช่น CPU, Memory, USB, Video Card, Battery, CPU Fan เป็นต้น
  - (2) แสดงข้อมูลของตัวเครื่อง ชื่อรุ่นของเครื่อง, Service Tag หรือ Serial Number, เวอร์ชันของ BIOS
  - (3) ระบบแสดงผล อุณหภูมิของ Hard Drive, CPU, Battery และความเร็วรอบของพัดลมระบายความร้อน CPU
- 2.1.21 ในกรณีที่ Hard disk ของเครื่องไม่สามารถอ่านข้อมูลหรือไม่สามารถนำข้อมูลมาใช้งานได้ทั้งหมด (Hard disk เสีย) มหาวิทยาลัย ฯ ขอสงวนสิทธิ์ ไม่คืน Hard disk ให้กับผู้เสนอราคา และให้ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหา Hard disk ตัวใหม่มาทดแทนต้องเป็นของแท้มีคุณภาพเทียบเท่าของเดิมหรือดีกว่า ทั้งนี้ ทางมหาวิทยาลัย ฯ จะแจ้งให้ทราบ
- 2.1.22 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยอ้างถึงเลขที่เอกสาร
- 2.1.23 เครื่องคอมพิวเตอร์ ได้รับรองมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อย่างน้อยดังนี้
- (1) ได้รับรองมาตรฐานทางด้านการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
  - (2) ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
  - (3) ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy Star 6.1 หรือดีกว่า
- 2.1.24 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ณ วันเสนอราคา



( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )

2.1.25 มีหูฟังชนิดครอบศีรษะระบบ Stereo จำนวน 104 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- (1) มีไมโครโฟน สำหรับบันทึกเสียงเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- (2) ตอบสนองความถี่สำหรับหูฟังไม่ต่ำกว่า 20Hz - 20KHz และไมโครโฟนไม่ต่ำกว่า 100Hz - 10KHz
- (3) ความไว - 40dVB/Pa +/-3dB
- (4) รับประกัน 2 ปี

2.1.26 มีสายสำหรับล็อคเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Kensington Lock รหัสล็อค 4 ตัว จำนวน 104 ชุด

2.1.27 มีสาย USB 3.0 Extension Cable Male to Female จำนวน 104 เส้น ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- (1) เป็นแบบ Super Speed USB 3.0 โอนถ่ายข้อมูลได้ 5 Gbps
- (2) สามารถรองรับกำลังไฟได้ไม่น้อยกว่า 900 mA มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- (3) สายภายในเป็นแบบ oxygen free copper
- (4) หัวที่ใช้เชื่อมต่อเป็นแบบ Nickel Plating Connector
- (5) สายภายในมีการวางสายเป็นแบบ Multi-Layer Shielding
- (6) สายหุ้มด้วยพลาสติก PVC

2.2 เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 51 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

2.2.1 เครื่องสำรองไฟที่เป็นระบบ Line Interactive

2.2.2 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า (ที่ 100% Load) ดังนี้

- (1) เป็นระบบ Single Phase
- (2) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Input Voltage) เป็น 180-270V
- (3) ระดับความถี่ไฟฟ้า (Input Frequency) เป็น 50/60 Hz +/- 3 Hz
- (4) Maximum Input Current 5A
- (5) อุปกรณ์ป้องกันภาคขาเข้า เป็น Fuse

2.2.3 ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออกดังนี้

- (1) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น 230V
- (2) เครื่อง UPS ต้องมีกำลังไฟฟ้าด้านขาออกไม่น้อยกว่า 650VA/325W
- (3) มีสัญญาณรูปคลื่นที่ออก Stepped approximation to a sinewave



( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )

- (4) มีช่องเสียบไฟ แบบ Universal Plug และป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection)  
จำนวน 2 ช่อง

2.2.4 ต้องมีคุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่

- (1) มีระบบ Automatic Self-Test เพื่อตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ  
(2) สามารถจ่ายพลังไฟฟ้าสำรองที่ Full load (325W ) ได้ไม่น้อยกว่า 1 นาที และ Half load (162.5W) ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที  
(3) มีระบบ Intelligent Battery Management ที่มีความสามารถในการควบคุมการชาร์ตประจุให้กับแบตเตอรี่เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

2.2.5 มีสัญญาณเสียงเตือนในสถานะผิดปกติตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตเครื่อง UPS

2.2.6 มีระบบป้องกัน Surge ที่รองรับ Surge Energy Rating ได้ไม่น้อยกว่า 160 Joules

2.2.7 ระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากเครื่อง (Audible Noise) ต้องไม่มากกว่า 40dBA

2.2.8 ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, RoHS และ มอก 1291-2545

2.2.9 เป็นเครื่องใหม่ทันสมัย ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และ รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.2.10 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยอ้างถึงเลขที่เอกสาร

2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

2.3.1 หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Gen7 i5-7500T ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.7 GHz (6MB cache)

2.3.2 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต โดยเป็นชนิด 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต

2.3.3 มีช่องเสียบแบบ Expansion Slot ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยเป็น PCI Express M.2 หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 ช่อง

2.3.4 แผงวงจรหลัก (เมนบอร์ด) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ใช้ Intel Chipset B250 หรือดีกว่า



( อาจารย์อำนาง โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )

- 2.3.5 มี BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.3.6 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 2400MHz ขนาด 16 GB หรือดีกว่า สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 2.3.7 มีฮาร์ดดิสก์แบบ solid state drives (SSD) มีความจุไม่น้อยกว่า 256GB จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.3.8 มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิด HD Graphics
- 2.3.9 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.3.10 มีไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ภายในโดยตรง (Direct Detect) เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นไม่ต่ำกว่า 7 รายการเช่น BIOS, PCI Device, Memory, CPU, System board ฯลฯ เป็นต้น
- 2.3.11 มีแป้นพิมพ์ และ เมาส์ เชื่อมต่อแบบ USB ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอพร้อมแผ่นรองเมาส์
- 2.3.12 มี Power Supply แบบในตัวหรือแยกออกจากตัวเครื่อง ขนาดไม่เกิน 65 Watts ที่มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้า(Active PFC)
- 2.3.13 เครื่องคอมพิวเตอร์ ได้รับรองมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อย่างน้อยดังนี้
- (1) ได้รับรองมาตรฐานทางการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
  - (2) ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
  - (3) ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT ระดับ GOLD
  - (4) ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy Star 6.1 หรือดีกว่า



(อาจารย์อำนาง โกววรรณ)



(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)



(นายจรรุญ บุตรแก้ว)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช)

2.3.14 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)

2.4 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3600 ANSI Lumens พร้อมจอรับภาพ จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

2.4.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panelไม่น้อยกว่า 0.55 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True XGA (1024x768 จุด)

2.4.2 สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์ระดับ VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA และ UXGA

2.4.3 กำลังส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 3,600 lumen

2.4.4 ใช้หลอดภาพชนิดUHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน

2.4.5 อัตราส่วนการซูมภาพแบบดิจิทัลได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า

2.4.6 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000:1

2.4.7 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้

2.4.8 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้

(1) Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(2) Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(3) HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(4) Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขา 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

(5) มี USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.4.9 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะ การตั้งค่าเครือข่าย

( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )

( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )

( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )

- 2.4.10 สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า ( Auto Power On) และเมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
- 2.4.11 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
- 2.4.12 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสีเหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
- 2.4.13 ใช้ช่วงเวลาในการ Start Up ไม่เกิน 6 วินาที
- 2.4.14 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
- 2.4.15 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 2.5 กิโลกรัม
- 2.4.16 รับประกันตัวเครื่อง 2 ปีและรับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกันเมื่อระยะอย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน
- 2.4.17 จอรับภาพโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้วแบบมอเตอร์ พร้อมรีโมท และติดตั้งการใช้งาน
- 2.5 โต๊ะพร้อมเก้าอี้วางคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษา จำนวน 50 ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- 2.5.1 พื้นโต๊ะด้านบนเป็นไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน
- 2.5.2 ขนาดความกว้าง x ลึก x สูง ไม่น้อยกว่า 60 x 60 x 75 ซม.
- 2.5.3 มีความแข็งแรงและความสวยงาม
- 2.5.4 มีสไลด์ชักสำหรับวางคีย์บอร์ดและเมาส์ มีช่องสำหรับร้อยสายไฟและสายสัญญาณ
- 2.5.5 มีเก้าอี้จัดเลี้ยงเบาะหนัง ขาเหล็กชุบโครเมียม เบาะนั่งทำด้วยฟองน้ำหนาอย่างดี, หุ้มหนัง PVC หรือดีกว่า
- 2.5.6 รับประกันผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.6 โต๊ะพร้อมเก้าอี้วางคอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- 2.6.1 พื้นโต๊ะด้านบนเป็นไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม.ปิดผิวด้วยเมลามีน
- 2.6.2 ขนาดความ กว้าง x ลึก x สูง ไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 75 ซม.
- 2.6.3 มีความแข็งแรงและความสวยงาม
- 2.6.4 มีลิ้นชักสำหรับวางคีย์บอร์ดและเมาส์ และมีช่องสำหรับร้อยสายไฟและสายสัญญาณ



( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกต )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )



2.6.5 มีเก้าอี้ นั่ง แบบมีพนักพิง เบาะบุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม หรือวัสดุที่ดีกว่า มีขาเป็นแบบ 5 แฉกแกนกลางเดี่ยวพร้อมล้อเลื่อนพลาสติก หรือวัสดุที่ดีกว่า สามารถปรับระดับความสูงต่ำของเบาะนั่งโดยระบบไฮดรอลิกได้ หรือ ระบบ Gas-lift

2.6.6 รับประกันผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. การติดตั้งระบบเครือข่าย และระบบไฟฟ้า พร้อมระบบสัญญาณจอภาพระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ โดยเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้อยู่ในรางหรือท่อ เพื่อป้องกันการชำรุด สำหรับห้องเรียนจำนวน 1 ห้อง ตามรายละเอียดดังนี้

### 3.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้า

3.1.1 ให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุม (Load Center) ส่วนกลางของอาคารมายังตู้ควบคุมประจำห้อง

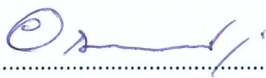
3.1.2 ให้ติดตั้งตู้ควบคุม (Load Center) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 Amp จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

3.1.3 การติดตั้งสายไฟฟ้าและสายดินบนพื้นห้องให้ใช้รางอลูมิเนียม

3.1.4 การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโต๊ะผู้สอน มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุมส่วนกลางของอาคารมายังตู้ควบคุมประจำห้อง และเชื่อมมายังจุดติดตั้งโต๊ะและติดตั้งสายไฟฟ้าในท่อ PVC สีขาวอย่างดี หรือวัสดุที่ดีกว่าตามจุดติดตั้งที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (2) ติดตั้งสายไฟฟ้าจากผนังมายังโต๊ะในราง PVC อย่างดี หรือวัสดุที่ดีกว่า ชนิดติดตั้งบนพื้น
- (3) ใช้สายไฟฟ้าแบบทองแดง ชนิดแข็ง หุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน
- (4) ติดตั้ง Breaker Circuit ขนาดไม่น้อยกว่า 15A ประจำจุดติดตั้งโต๊ะ
- (5) ติดตั้งปลั๊กไฟทำด้วยวัสดุอย่างดี จำนวนช่องเสียบไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- (6) ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องฉายภาพ ให้ติดตั้งจาก Breaker Circuit ประจำโต๊ะควบคุมประจำห้อง (ผู้สอน) เพื่อสะดวกในการควบคุมแบบรวมจุดๆ เดี่ยว และเก็บสายไฟฟ้าอยู่ในท่อ PVC สีขาว หรือวัสดุที่ดีกว่า ใช้สายไฟฟ้าแบบทองแดง ชนิดแข็ง หุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน

3.1.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโต๊ะผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้



( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ




( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )

- (1) ให้ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุมของห้องมายังจุดติดตั้งโตะ จำนวน 50 จุด และติดตั้ง โดยร้อยสายไฟฟ้าและสายดิน บนพื้นห้องอยู่ในรางอลูมิเนียมและติดตั้งเต้าเสียบจุดละไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- (2) ใช้สายไฟฟ้าแบบทองแดง ชนิดแข็ง THW ขนาดไม่น้อยกว่า เบอร์ 4 หุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน สายกราวด์ ไม่น้อยกว่าเบอร์ 2.5

### 3.2 การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- 3.2.1 ให้ผู้เสนอราคาต้องทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายในจากตู้สื่อสารไปยังจุดกระจายสัญญาณประจำอาคารที่มหาวิทยาลัยกำหนดด้วยสาย Fiber Optic แบบ Single Mode เข้าหัวแบบ SC ไม่น้อยกว่า 6 Core พร้อมสาย Fiber Optic Patch Cord Duplex แบบ SC – LC จำนวน 6 เส้น
- 3.2.2 อุปกรณ์ประกอบอื่นในระบบสายสัญญาณ เช่น Patch Panel ,Patch Cord และ Modular Jack/Plug เป็นต้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุด
- 3.2.3 ตู้สื่อสาร (Rack) 19 นิ้วแบบติดผนัง ขนาด 9U ความกว้าง 60 ซม. ความลึก 50 ซม. ความสูง 48.5 ซม. หรือดีกว่า
- 3.2.4 ติดตั้งระบบไฟฟ้าตู้สื่อสาร (Rack) โดยเชื่อมต่อจากตู้แผงควบคุมประจำห้องมายังตู้เก็บอุปกรณ์ (RACK) พร้อมติดตั้ง Breaker Circuit ขนาดไม่น้อยกว่า 15A ประจำจุดติดตั้ง (RACK) ด้วยวัสดุสายทองแดงชนิดแข็งหุ้มด้วยวัสดุฉนวนทนความร้อน (หรือติดตั้งตามกรรมการชี้สถานที่กำหนด)
- 3.2.5 การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับโตะผู้สอน มีรายละเอียดดังนี้
  - (1) ให้ติดตั้งสายสัญญาณทองแดงทีเกลียวชนิด UTP Cat 5E หรือดีกว่า พร้อมเต้ารับ แบบ RJ-45 อย่างดี จำนวน 2 ช่อง โดยเชื่อมต่อไปยังตู้สื่อสาร (Rack) ประจำห้อง
  - (2) มีสายสัญญาณ UTP Cat 5E สำเร็จจากโรงงาน ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร จำนวน 4 เส้น
- 3.2.6 การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับโตะผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้
  - (1) ให้ติดตั้งสายสัญญาณทองแดงทีเกลียวชนิด UTP Cat 5E หรือดีกว่า พร้อมเต้ารับ แบบ RJ-45 อย่างดี จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ช่อง โดยเชื่อมต่อไปยังตู้สื่อสาร (Rack) ประจำห้อง และ 5 จุดสำหรับระบบกล้องวงจรปิด



(อาจารย์อำนาง โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )

(2) มีสายสัญญาณ UTP Cat 5E สำเร็จจากโรงงาน ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 109 เส้น

(3) รวงสายสัญญาณจากผู้สื่อสารถึงรางกระจายบนพื้นให้ใช้เป็นรางแบบกล่องชนิดเหล็ก หรือวัสดุที่ดีกว่า และรางร้อยสายสัญญาณบนพื้นให้ใช้รางอลูมิเนียมหรือวัสดุที่ดีกว่า

### 3.3 การติดตั้งสายสัญญาณภาพและเสียง

3.3.1 ติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณแบบ VGA 15 Pin (D-SUB) จำนวน 1 เส้น และสาย HDMI จำนวน 1 เส้น หรือดีกว่า จากเครื่องคอมพิวเตอร์ประจำโต๊ะควบคุม (ผู้สอน) จำนวน 2 เครื่องคอมพิวเตอร์ (เครื่องแบบตั้งโต๊ะ และแบบพกพา) ไปยังเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์

3.3.2 ติดตั้งสายสัญญาณภาพในท่อ PVC สีขาว หรือวัสดุที่ดีกว่า แยกจากสายไฟฟ้า หรือสายสัญญาณอื่น

3.3.3 เครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ มีคุณลักษณะดังนี้

- (1) เครื่องขยายเสียงขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- (2) สามารถตอบสนองความถี่ได้ที่ 50Hz - 10,000 Hz เป็นอย่างน้อย
- (3) มีช่องต่อ Microphone Input 3 ช่อง AUX Input 2 ช่อง และ Recording Output 1 ช่อง
- (4) มีระบบจ่ายไฟชนิด Phantom Power เพื่อใช้กับไมค์แบบ Condenser ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (5) สามารถปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลมในระดับที่ +/-10dB
- (6) สามารถต่อพ่วงกับ Booster Amplifier เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานได้
- (7) สามารถใช้ไฟระบบ AC และ DC ได้

3.3.4 ลำโพง 2 ทางขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ จำนวน 2 คู่ มีคุณลักษณะดังนี้

- (1) ลำโพง 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- (2) ประกอบด้วยลำโพงเสียงแหลม
- (3) มีตัวกรองสัญญาณความถี่สูงต่ำ (low impedance) และวงจรป้องกันไฟเกิน
- (4) ลำโพงเสียงทุ้ม และลำโพงเสียงแหลม
- (5) สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดผนัง หรือเพดาน

3.3.5 ไมโครโฟนชนิดมีสาย จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- (1) เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิกมีสวิทช์ปิด-เปิดพร้อมสายยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร พร้อมใช้งาน



(อาจารย์อำนาจ โกววรรณ)



(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)



(นายจรูญ บุตรแก้ว)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ




( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )

- (2) มีความต้านทานไม่เกิน 600 โอห์ม
- (3) ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 50 Hz – 15 KHz
- (4) ตัวไมโครโฟนทำด้วยโลหะ พร้อมขาตั้งโต๊ะไมโครโฟน
- (5) มีฐานรับน้ำหนักที่แข็งแรงมั่นคง

### 3.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 3 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- 3.4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 3.4.2 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (19" Rack) โดยเฉพาะ และมีขนาด 1U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- 3.4.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 3.4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อม SFP แบบ Single Mode จำนวน 8 ชุดที่รองรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 GB และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้
- 3.4.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 3.4.6 มีขนาด Switching Capacity รวมไม่น้อยกว่า 52 Gbps และมีขนาด forwarding rateไม่น้อยกว่า 38.69 Mbps
- 3.4.7 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่าขนาด 128 MB และ Flash Memory ไม่น้อยกว่าขนาด 32 MB
- 3.4.8 รองรับการทำงานในโหมด Link aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 groups
- 3.4.9 รองรับการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า 8,192 MAC Address
- 3.4.10 รองรับ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 256 VLANs
- 3.4.11 สามารถรองรับการทำงาน SNMP v1, v2c and v3 ได้
- 3.4.12 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย FCC, UL, CSA เป็นอย่างน้อย
- 3.4.13 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 3.4.14 อุปกรณ์จะต้องมีการรับประกันแบบ Limited Lifetime Warranty



( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )

3.4.15 ผู้เสนอราคาต้องมีพนักงานประจำที่ทำงานมาไม่น้อยกว่า 2 ปี สอบผ่านการฝึกอบรมและได้รับประกาศนียบัตร CCNA หรือดีกว่า เพื่อรับรองความสามารถในการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ซึ่งขณะดำเนินการติดตั้งจะต้องมีพนักงานที่เสนอรายชื่อนามาร่วมติดตั้งอยู่ด้วย

### 3.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาด 24 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

3.5.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

3.5.2 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อมาตรฐาน (19"Rack) โดยเฉพาะและมีขนาด 1U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง

3.5.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 26 ช่อง

3.5.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อม SFP แบบ Single Mode จำนวน 4 ชุดที่รองรับการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 GB และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้

3.5.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

3.5.6 มีขนาด Switching Capacity รวมไม่น้อยกว่า 56 Gbps และมีขนาด forwarding rate ไม่น้อยกว่า 41.67 Mbps

3.5.7 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่าขนาด 128 MB และ Flash Memory ไม่น้อยกว่าขนาด 16 MB

3.5.8 รองรับการทำงานในโหมด Link aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 groups

3.5.9 รองรับเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า 16K MAC Address

3.5.10 รองรับ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4096 VLANs

3.5.11 สามารถรองรับการทำงาน SNMP v1, v2c and v3 ได้

3.5.12 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย FCC, UL, CSA เป็นอย่างน้อย

3.5.13 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

3.5.14 อุปกรณ์จะต้องมีการรับประกันแบบ Limited Lifetime Warranty

3.5.15 เสนอราคาต้องมีพนักงานประจำที่ทำงานมาไม่น้อยกว่า 2 ปี สอบผ่านการฝึกอบรมและได้รับประกาศนียบัตร CCNA หรือดีกว่า เพื่อรับรองความสามารถในการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ซึ่งขณะดำเนินการติดตั้งจะต้องมีพนักงานที่เสนอรายชื่อนามาร่วมติดตั้งอยู่ด้วย

( อาจารย์อำนาจ โกววรรณ )

( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )

( นายจรูญ บุตรแก้ว )

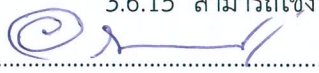
ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

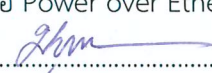
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )

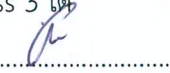
3.6 กล้องวงจรปิด ( กล้องชนิด Fix Lens ชนิดโดม ) พร้อม Power over Ethernet (PoE) จำนวน 5 ชุด  
ซึ่งมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- 3.6.1 คุณสมบัติทางด้านเทคนิค กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดไอพี แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในและ  
ภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor Fixed Network Camera ) มีคุณสมบัติดังนี้
- 3.6.2 กล้องมีคุณสมบัติแบบ Day & Night
- 3.6.3 มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว
- 3.6.4 สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ 1/100,000 วินาที ถึง 1/3 วินาที
- 3.6.5 สามารถให้ความละเอียดของภาพขนาด 1920 x 1080 หรือ 1080P หรือดีกว่า
- 3.6.6 มีระบบการบีบอัดภาพที่ H.264+ เป็นอย่างน้อย
- 3.6.7 สามารถปรับ Bit Rate ได้ตั้งแต่ 32Kbps – 16 Mbps หรือดีกว่า
- 3.6.8 สามารถส่งภาพผ่านระบบเครือข่ายด้วยอัตรา 25 ภาพต่อวินาที หรือดีกว่า
- 3.6.9 สามารถถ่ายภาพในสภาวะแสงที่แตกต่างกัน โดยรองรับความเข้มของแสง 120 dB หรือดีกว่า
- 3.6.10 สามารถมองเห็นภาพที่ระดับแสงต่ำสุดได้ 0.01 lux ที่ค่า F1.2 และ 0 lux เมื่อหลอด IR  
ทำงาน หรือดีกว่า
- 3.6.10 ระยะทำการของหลอดอินฟราเรด (IR) ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 3.6.11 สามารถปรับค่าฟังก์ชัน Rotate Mode, Saturation, Brightness, Contrast, Sharpness  
adjustable โดยผ่าน client software หรือ web browser
- 3.6.12 ต้องสามารถปิดบังพื้นที่ส่วนที่ไม่ต้องการให้เห็นภาพได้ (Privacy Mask)
- 3.6.13 มีระบบวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว (Motion Detection) และระบบเตือนการรบกวนกล้อง  
(Active Tampering Alarm)
- 3.6.14 มี LAN Interface เพื่อเชื่อมโยงเครือข่าย TCP/IP อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่ความเร็ว 10/100 Mbps  
ได้ หรือดีกว่า

3.6.15 สามารถใช้งานไฟฟ้า 12V DC หรือ Power over Ethernet (PoE) 802.3af Class 3 ได้

  
.....  
( อาจารย์อำนาง โกวรณ )

  
.....  
( นายมารุต เปี่ยมเกต )

  
.....  
( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

  
.....

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงมราช )

- 3.6.16 สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสารได้หลายรูปแบบ เช่น TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
- 3.6.17 กล้องต้องมีมาตรฐานกลาง ONVIF และ ISAPI
- 3.6.18 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.6.19 กล้องต้องมีชุดหุ้มกล้องที่ได้มาตรฐานระดับ IP 67
- 3.6.20 สามารถปรับค่าฟังก์ชัน 3D DNR (Digital noise reduction)
- 3.6.21 ได้รับมาตรฐาน UL หรือ FCC หรือ CE
- 3.6.22 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO 14001
- 3.6.23 ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายแบบ Cat 5e จำนวน 5 จุดสำหรับกล้องวงจรปิด
- 3.7 ซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการระบบโทรทัศน์กล้องวงจรปิด จำนวน 5 License มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.7.1 Software รองรับบนพื้นฐาน Window7 หรือดีกว่า
- 3.7.2 สามารถทำงานร่วมกับชุดเข้ารหัสสัญญาณภาพและ IP Network Camera ที่ได้รับมาตรฐาน Onvif
- 3.7.3 รองรับการขยายเครือข่ายกล้องได้อย่างไม่จำกัดจำนวน
- 3.7.4 สามารถตั้งค่าการสำรองผ่านเครือข่าย (Failover)
- 3.7.5 มีเครื่องมือสำหรับตรวจสอบสถานะเครื่องบันทึกแบบเรียลไทม์ ที่สามารถดูประสิทธิภาพของการทำงานของเครื่องบันทึกภาพ เช่น CPU,RAM,HDD ได้
- 3.7.6 มีการบริหารจัดการระบบบันทึกภาพและ Playback ข้อมูลภาพและเสียง
- 3.7.7 สามารถ Export Clip โดยเลือกเป็นไฟล์ .AVI หรือ .MKV ได้
- 3.7.8 สามารถ Export ไฟล์เป็นนามสกุล .EXE ได้
- 3.7.9 มีการแจ้งเตือนบนหน้าจอหรือส่ง E-Mail แจ้งเตือน ได้ เช่น มีภาพเคลื่อนไหว, เน็ตเวิร์คมีปัญหา, พื้นที่จัดเก็บมีปัญหา



(อาจารย์อำนาจ โกววรรณ)



(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)



(นายจรูญ บุตรแก้ว)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช )

- 3.7.10 รองรับการพัฒนาร่วมกับหน่วยงานในอนาคตโดยมี SDK และ API เพื่อช่วยให้หน่วยงานทำการพัฒนา Software หรือ Application ขึ้นมาใช้งาน ร่วมกับระบบกล้องวงจรปิดได้
- 3.7.11 มีฟังก์ชันในการควบคุมกล้องสปิตโดม (PTZ)
- 3.7.12 สามารถซูมหน้าจอได้อย่างอิสระ และยังสามารถซูมภาพจากกล้องเดียวกันมาเปิดในหน้าต่างใหม่ได้ตามต้องการ
- 3.7.13 สามารถดูภาพผ่านมือถือได้ทั้งระบบ iOS และ Android
- 3.7.14 รองรับการคลี่ภาพจากกล้อง 360 องศา โดยอัตโนมัติ
- 3.7.15 โปรแกรมสามารถอัปเดตเวอร์ชันผ่านอินเทอร์เน็ตได้
- 3.7.16 ต้องสามารถใช้งานร่วมระบบกล้องวงจรปิดของมหาวิทยาลัยได้เป็นอย่างดี
- 3.8 โทรทัศน์ แอลอีดี (LED TV) ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้
- 3.8.1 ระดับความละเอียด เป็นความละเอียดของภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080
- 3.8.2 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 3.8.3 ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อ สัญญาณภาพและเสียง
- 3.8.4 ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ ภาพ เพลง และภาพยนตร์
- 3.8.5 มีตัวรับสัญญาณ Digital ในตัว
- 3.8.6 ติดตั้งพร้อมขาแขวน
- 3.8.7 มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.9 ติดตั้งผ้า màn เพื่อบังแสงแดด จำนวน 2 ห้องตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 3.9.1 ผ้า màn เพื่อบังแสงแดดขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 2.1 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 3.9.2 ผ้า màn เพื่อบังแสงแดดขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 2.1 เมตร จำนวน 12 ชุด



(อาจารย์อำนาจ โกววรรณ)



(นายมารุต เปี่ยมเกต)



(นายจรรูญ บุตรแก้ว)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงฆราช)



- 3.9.3 ผ้า màn เพื่อบังแสงแดด ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 2.1 เมตร จำนวน 4 ชุด
- 3.10 ติดตั้งฟิล์มกรองแสงแดด เพื่อบังแสงแดด จำนวน 2 ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 3.10.1 เป็นฟิล์มกรองแสงแดดอย่างดี สามารถลดความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 60 %
- 3.10.2 ฟิล์มขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.85 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร จำนวน 12 ชุด
- 3.10.3 ฟิล์มขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร จำนวน 18 ชุด
- 3.10.4 ฟิล์มขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร จำนวน 5 ชุด
- 3.11 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ชุด ระบบภาพ เสียง และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด ในห้องคอมพิวเตอร์เดิมที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (ใช้ครุภัณฑ์เดิมของมหาวิทยาลัย)



( อาจารย์อำนาจ โกวอรณ )



( นายมารุต เปี่ยมเกตุ )



( นายจรูญ บุตรแก้ว )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ



( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิงขราช )