

รายละเอียดระบบจัดการเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์พร้อมระบบจัดการข้อมูลทางด้านรังสีวิทยา
(Picture Archiving and Communication Systems & Radiology Information System)

1. **ความต้องการ** ระบบจัดการเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์พร้อมระบบจัดการข้อมูลทางด้านรังสีวิทยา (PACS&RIS)

2. **วัตถุประสงค์การใช้งาน** เพื่อให้ระบบการจับเก็บภาพและรับส่งข้อมูลภาพพร้อมทั้งการจัดการข้อมูลทางด้านรังสีวิทยาสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ทั้งภายในกลุ่มงานรังสีวิทยาและโรงพยาบาล

3. **คุณลักษณะทั่วไป**

ระบบจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์พร้อมระบบจัดการข้อมูลทางรังสีวิทยา ประกอบด้วย

- | | | |
|-----|---|--------------|
| 3.1 | โปรแกรมระบบจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์ (PACS) | จำนวน 1 ระบบ |
| 3.2 | โปรแกรมระบบจัดการข้อมูลทางรังสีวิทยา (RIS) | จำนวน 1 ระบบ |
| 3.3 | ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับการจัดเก็บฐานข้อมูลของระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์และการเชื่อมโยงระบบ HIS | จำนวน 2 ชุด |
| 3.5 | เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอสำหรับการวินิจฉัย | จำนวน 2 ชุด |
| 3.6 | เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการอ่านผล,การ Export/Import และการ Register | จำนวน 6 ชุด |

4. **คุณสมบัติทางเทคนิค**

4.1 โปรแกรมบริหารจัดการเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) จำนวน 1 ระบบ

4.1.1 สามารถจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลภาพเป็นแบบมาตรฐาน DICOM 3.0

4.1.2 การทำงานของระบบการเรียกดูภาพเอกซเรย์ของรังสีแพทย์ นอกแผนกเอกซเรย์ และเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอกโรงพยาบาลได้

4.1.3 สามารถเรียกดูภาพจาก PACS ด้วยอุปกรณ์พกพา (tablet or Ipad) ผ่าน web browser ได้ทั้ง iOS หรือ Android โดยมีความสามารถ ดังนี้

4.1.3.1 รองรับแสดงภาพทั้งแนวตั้ง (Portrait) และ แนวนอน (Landscape)

4.1.3.2 รองรับการแสดงภาพ เฉพาะซีรีส์ภาพที่ทำการเลือกจากระบบ PACS ในโรงพยาบาลเท่านั้น

4.1.3.3 สามารถขยายภาพ เลื่อนตำแหน่งภาพ ปรับโทนขาวดำ สลับสีขาวดำ ปรับจำนวนหน้าต่างแสดงภาพได้

4.1.3.4 สามารถแสดงภาพเปรียบเทียบของผู้ป่วยคนเดียวกันได้

4.1.4 สามารถจัดเรียง (Sort) ผลการค้นหา โดยเรียงจากมากไปน้อย หรือจากน้อยไปมาก พร้อมทั้งสามารถจัดเรียงโดยเลือกหลายเงื่อนไขพร้อมกันได้

4.1.5 สามารถแสดงรูปภาพขนาดเล็ก (Thumbnail) ของ Study และ Series บนหน้าต่างค้นหาได้

4.1.6 รองรับการทำงานบนระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Virtualization

4.1.7 มี Module การทำงานแยกเป็น DICOM Server, Database Server

.....ประธาน
.....กรรมการ
.....กรรมการ

- 4.1.8 แพทย์สามารถเข้าใช้งานในระบบได้พร้อม ๆ กันได้ โดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งาน (Unlimited User) และ สามารถส่งภาพ เข้ามาเก็บในระบบ ได้อย่างไม่จำกัด (Unlimited No. Study) รวมทั้งสามารถเรียกดูภาพจากระบบ PACS ที่คอมพิวเตอร์ ที่อยู่ในระบบ network เดียวกันอย่างไม่จำกัดจำนวนเครื่อง
- 4.1.9 สามารถจัดการสิทธิ์การเข้าถึงฟังก์ชันการใช้งานของระบบ PACS ของแต่ละผู้ใช้ได้
- 4.1.10 สามารถตรวจสอบ Operation ของการลบ / login / logout ของระบบ PACS ได้
- 4.1.11 สามารถแสดงชื่อผู้ป่วยเป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษได้
- 4.1.12 สามารถตั้งค่าสี และขนาดอักษร แสดงบนหน้าต่างค้นหา รวมถึง Layout ของหน้าต่าง แสดงภาพของแต่ละผู้ใช้โดยที่ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานเหมือนเดิมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อ PACS
- ✓ 4.1.13 สามารถทำ MPR, Fusion Image ได้
- 4.1.14 Software สำหรับ การแสดงผล
- 4.1.14.1 สามารถปรับแต่งการใช้งานบน Mouse และ Shortcut เลือกเมนูที่แสดงบน Toolbar และ Right Click ของแต่ละ User ได้
- 4.1.14.2 สามารถแสดง Past Study List และ Thumbnails บน Interpreting window ได้
- 4.1.14.3 สามารถตั้ง layout หน้าต่างเทียบเปรียบเทียบภาพล่าสุดกับภาพก่อนหน้าได้
- ✓ 4.1.14.4 สามารถทำ Reconstruction ภาพบน Stack และสามารถกำหนดค่าของ MIP, Min IP, Average ได้
- 4.1.14.5 สามารถบันทึกภาพให้เป็น JPEG, BITMAP, AVI และ Powerpoint ได้
- 4.1.14.6 สามารถบันทึกภาพ DICOM ลงบน Workstation ได้โดยเลือกทำการบันทึกภาพ ทั้งหมดหรือเลือกเฉพาะ Stack ได้
- 4.1.14.7 สามารถดูประวัติการเปิดภาพ (History) ของ 20 รายการล่าสุดที่เปิดภาพ และสามารถย้อนกลับไปดูภาพในสถานะสุดท้ายของทุกรายการใน History ได้
- 4.1.14.8 สามารถแสดงหรือซ่อนชื่อผู้ป่วยในส่วนที่แสดงข้อมูลบนหน้าต่างภาพ
- ✓ 4.1.14.9 สามารถ Synchronized paging, Slice position, Coordinates, Zoom โดยที่ ความหนาของ Slice ไม่เท่ากันและสามารถกำหนดฟังก์ชัน Slice Position, Coordinates, Zoom ลงบน Short key เพียงปุ่มเดียวได้
- 4.1.14.10 สามารถตั้งค่าให้ทำงาน Synchronized WW/WL ได้
- ✓ 4.1.14.11 สามารถทำ Curved MPR โดยกำหนด Curved Line บน MPR window ได้
- 4.1.14.12 สามารถทำเครื่องหมายลงบนภาพได้ (Annotation / Marking)
- ✓ 4.1.14.13 มีฟังก์ชันรองรับการทำ Fat Analysis สำหรับภาพ CT
- 4.1.14.14 สามารถใช้งาน Hanging protocol สำหรับภาพเอกซเรย์ต่างๆได้เช่น 2D และ 3D ของภาพเอกซเรย์เดียนม ,ภาพเอกซเรย์ทั่วไป ,Ultrasound ,CT และ MRI

.....^{mm}.....ประธาน
^{o.v}.....กรรมการ
^{บรูซเรศ}.....กรรมการ

- ✓ 4.1.14.15 รองรับการเปิดดูภาพเอกซเรย์เต้านม ชนิด Tomosynthesis ได้
- ✓ 4.1.14.16 สามารถทำ Fusion function และทำ MPR จาก Fusion images ได้
- 4.1.14.17 สามารถวัดระยะของภาพ Secondary capture ได้โดยทำการ calibration
- 4.1.14.18 สามารถแสดงภาพเอกซเรย์เต้านมที่เคยถ่ายเป็น Thumbnails ได้และสามารถ Drag and Drop จาก Thumbnails เพื่อแสดงภาพได้
- 4.1.14.19 สามารถกำหนด DiCOM hanging protocol ในการแสดงภาพเอกซเรย์ได้
- 4.1.14.20 สามารถ Import/Export ข้อมูลและภาพทางการแพทย์เข้าสู่ระบบ Server ได้ จากเครื่องคอมพิวเตอร์ใน Network เดียวกันทุกจุดของโรงพยาบาล ที่ติดตั้งระบบบริหารจัดการเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) โดยได้รับการ อนุญาตจากผู้ดูแลระบบ (PACS Admin) ตามนโยบายด้านการรักษาความปลอดภัยข้อมูลผู้ป่วยของโรงพยาบาล
- 4.1.14.21 การ Export สามารถเลือกภาพหรือ Series ภาพก่อนนำออกจากระบบได้
- 4.1.14.22 ผู้ใช้งานสามารถกำหนดปุ่มลัดสำหรับการเรียกใช้งานด่วน (Hot Key) ได้ตาม ต้องการโดยสามารถบันทึกเป็น user preference เฉพาะตัวได้

4.2 โปรแกรมการจัดการระบบงานบริการด้านรังสีวิทยา (Radiology Information System)

- 4.2.1. > ระบบการนัดหมายผู้ป่วย (Scheduling)
 - 4.2.1.1 สามารถทำการนัดหมาย และ จองการตรวจในส่วนของวัน และ เวลาตรวจได้
 - 4.2.1.2 สามารถแสดงรายการนัดหมายในรูปแบบรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือนได้
 - ✓ 4.2.1.3 สามารถนำข้อมูลของผู้ป่วยจากระบบบริหารงานโรงพยาบาล(HIS) มาใช้งานได้ หรือ สามารถ ใช้ข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับทำการนัดหมาย (Scheduler workstation) ซึ่งข้อมูล เหล่านี้จะถูกส่งต่อ และ แสดงที่ Modality ต่าง ๆ ได้ โดยที่ ไม่ต้องกรอกข้อมูลที่ Modality ซ้ำ
 - 4.2.1.4 สามารถทำนัดหมายการตรวจหลาย ๆ ชนิดให้กับคนไข้คนเดียวกันในวันเดียว
 - ✓ 4.2.1.5 มีระบบการป้องกันการนัดหมายการตรวจซ้ำ โดยจะมี Warning Dialog เพื่อเตือน ผู้ใช้งาน
 - 4.2.1.6 ตารางการนัดหมายผู้ป่วยซึ่งถูกทำจากเครื่องใดเครื่องหนึ่งในแผนกสามารถเปิดดูได้จากเครื่องอื่น ๆ ได้แบบ Real Time
 - 4.2.1.7 สามารถพิมพ์บัตรนัดให้กับคนไข้ได้ โดยสามารถพิมพ์การเตรียมตัวก่อนรับบริการ ตรวจพิเศษได้
 - 4.2.1.8 สามารถทำการนัดหมายผู้ป่วยเพื่อเข้ารับการตรวจได้ทันที ในกรณีฉุกเฉิน หรือ ผู้ป่วย ที่ไม่ได้ทำ การนัดหมายไว้ล่วงหน้า
 - 4.2.1.9 สามารถเลื่อนนัดได้

.....ประธาน
กรรมการ
กรรมการ

- 4.2.1.10 สามารถกำหนดช่วงเวลาที่ไม่ให้ทำการนัดหมายได้ เช่น ช่วงเวลาที่ต้องทำ Maintenance เครื่อง Modality
- ✓ 4.2.1.11 มีระบบป้องกันการนัดตรวจพิเศษซ้ำซ้อน หรือการตรวจพิเศษที่ไม่สามารถทำในเวลาเดียวกันได้ โดยสามารถกำหนดประเภทของการตรวจพิเศษต่างๆ เช่น BE + IV?, BE + GI หรือ BE + CT เป็นต้น
- 4.2.2 ระบบการลงทะเบียนผู้ป่วย (Patient Registration)
- 4.2.2.1 สามารถลงทะเบียนโดยการดึงข้อมูลผู้ป่วยจาก HIS ของโรงพยาบาล
- 4.2.2.2 สามารถส่งรายการตรวจได้หลายการตรวจพร้อมกัน พร้อมทั้งระบุแผนกที่ส่งตรวจแพทย์ที่ส่งตรวจ รังสีแพทย์ที่จะให้อ่านผล
- 4.2.2.3 สามารถส่งรายชื่อผู้ป่วยต่อไปยังระบบการนัดหมายได้
- 4.2.2.4 สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยไว้ในฐานข้อมูลของระบบ RIS และสามารถแก้ไขข้อมูลผู้ป่วย พร้อมทั้งอัปเดตข้อมูลไปยังฐานข้อมูลของระบบ RIS
- 4.2.2.5 สามารถแสดงภาพถ่ายของผู้ป่วยจากระบบโรงพยาบาล (HIS) ได้
- 4.2.2.6 สามารถกำหนดรายการตรวจในรูปแบบรหัสที่ผู้ปฏิบัติงานกำหนดเองได้
- 4.2.3 ระบบจัดการรายการส่งตรวจ (Order Flow)
- 4.2.3.1 สามารถเก็บบันทึกสถิติเวลาการทำรายการส่งตรวจได้ในทุกลำดับ ได้แก่ เวลาที่คนไข้มาถึงแผนก เวลาเริ่มตรวจ เวลาจบรายการตรวจ เวลาอ่านผลวินิจฉัยเสร็จ
- 4.2.3.2 สามารถกำหนดระดับความสำคัญหรือเร่งด่วน (Priority) ของรายการตรวจได้
- 4.2.3.3 สามารถยกเลิกรายการตรวจจากระบบและระบุเหตุผลในการยกเลิกได้
- 4.2.3.4 สามารถแก้ไขชื่อ-สกุลคนไข้ได้
- 4.2.3.5 สามารถใส่รหัสนักรังสีเทคนิคแนบไปพร้อมรายการตรวจเพื่อบันทึกเป็นสถิติว่ารายการตรวจนั้นดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ท่านใด
- 4.2.3.6 สามารถเก็บบันทึกข้อมูล Dose Info ทั้งในแบบกรอกเอง (Manual)
- 4.2.3.7 สามารถค้นหารายการตรวจและแสดงสถานะของรายการตรวจนั้นได้
- 4.2.3.8 สามารถค้นหารายการตรวจที่ยกเลิกไปแล้วและสามารถดึงรายการนั้นกลับมาใช้ใหม่ได้
- 4.2.3.9 สามารถกำหนดการมอบหมายรายการตรวจให้แพทย์อ่านผล (Assignment) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และเลือกเอง (Manual)
- 4.2.3.10 การมอบหมายรายการตรวจให้แพทย์อ่านผลสามารถเลือกได้ 3 รูปแบบ ได้แก่
- 4.2.3.10.1 All สามารถกองงานส่วนกลางที่แพทย์ทุกท่านสามารถเห็น และ หยิบรายการไปอ่านผลได้
- 4.2.3.10.2 Auto สามารถให้ระบบแจกจ่ายรายการไปให้แพทย์แบบอัตโนมัติ โดยระบบจะคำนวณตามจำนวนแพทย์ที่ออนไลน์ จำนวนรายการตรวจ และ ประเภท

.....ประธาน
กรรมการ
กรรมการ

ของ รายการตรวจ และจะมอบหมายรายการตรวจให้ในอัตราส่วนที่เท่ากัน
ทั้งด้านจำนวนและประเภท

- 4.2.3.10.3 เจาะจงตามชื่อ/รหัสแพทย์ คือการมอบหมายงานเข้ากองงานส่วนตัว ของ
แพทย์ท่านนั้น
- 4.2.3.11 สามารถแนบบันทึกลงของนักรังสีเทคนิค (Technician Note) ได้ โดยบันทึกดังกล่าว
จะปรากฏขึ้นที่หน้าอ่านผลของรายการนั้น ๆ
- 4.2.3.12 สามารถสแกนเอกสารต่าง ๆ ของคนไข้เพื่อแนบไปพร้อมกับรายการตรวจ ซึ่งแพทย์
สามารถเปิดอ่านเอกสารดังกล่าวได้จากหน้าอ่านผลของรายการตรวจ
นั้น ๆ
- 4.2.3.13 สามารถเปลี่ยนแปลงการมอบหมายรายการตรวจได้ (Re-Assign)
- 4.2.3.14 สามารถเก็บบันทึกการใช้เวชภัณฑ์ (Inventory Control) ในแต่ละรายการตรวจ
และ จัดการข้อมูลคลังเวชภัณฑ์ได้
- 4.2.3.15 สามารถรับรายการตรวจพร้อมภาพจากโรงพยาบาลอื่นที่ได้ทำการเชื่อมต่อเข้าระบบ
Tele และมอบหมายให้แพทย์ที่ต้องการได้ (Tele-RIS)
- 4.2.3.16 สามารถส่งรายการตรวจพร้อมภาพไปให้แพทย์ที่โรงพยาบาลอื่นที่ได้ทำการเชื่อมต่อ
เข้าระบบ Tele ได้ (Tele-RIS)
- 4.2.4 ระบบการอ่านผล (Radiologist Work list)
- 4.2.4.1 สามารถแสดงรายการตรวจในกองงานส่วนกลาง และกองงานส่วนตัวได้ โดยแบ่งแถบ
เมนูอย่างชัดเจน
- 4.2.4.2 สามารถรองรายการตรวจแยกตามประเภทได้ เช่น CR, CT, US, Special X-ray
- 4.2.4.3 สามารถจองรายการตรวจ (Reserved) จากกองงานส่วนกลางเข้างานส่วนตัวได้
- 4.2.4.4 สามารถคืนรายการตรวจที่อยู่ในกองงานส่วนตัวกลับไปยังกองงานส่วนกลางได้
(Rollback)
- 4.2.4.5 รายการตรวจที่ปรากฏในกองงานส่วนกลางและกองงานส่วนตัวจะต้องระบุชื่อ
มูลคนไข้ ดังนี้ แสดง HN ชื่อ - นามสกุล เพศ อายุ ชนิดของรายการตรวจ เวลาที่
เริ่มทำการตรวจ และสามารถแสดงระดับความสำคัญหรือความเร่งด่วน (Priority)
ของคนไข้ให้เห็นเป็นสีที่แตกต่างกันได้
- 4.2.4.6 สามารถสร้าง Template ได้ทั้งแบบ Private และ Public โดยแยกตาม Modality
และ Description ได้
- 4.2.4.7 เมื่อเปิดรายการตรวจขึ้นมาเพื่ออ่านผลจะต้องมี Pop-up Template ปรากฏขึ้นมา
ให้เลือกใช้ได้ โดย Template ดังกล่าวต้องสัมพันธ์กับรายการตรวจนั้น ๆ
- 4.2.4.8 เมื่อเปิดรายการตรวจขึ้นมาเพื่ออ่านผลจะต้องมีภาพของรายการตรวจนั้นปรากฏขึ้น
มาบนหน้าจอวินิจฉัย (Diagnostic Monitor) โดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งสามารถ
แสดงประวัติการตรวจที่ด้านบนของหน้าต่างภาพได้ทันที

..... ประธาน
..... กรรมการ
..... กรรมการ

- 4.2.4.9 สามารถบันทึกผลอ่านแบบ Draft เพื่อเก็บไว้ก่อนและกลับมาอ่านต่อภายหลังได้
 - 4.2.4.10 สามารถทำการอ่านรายงานแบบ Co-sign/Consult โดยแพทย์สองท่านได้
 - 4.2.4.11 สามารถทำการ Merge รายงานของรายการตรวจตั้งแต่ 2 รายการตรวจขึ้นไปได้
 - 4.2.4.12 สามารถเรียกดูรายงานผลการตรวจครั้งเก่าทั้งหมดของคนไข้ (History) ที่มีอยู่ในระบบ RIS ได้
 - ✓ 4.2.4.13 สามารถรองรับการส่ง SMS / E-Mail Alert อัตโนมัติไปยังแพทย์ที่ส่งตรวจเพื่อแจ้งสถานะของรายงานได้ทันทีเมื่อมีการรายงานผลเป็นทางการแล้ว
 - ✓ 4.2.4.14 สามารถแสดงชื่อของเจ้าหน้าที่ที่เป็นคนถ่ายเอกซเรย์ของการตรวจนั้นๆ ได้
 - 4.2.4.15 สามารถบันทึกการตรวจที่สนใจเก็บไว้เป็น Favorite ของตัวเองได้
 - 4.2.4.16 สามารถค้นหาผลการตรวจ จาก Tag ที่กำหนดไว้ หรือ key word จาก Report เพื่อใช้ในการวิจัยหรือการเรียนการสอนและนำเสนอได้
 - 4.2.4.17 สามารถค้นหา content ที่ต้องการจากเนื้อหาในผลอ่านทั้งหมดในระบบได้
 - 4.2.4.18 สามารถบันทึกค่า DF และเรียก Report ออกมาในรูปแบบเอกสารที่โรงพยาบาลกำหนดได้ โดยแยกเป็น ในเวลา , นอกเวลา และคลินิกพิเศษ
- 4.2.5 ระบบจัดการสำหรับผู้ดูแลระบบ
- 4.2.5.1 สามารถสร้าง/ลบ/แก้ไข Username/Password ของผู้ใช้งานแต่ละท่านได้
 - 4.2.5.2 สามารถแบ่ง User Group ออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ Administrator, Radiologist, Technician และ User โดยสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานให้แก่ User Group ได้
 - 4.2.5.3 สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ของระบบ อาทิ กำหนดสัญลักษณ์สี Priority ของรายการตรวจ, กำหนดเวลา Guarantee Time และ Finalized Time โดยแยกตาม Modality, จัดการข้อมูลทางสถิติ และสามารถตรวจ Log Record ของระบบได้ เป็นต้น
 - 4.2.5.4 สามารถจัดการรายการของในคลังเวชภัณฑ์ (Inventory) ได้
- 4.3 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับการจัดเก็บฐานข้อมูลของระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์แบบดิจิทัลและการเชื่อมโยงระบบ HIS
- 4.3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลัก จำนวน 2 ชุด
 - 4.3.3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ต้องเป็นชนิด Intel Xeon 10 Core Processor ความถี่ 2.2 GHz จำนวน 2 Processor
 - 4.3.3.2 มี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 14 MB ต่อหน่วยประมวลผลกลาง
 - 4.3.3.3 มีหน่วยความจำหลักเป็นชนิด ECC DDR4 128 GB และ สามารถ ขยายเพิ่มเติมรวมแล้วได้ไม่น้อยกว่า 384 GB

..... ประธาน
 กรรมการ
 กรรมการ

- 4.3.3.4 มี Hard Disk เป็นชนิด SAS หรือดีกว่า แบบ Hot Plug ความเร็วรอบ 10,000 RPM ความจุ 300 GB จำนวน 2 หน่วย
 - 4.3.3.5 มี Network Interface เป็นชนิด 10/100/1000 Base-T จำนวน 4 พอร์ต
 - 4.3.3.6 มี Power Supply และ Cooling Fan เป็นแบบ Redundant และสามารถทำการถอดเปลี่ยน โดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง (Hot plug หรือ Hot Swap)
 - 4.3.3.7 มี Host Interface SAS 12Gbps จำนวน 2 พอร์ต
 - 4.3.3.8 มีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount ซึ่งสามารถติดตั้งได้บน Rack มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้วได้
 - 4.3.3.9 มีโปรแกรมบริหารจัดการ Virtualization Software VMware vSphere 5 Essentials Plus หรือดีกว่า โดยมีจำนวน License ไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่นำ เสนอ และทำ High Availability (HA) ในกรณีที่เครื่อง Physical Host เครื่องใดเครื่องหนึ่ง เกิด Down ต้องสามารถที่จะ เริ่มการทำงานคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ดังกล่าวให้ทำงานบนเครื่อง Physical Host ที่เหลืออยู่แทนได้
 - 4.3.3.10 มีระบบปฏิบัติการ Windows Server 2016 Standard Edition สำหรับคอมพิวเตอร์ เสมือน (Virtual Machine)
 - 4.3.3.11 มีซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล (Database Software) ต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมทั้งมีซอฟต์แวร์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องมีเพื่อให้ สามารถทำงานร่วมกับ PACS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 4.3.3.12 มีโปรแกรม Antivirus หรือ Antimalware สำหรับป้องกันเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เสมือน
- 4.3.4 หน่วยจัดเก็บข้อมูลหลัก (Data Storage) จำนวน 1 ชุด
- 4.3.4.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีสถาปัตยกรรมแบบ Hardware RAID โดยสามารถรองรับการทำ RAID ระดับ 0, 1,5 และ 6 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 4.3.4.2 มี Controller เป็นแบบ Redundant โดยมี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB ต่อ Controller (total 4 GB)
 - 4.3.4.3 มี Solid State Drive ขนาดความจุ 960GB หรือดีกว่า จำนวน 6 หน่วย
 - 4.3.4.4 มี Hard disk ขนาดความจุ 2TB แบบ NLSAS หรือดีกว่า ทำงานที่ ความเร็ว 7,200 รอบต่อนาที จำนวน 18 หน่วย
 - 4.3.4.5 มี Power Supply และ Cooling Fan เป็นแบบ Redundant และสามารถทำการ

.....ประธาน
กรรมการ
 บุญรงค์กรรมการ

ถอดเปลี่ยน โดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง (Hot plug หรือ Hot Swap)

- 4.3.4.6 สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ หรือใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.3.5 เครื่องควบคุมและสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.3.5.1 ระดับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) 230 V ความถี่ 50 Hz \pm 3 Hz
- 4.3.5.2 ระดับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) เป็น 230 V 50/60 Hz
- 4.3.5.3 มีกำลังไฟฟ้านำออก 2,700 วัตต์
- 4.3.5.4 คุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed Lead Acid ชนิด Maintenance Free สามารถจ่ายพลังไฟฟ้าสำรองที่ Full Load ได้ 3 นาที
- 4.3.5.5 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 หรือ CE
- 4.3.5.6 สามารถติดตั้งใน Rack ได้
- 4.3.6 ระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำรอง (NAS Storage for Backup) จำนวน 1 ชุด
- หน่วยจัดเก็บข้อมูลสำรอง (NAS Storage for Backup) สำหรับระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์แบบดิจิทัล มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- 4.3.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel Xeon Processor ความถี่สัญญาณนาฬิกา ไม่ต่ำกว่า 1.7 GHz จำนวน 1 Processor หรือดีกว่า
- 4.3.6.2 มีหน่วยความจำหลัก ความจุรวมไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
- 4.3.6.3 มี Disk Controller ที่สนับสนุนการทำงานแบบ RAID 0,1,5 และ 6 ได้ หรือดีกว่า
- 4.3.6.4 มีช่องใส่ Hard Disk เป็นแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap จำนวน 12 ช่อง หรือดีกว่า
- 4.3.6.5 มี Hard Disk เป็นชนิด SAS หรือดีกว่า ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 RPM ความจุไม่น้อยกว่า 600 GB จำนวน 2 หน่วย หรือดีกว่า
- 4.3.6.6 มี Hard Disk เป็นชนิด NL-SAS หรือดีกว่า แบบ Hot Plug ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 RPM ความจุไม่น้อยกว่า 4 TB จำนวน 10 หน่วย หรือดีกว่า
- 4.3.6.7 มี Network Interface เป็นชนิด 10/100/1000 Base-T จำนวน 4 พอร์ต หรือดีกว่า
- 4.3.6.8 มี Power Supply เป็นแบบ Hot-Plug Redundant และสามารถทำการถอดเปลี่ยน โดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง หรือดีกว่า
- 4.3.6.9 มีโครงสร้างเป็นแบบ Rack มีขนาด ไม่น้อยกว่า 2U ซึ่งสามารถติดตั้งบน Rack มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้วได้ หรือดีกว่า
- 4.3.6.10 สามารถใช้สำรองข้อมูลสำหรับระบบ PACS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.3.6.11 มีโปรแกรม Antivirus หรือ Antimalware สำหรับป้องกันเครื่อง คอมพิวเตอร์

.....ประธาน
กรรมการ
กรรมการ

4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอสำหรับวินิจฉัย จำนวน 2 ชุด

- 4.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอสำหรับวินิจฉัย (Diagnostic Display) ชนิดความละเอียดสูง 5 MP แบบจอกู๋ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- 4.4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Core i7 มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.20 GHz มี Cache Memory 12 M
 - 4.4.1.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 16GB แบบ DDR4 RAM
 - 4.4.1.3 มี Hard Disk เป็นชนิด Solid State (SSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB
 - 4.4.1.4 มี DVD Drive จำนวน 1 หน่วย
 - 4.4.1.5 มี Ethernet Port แบบ 10/100/1000 Base-TX 1 พอร์ต
 - 4.4.1.6 จอภาพชนิด TFT LCD ขนาด 21.3 นิ้ว แบบจอกู๋เดี่ยว ความละเอียดสูง 5 ล้านพิกเซล มี Resolution 2560 x 2048 pixel พร้อมการ์ดแสดงผล และได้รับมาตรฐาน CE ,UL,FDA
 - 4.4.1.7 มีจอภาพชนิด TFT Color LCD ขนาด 23.8 นิ้ว มี Resolution 1920 x 1080 Pixels จำนวน 1 หน่วย
 - 4.4.1.8 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard), Optical Mouse Keyboard เป็นชนิด USB หรือดีกว่า
 - 4.4.1.9 มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - 4.4.1.10 ระบบสำรองไฟ (UPS)ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 VA จำนวน 1 ชุด
 - 4.4.1.11 มีโปรแกรม Antivirus หรือ Antimalware สำหรับป้องกันเครื่อง คอมพิวเตอร์
 - 4.4.1.12 เครื่องมือสื่อสารสำหรับใช้งานจากภายนอก (Tablet or IPAD) สำหรับดูภาพจากภายนอกโรงพยาบาลได้ จำนวน 1 ชุด
- 4.4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอสำหรับวินิจฉัย (Diagnostic Display) ชนิดความละเอียดสูง 3 MP แบบจอกู๋ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- 4.4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Core i7 มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.20 GHz มี Cache Memory 12 MB
 - 4.4.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 16GB แบบ DDR4 RAM
 - 4.4.2.3 มี Hard Disk เป็นชนิด Solid State (SSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB
 - 4.4.2.4 มี DVD Drive จำนวน 1 หน่วย
 - 4.4.2.5 มี Ethernet Port แบบ 10/100/1000 Base-TX 1 พอร์ต

..... ประธาน
 กรรมการ
 กรรมการ

- 4.4.2.6 จอภาพชนิด TFT LCD ขนาด 21.3 นิ้ว แบบจอเดี่ยว ความละเอียดสูง 3 ล้านพิกเซล มี Resolution 2048 x 1536 pixel พร้อมการ์ดแสดงผล และได้รับมาตรฐาน CE ,UL,FDA
- 4.4.2.7 มีจอภาพชนิด TFT Color LCD ขนาด 23.8 นิ้ว มี Resolution 1920 x 1080 Pixel จำนวน 1 หน่วย
- 4.4.2.8 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard), Optical Mouse Keyboard เป็นชนิด USB หรือดีกว่า
- 4.4.2.9 มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.4.2.10 ระบบสำรองไฟ (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 VA จำนวน 1 ชุด
- 4.4.2.11 มีโปรแกรม Antivirus หรือ Antimalware สำหรับป้องกันเครื่อง คอมพิวเตอร์
- 4.4.2.12 เครื่องมือสื่อสารสำหรับใช้งานจากภายนอก (Tablet or IPAD) สำหรับดูภาพจากภายนอกโรงพยาบาลได้ จำนวน 1 ชุด

4.5 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับอ่านผล การทำ Export/Import และการ Register จำนวน 6 ชุด ดังนี้

- 4.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Core i7 มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.20 GHz มี Cache Memory 12 MB หรือดีกว่า
- 4.5.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 16GB แบบ DDR4 RAM หรือดีกว่า
- 4.5.3 มี Hard Disk เป็นชนิด Solid State (SSD) ขนาดไม่น้อยกว่า 256GB
- 4.5.4 มี DVD Drive จำนวน 1 หน่วย
- 4.5.5 มี Ethernet Port แบบ 10/100/1000 Base-TX 1 พอร์ต
- 4.5.6 มีจอภาพชนิด TFT Color LCD ขนาด 23.8 นิ้ว มี Resolution 1920 x 1080 Pixel จำนวน 1 หน่วย
- 4.5.7 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard), Optical Mouse Keyboard เป็นชนิด USB หรือดีกว่า
- 4.5.8 มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 ที่มีลิขสิทธิ์ ถูกต้องตาม กฎหมาย
- 4.5.9 ระบบสำรองไฟ (UPS)ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 VA จำนวน 1 ชุด
- 4.5.10 มีโปรแกรม Antivirus หรือ Antimalware สำหรับป้องกันเครื่องคอมพิวเตอร์

5. เงื่อนไขเฉพาะ

- 5.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่นำเสนอหากมีการพัฒนาและนำออกเผยแพร่ ผู้เสนอราคาต้องทำการ UPGRADE โปรแกรมให้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 4 เดือน นับจากวันที่มีการนำออกเผยแพร่ โดยไม่คิดมูลค่า และต้องนำส่งรุ่นที่ออกใหม่ล่าสุดให้ทางโรงพยาบาลก่อนเสมอ
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลง Software ระบบ PACS และ RIS ให้สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการ Windows โดยไม่จำกัดเวอร์ชัน ภายในระยะสัญญา

.....ประธาน
กรรมการ
กรรมการ

- 5.3 ผู้เสนอราคามีเอกสารรับรองจากบริษัทหรือโรงงานผู้ผลิต ให้การรับรองว่ามีอะไหล่สำรองไว้จำหน่าย ในท้องตลาดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจาก วันที่ส่งมอบและตรวจรับการใช้งานเรียบร้อย ครบถ้วนแล้ว
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องนำเสนอเครื่องหรืออุปกรณ์ที่มีรายละเอียด และคุณสมบัติไม่ด้อยไปกว่าที่ระบุ เอาไว้ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคที่ประกาศ ครบทุกรายการ
- 5.5 ผู้เสนอราคาจะต้องรับรองว่าอุปกรณ์ที่นำเสนอในข้อ 4.3 ,ข้อ 4.4 และ ข้อ 4.5 ว่าเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือนำไปสาธิตที่ไหนมาก่อน
- 5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารหลักฐานจากบริษัทหรือโรงงานผู้ผลิตว่ามีวิศวกรที่ ผ่านการอบรม สามารถทำการบำรุงรักษา / ซ่อม และแก้ไขปัญหาของเครื่องและอุปกรณ์ที่นำเสนอได้
- 5.7 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความเสียหายทุกอย่าง ที่เกิดขึ้นกับทุกชิ้นส่วนของเครื่อง ซอฟต์แวร์ ตลอดจนอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันรับมอบของ
- 5.8 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการดูแลระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมของโรงพยาบาลให้พร้อมใช้งานได้ ตลอดระยะเวลาในการเช่า
- 5.9 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการบำรุงรักษาเครื่องมือเดิมที่มีติดตั้งอยู่ แบบไม่รวมอะไหล่ (PM) ดังนี้
- 5.9.1 เครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัล จำนวน 4 เครื่อง
- 5.9.2 เครื่องแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัลชนิด Flat Panel จำนวน 2 แผ่น
- 5.10 ✓ ผู้เสนอราคาจะต้องมีคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่อง (Operating Manual) เป็น ภาษาไทย ส่งมอบจำนวน 1 ชุด ในวันตรวจรับ
- 5.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีคู่มือการใช้งานระบบ PACS และ RIS รวมทั้งวิธีใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ เป็น ภาษาไทย จำนวน 3 ชุด และจัดเตรียม Quick Guide การใช้งานระบบ สำหรับแพทย์และเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องในการใช้งานระบบ
- 5.12 ผู้เสนอราคา ระบบ PACS และ RIS ต้องเชื่อมโยงกับระบบของโรงพยาบาล (HIS) โดยสามารถ เชื่อมต่อเพื่อรับข้อมูลต่างๆของคนไข้เช่น ชื่อ อายุ เพศ รายการตรวจ เป็นต้น จากระบบ โรงพยาบาลได้
- 5.13 ระบบ PACS ที่ติดตั้ง สามารถรองรับการเรียกดูภาพทางการแพทย์จากระบบ HIS ของ โรงพยาบาลได้
- 5.14 ผู้เสนอราคาต้องจดทะเบียนบริษัทจำกัด มาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีทุนจดทะเบียนไม่ น้อยกว่ามูลค่างานที่รับ
- 5.15 ในระยะเวลาการรับประกัน ผู้เสนอราคาจะต้องส่งวิศวกรเข้ามาทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้กับ ทางโรงพยาบาลเป็นระยะเวลาจำนวน 4 ครั้ง/ปี
- 5.16 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งานระบบที่นำเสนอ พร้อมจัดทำคู่มือการใช้และการดูแล รักษาระบบให้เพียงพอแก่ผู้ใช้งานของทุกระบบจนสามารถใช้งานระบบทั้งหมดได้อย่างมี

..... ประธาน
 กรรมการ
 กรรมการ

- ประสิทธิภาพเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 เดือน โดยสามารถแบ่งระยะเวลาในการฝึกอบรมได้ และต้องส่งตารางการอบรม และรายงานผล การอบรมมอบให้กับทางโรงพยาบาลรับทราบด้วย
- 5.17 ผู้เสนอราคาต้องมีแผนการโอนย้ายข้อมูลจากระบบเดิมให้แล้วเสร็จหลังจากที่ทำการติดตั้งใช้งานระบบใหม่ภายในระยะเวลาไม่เกิน 6 เดือนและหรือมีช่องทางในการค้นหาได้สะดวก
- 5.18 ในกรณีที่หมดสัญญา หรือทางโรงพยาบาลทำการยกเลิกการใช้บริการกับทางบริษัท อันเนื่องมาจากการให้บริการที่ไม่เป็นที่พอใจ อาทิเช่น การให้บริการที่ล่าช้าจนส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อหน่วยงาน ซึ่ง DICOM file ที่จัดเก็บบนระบบ PACS SERVER ทั้งหมดถือเป็นสมบัติของทางโรงพยาบาล ผู้เสนอราคาจะต้องทำการส่งมอบ DICOM file ที่มีอยู่ในระบบทั้งหมดให้กับทางโรงพยาบาล โดยทำการถ่ายโอนไปยัง Hard disk ที่ทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดเตรียมไว้ให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น
- 5.19 หากโรงพยาบาลมีการติดตั้งเครื่องมือที่มีมาตรฐาน DICOM 3.0 หรือเพิ่มเติมระบบอื่นใดที่มีความจำเป็นต้องเชื่อมต่อกับเข้ากับระบบที่นำเสนอ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อข้อมูลของเครื่องมือที่จะนำเข้าสู่ระบบให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายหรือค่าบริการใด ๆ และผู้เสนอราคาจะต้องมีระบบ ON CALL หรือบุคคลที่สามารถติดต่อประสานงาน และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นไว้บริการตลอด 24 ชั่วโมง โดยผู้เสนอราคาจะต้องทำการระบุชื่อบริษัท/สำนักงาน ,สถานที่ตั้ง และเบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ให้เห็นชัดเจนไว้ที่บริเวณเครื่อง
- 5.20 ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายระบุหัวข้อตามคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคให้ชัดเจนว่าสิ่งที่นำเสนอมีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ทางโรงพยาบาลกำหนดไว้
- 5.21 ผู้เสนอราคาจะต้องมีระบบศูนย์ข้อมูล (DATA Center) เพื่อรองรับการรับ-ส่งและจัดการข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างภายในและภายนอกโรงพยาบาล

.....ประธาน
กรรมการ
กรรมการ

