

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดรับและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัลชนิดแฟลตพาแนล

1. ความต้องการ

- 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ (PACS Server) จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2 ระบบซอฟต์แวร์การจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ (PACS) จำนวน 1 ระบบ
- 1.3 ชุดรับรังสีและแปลงสัญญาณภาพรังสีเป็นภาพระบบดิจิทัล (Digital Radiography)
- 1.4 ระบบเน็ตเวิร์ค
- 1.5 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการให้บริการตรวจเอกซเรย์
- 2.2 เพื่อจัดให้มีการเชื่อมโยงระบบภาพเอกซเรย์ในรูปแบบดิจิทัล

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ (PACS Server) จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ต้องเป็นชนิดไม่น้อยกว่า Intel Xeon 4 Core Processor ความถี่สัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 3.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Processor
 - 3.1.2 ต้องมี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB ต่อหน่วยประมวลผลกลาง
 - 3.1.3 ต้องมี Disk Controller เป็นชนิด SAS หรือดีกว่า และรองรับการทำงานแบบ RAID 0, 1, 5 ได้เป็นอย่างดี
 - 3.1.4 ต้องมีช่องใส่ Hard Disk เป็นแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 3.1.5 ต้องมี Hard Disk เป็นชนิด SAS หรือดีกว่า ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 RPM ความจุไม่น้อยกว่า 600 GB จำนวน 5 หน่วย
 - 3.1.6 ต้องมีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า รวมแล้วไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 3.1.7 ต้องมี Network Interface เป็นชนิด 10/100/1000 หรือดีกว่า จำนวน 2 พอร์ต
 - 3.1.8 ต้องมี Power Supply เป็นแบบ Redundant และสามารถทำการถอด เปลี่ยนโดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง (Hot Swap) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 3.1.9 ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน FCC หรือ CE เป็นอย่างน้อย

- 3.1.10 ต้องมีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2012 Standard หรือรุ่นล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.1.11 ต้องมีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA พร้อมปลั๊ก หรืออุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge protector)

3.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการตกแต่งและแสดงผลภาพเพื่อการวินิจฉัยมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.2.1 โดยสนับสนุนการจัดเก็บภาพหลายประเภท เช่น CR, DR, MG, MGT (Mammography Tomosynthesis), IO (Intra Oral), CT, US, MR, NM (Nuclear Med), SC (Secondary Capture), XA (X-ray Angiography), RF (Digital Fluoroscopy) , ES (Endoscopic), GM (Microscopic), PET, ECG, HD (Hemodynamic) , RT, PDF (Encapsulated PDF) เป็นต้น
 - 3.2.1.1 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ DICOM Modality work list server เพื่อให้เครื่องมือทางรังสี ชนิดต่างๆ เช่น CT , MRI , U/S , CR , DR เป็นต้น สามารถลงทะเบียนแบบ Online ได้
 - 3.2.1.2 เมื่อทำการติดตั้ง workstation software จะปรากฏ software ใน add/remove program ที่อยู่ใน Control panel ของ windows ทำให้สะดวกในการที่จะ remove software ออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ
 - 3.2.1.3 ระบบฐานข้อมูลเป็นระบบ Oracle 11G
 - 3.2.1.4 ระบบ PACS รองรับการติดตั้งบน Platform VmWare Virtualization
 - 3.2.1.5 สามารถแสดงข้อมูลชื่อผู้ป่วยได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมกันทั้งในส่วน Work List และการแสดงผลลบบนภาพ
 - 3.2.1.6 นอกจากภาพเอกซเรย์ของผู้ป่วยแล้ว ระบบต้องรองรับการทำงานของข้อมูลชนิดอื่นๆ เช่น Note , Document (Scan Document , Attach File) , Report
 - 3.2.1.7 มีระบบ Back Up ฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติตามเวลาที่ตั้งไว้
 - 3.2.1.8 มีระบบรายงานผลสำหรับการบริหารจัดการหลากหลายทำให้การทำงานของ Administrator สามารถติดตามและตรวจสอบการทำงานต่างๆ ในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีประเภท ของรายงานไม่น้อยกว่า 50 ประเภท อาทิเช่น รายงานผลจำนวนคนไข้ซึ่งผ่านการวินิจฉัยแล้ว หรือ จำนวนคนไข้แยกตามแผนกที่ส่งตรวจ
 - 3.2.1.9 มีระบบการ Compression และ Decompression ที่ Workstation ปลายแบบ Wavelet ทำให้สามารถส่งและรับข้อมูลผ่านทาง Network ได้รวดเร็วขึ้น ทำให้ลด



Bandwidth การใช้งาน Network โดยรวมลง แต่ยังคงได้ภาพที่มีคุณภาพสูงที่ยอมรับได้

3.2.1.10 มี Software สำหรับการแสดงผล

3.2.1.10.1 สามารถแสดง Reference line และสามารถทำ MIP/MPR รวมทั้ง Fusion ในภาพ CT และ MRI ได้

3.2.1.10.2 สามารถแสดงชื่อคนไข้เป็นภาษาไทยพร้อมภาษาอังกฤษได้เมื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของโรงพยาบาล

3.2.1.10.3 สามารถปรับภาพเอกซเรย์ได้ตามต้องการเพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยโรค

- ปรับ ค่าความ แตกต่างเฉดสี และ ความสว่างของภาพ (Contrast/Brightness)
- ปรับ Invert color , Rotate , Flip , Pan , Measurement , Annotation , Magnifying
- สามารถทำ Key Image ได้

3.3 ชุดรับรังสีและแปลงสัญญาณภาพรังสีเป็นภาพระบบดิจิทัล (Digital Radiography)

3.3.1 แผ่นรับและแปลงสัญญาณภาพรังสีเป็นระบบดิจิทัล (DR Detector)

3.3.1.1 เป็นชุดแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นดิจิทัลที่ให้รายละเอียดสูงแบบ Flat Panel Detector โดย Scintillator ทำจาก Gadox ดีเทคเตอร์ที่ใช้มีขนาดและความหนา เทียบเท่ากับขนาดของ Cassette ขนาด 14 x17 นิ้ว หรือ 35 x 43 เซนติเมตร และความหนาไม่มากกว่า 15 มิลลิเมตร โดยเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 4090

3.3.1.2 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ทั้งแบบไร้สาย (Wireless) และแบบมีสาย (Wired)

3.3.1.3 สามารถแปลงสัญญาณเอกซเรย์ให้เป็นสัญญาณภาพดิจิทัล โดยมีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 14 บิต (Bits)

3.3.1.4 ค่าความละเอียดของภาพที่แสดงได้ไม่น้อยกว่า 2500 x 2300 จุด (Pixel) โดยมี Active area ขนาดไม่น้อยกว่า 35.5 x 42.8 ซม. หรือ 16.8 x 13.8 นิ้ว

3.3.1.5 ดีเทคเตอร์มีความละเอียดไม่มากกว่า 150 ไมครอน

3.3.1.6 ดีเทคเตอร์พร้อมแบตเตอรี่มีน้ำหนักไม่มากกว่า 3.5 กิโลกรัม

3.3.1.7 สามารถรับส่งสัญญาณภาพเป็นแบบไร้สาย (Wireless) โดยมีระบบส่งสัญญาณแบบ MIMO 2 x 2 โดยมีการกระจายสัญญาณแบบ Standard IEEE 802.11n, 2.4 GHz , 5.0 GHz หรือดีกว่า



- 3.3.1.8 มีแท่นชาร์ตแบตเตอรี่ที่ชาร์ตได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 แผ่นพร้อมๆ กัน พร้อมแบตเตอรี่จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 ก้อน
 - 3.3.1.9 สามารถต่อเพิ่มสายกับดีเทคเตอร์สำหรับส่งข้อมูลและทำการชาร์ตแบตเตอรี่ไปพร้อมๆ กันได้
 - 3.3.1.10 มีหน่วยความจำในการเก็บภาพอยู่ในดีเทคเตอร์ โดยสามารถเก็บได้ไม่น้อยกว่า 100 ภาพ
 - 3.3.1.11 ดีเทคเตอร์สามารถทำงานแบบ AP mode (Access Point) ได้ ทำให้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ Tablet ในการถ่ายและตรวจสอบภาพเอกซเรย์ได้
 - 3.3.1.12 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องเอกซเรย์ได้แบบอัตโนมัติ Automatic Exposure Detection หรือ Smart Switch โดยไม่ต้องต่อสายสัญญาณเข้ากับเครื่องเอกซเรย์
 - 3.3.1.13 ผ่านมาตรฐานการทดสอบเรื่องกันน้ำตามมาตรฐาน IPX3 หรือดีกว่า
 - 3.3.1.14 ผ่านมาตรฐานการทดสอบ Drop test ตามมาตรฐาน IEC 60068-2-31 หรือดีกว่า
 - 3.3.1.15 มี Final Inspection Report สำหรับ Detector โดยมีการตรวจสอบ Performance ของ Detector ประกอบไปด้วย DQE, MTF และจำนวน Defect Pixel เป็นอย่างน้อย
- 3.3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ (DR Console) จำนวน 1 เครื่อง แต่ละเครื่องต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- 3.3.2.1 เป็นคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างภาพเอกซเรย์ และประมวลผลภาพเข้าสู่ระบบเครือข่าย
 - 3.3.2.2 ใช้ระบบประมวลผลกลาง (CPU) ชนิดประสิทธิภาพโดยรวมไม่ต่ำกว่า Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz หรือดีกว่า มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 4 M
 - 3.3.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB และมีหน่วยสำรองข้อมูลหลัก (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า 500 GB
 - 3.3.2.4 จอภาพแบบ LCD ขนาดจอภาพไม่ต่ำกว่า 17 นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1280 X 1024 Pixels
 - 3.3.2.5 มีซอฟต์แวร์ในการควบคุมการทำงานและรับส่งข้อมูลผู้ป่วยเข้าเครื่องสามารถแสดงสถานะของระดับแบตเตอรี่ที่อยู่กับดีเทคเตอร์ได้
 - 3.3.2.6 สามารถเห็นภาพที่ถ่ายเอกซเรย์ได้ภาพในเวลา 3 วินาที และชุดแปลงสัญญาณภาพทางดิจิทัล จะต้องพร้อมที่จะถ่ายเอกซเรย์คนต่อไปในเวลาไม่เกิน 15 วินาที

- 3.3.2.7 สามารถตั้งและเลือกเทคนิคการถ่ายอวัยวะต่างๆ ได้
- 3.3.2.8 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐานของ DICOM ดังนี้
 - 3.3.2.8.1 Storage SCU หรือ DICOM storage
 - 3.3.2.8.2 Modality Work List SCU/SCP หรือ DICOM modality worklist
 - 3.3.2.8.3 Print SCU หรือ DICOM print
- 3.3.2.9 มีซอฟต์แวร์ที่ใช้ตกแต่งภาพเพื่อการวินิจฉัยโดยมีความสามารถอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
 - 3.3.2.9.1 มีซอฟต์แวร์ (STITCHING) ที่สามารถต่อกระดูกสันหลัง (WHOLE SPINE) และกระดูกข้อมือ (WHOLE LIMB) และต้องส่งภาพเข้าระบบ PACS ได้
 - 3.3.2.9.2 มีซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็น Image processing function ต่างๆ เช่น สามารถปรับความสว่าง และความคมชัดของสีขาวดำ (Brightness/Contrast), zooms, rotation, flip, shutter, annotation เป็นต้น
- 3.3.2.10 สามารถแสดงค่ามาตรฐาน Exposure Index (EI) , Deviation Index (DI) ได้โดยเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62494-1

3.4 ระบบเน็ตเวิร์ค

- 3.4.1 อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบเน็ตเวิร์คแบบชนิด 24 ช่องต่อสัญญาณ

3.5 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- | | |
|---|--------------|
| 3.5.1 NAS Backup | จำนวน 1 ชุด |
| 3.5.2 ชุด Holder ที่สามารถป้องกันการกระแทกได้ ขนาด 14 x 17 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 3.5.3 มีสายสัญญาณสำหรับต่อ Detector เข้ากับชุดควบคุม | จำนวน 1 เส้น |
| 3.5.4 มีแบตเตอรี่สำหรับ Detector | จำนวน 3 แผ่น |

4. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 4.1 การรับประกันคุณภาพผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายทุก ๆ อย่างที่เกิดขึ้นกับทุกส่วนของเครื่องที่เกิดจากการใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับแต่วันส่งมอบพัสดุเรียบร้อยแล้ว การรับประกันรวมถึงการกระแทก การตกของแผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัล ปีละ 1 ครั้ง โดยทางผู้ซื้อไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม สำหรับกรณีที่มีการเสียหายของแผงวงจร (Board) ต้องเปลี่ยนใหม่ทั้ง Board ห้ามเปลี่ยนเฉพาะ Component ใน Board ที่เสีย และรวมทั้งการพัฒนาโปรแกรม (Upgrade) ตลอดระยะเวลาการรับประกันคุณภาพ

- 4.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ หากมีการพัฒนาและนำออกเผยแพร่ ผู้ขายต้องทำการ Upgrade โปรแกรมให้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 6 เดือน นับจากวันที่มีการนำออกเผยแพร่โดยไม่คิดมูลค่า เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และต้องนำส่งรุ่นที่ออกใหม่ล่าสุดก่อน ยกเว้นแต่มีเหตุผลเพียงพอที่ไม่สามารถทำการ Upgrade หรือนำส่งรุ่นล่าสุด
- 4.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต ตรงตามเครื่องหมายการค้าที่ระบุในเครื่องมือแพทย์ (ต้องแสดงหนังสือรับรองจากบริษัท/โรงงานผู้ผลิตมาด้วย)
- 4.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหลักฐานรับรองจากผู้ผลิตรับประกันว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานที่ใดมาก่อน
- 4.5 มีคู่มือในการใช้งานและบำรุงรักษา ฉบับภาษาไทย จำนวน 2 ชุด และฉบับภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และมีคู่มือซ่อมบำรุง จำนวน 1 ชุด
- 4.6 มีคู่มือการซ่อมและวงจรของเครื่อง (Technical / Service manual) จำนวน 1 ชุด
- 4.7 ผู้ขายต้องทำการติดตั้ง Software PACS ให้แพทย์สามารถเรียกดูจากภาพทางการแพทย์นอกโรงพยาบาลได้ (Tele PACS) โดยทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดเตรียมอุปกรณ์และสายอินเทอร์เน็ต
- 4.8 ผู้ขายต้องฝึกอบรมบุคลากรให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่ง PACS Admin และฝึกอบรมให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบ PACS ได้
- 4.9 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งเครื่องสำรองไฟที่ชุด DR console ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 VA จำนวน 1 เครื่อง และที่ชุดควบคุมการรับส่งสัญญาณภาพ (SCU) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 VA จำนวน 1 เครื่อง พร้อมปลั๊กหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge protector)
- 4.10 ผู้ขายจะต้องแสดงหลักฐานคุณสมบัติของช่างว่าผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.11 ผู้ขายจะทำการติดตั้งเครื่องโดยช่างผู้เชี่ยวชาญของบริษัทที่ผ่านการอบรมโดยตรงจากบริษัท
- 4.12 ผู้ขายต้องปรับปรุงระบบงานของห้องรังสีวิทยา โรงพยาบาลฐานทัพเรือสงขลา ทัพเรือภาคที่ 2 จนสามารถติดตั้งและใช้งานชุดรับและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัลชนิดแฟลตพาแนลได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บและสื่อสารภาพทางการแพทย์ของโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรียบร้อยและปลอดภัย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ
- 4.13 ในช่วงรับประกันคุณภาพการใช้งาน หากเครื่องเกิดการชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติและผู้ขายทำการแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้ง แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ภายในเวลาที่กำหนดแต่ไม่เกิน 90 วัน



- 4.14 ในช่วงรับประกันคุณภาพการใช้งาน หากชำรุดรับและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัลชนิด
แฟลตพาแนลชำรุดเสียหาย ระหว่างการซ่อมทำเครื่องผู้ขายจะต้องมีเครื่องสำรองให้ใช้งานได้ภายใน
24 ชั่วโมง จนกว่าการซ่อมทำจะแล้วเสร็จ
- 4.15 ผู้ขายต้องรับรองว่ามีอะไหล่สำรองไว้บริการในท้องตลาดไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี นับแต่วันส่งมอบของ
- 4.16 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุพร้อมประกอบ ติดตั้ง ภายใน 120 วัน นับถัดจาก
วันลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 4.17 สถานที่ส่งมอบพัสดุหรืองาน โรงพยาบาลฐานทัพเรือสงขลา ทัพเรือภาคที่ 2 ตำบลบ่อยาง
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

