ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ เช่าเครื่องจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์ชนิดดิจิตอล ระบบ PACS
จำนวน ๑ งาน /หน่วยงานเจ้าของโครงการ โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช
จังหวัดนครศรีธรรมราช

๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๒,๗๖๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ๑๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๐
เป็นเงิน ๒,๗๖๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ใช้ราคาที่เคยเช่าครั้งหลังสุดภายในระยะเวลา ๒ ปีงบประมาณ)
สัญญาเช่าเลขที่ ๑๔๙/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๙

๕. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง
๕.๑ นายอนุชา ลีกิดาการกุล นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ (ด้านเวชกรรม)
๕.๒ นายอภิชา โมราศิลป์ นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ
๕.๓ นายณฐกฤต จุ้ยส่องแก้ว นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิตอล
พร้อมระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์ (CR and PACS)
โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช

๑. หลักการและเหตุผล

โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช เป็นโรงพยาบาลศูนย์แห่งหนึ่งในภาคใต้ตอนบน ซึ่งเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ รวมถึงเป็นสถานที่ฝึกปฏิบัติงานของนักศึกษาแพทย์ พยาบาล และบุคลากรด้านสาธารณสุขจากสถาบันการศึกษาในเขตภาคใต้และค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ กลุ่มงานรังสีวิทยาเป็นกลุ่มงานสนับสนุนทางการแพทย์ที่มีบทบาทหลักในด้านการวินิจฉัย เพื่อให้รักษาผู้ป่วยได้ถูกต้องแม่นยำและได้ผลการตรวจที่รวดเร็วสนองต่อแพทย์ผู้ให้การรักษา โดยปัจจุบันนี้มีการพัฒนา ระบบเครื่องอ่าน และแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิตอลพร้อมระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลทางการแพทย์ Picture archiving and communication systems (CR and PACS) ซึ่งระบบ PACS นี้มีประโยชน์คือ สามารถดูภาพทางรังสีวิทยาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ลดระยะเวลาการรอคอยสำหรับผู้ใช้บริการและแพทย์ผู้ตรวจ ทำให้การรักษาไม่ล่าช้า เป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยซึ่งปัจจุบันโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช มีผู้ป่วยมาใช้บริการด้านรังสีวิทยาวันละ ๓๐๐-๓๕๐ ราย ประโยชน์ที่สำคัญอีกอย่างของระบบ PACS ก็คือมีระบบจัดเก็บภาพด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถปรับภาพหลังจากถ่ายเอกซเรย์ได้ ทำให้ลดการถ่ายภาพซ้ำ ลดปริมาณรังสีต่อผู้ป่วย รวมถึงสามารถจัดเก็บภาพได้จำนวนมาก ปัจจุบันนี้ทางโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช มีปริมาณซองฟิล์มผู้ป่วยใหม่ประมาณ ๔๕,๐๐๐ รายต่อปี ไม่มีสถานที่เก็บฟิล์มที่เพียงพอและแนวโน้มมีปริมาณการถ่ายฟิล์มมากขึ้น การจัดเก็บด้วยระบบคอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บภาพที่ถ่ายทางรังสีวิทยาได้อย่างเป็นระเบียบ เรียกมาดูได้ง่าย ลดปัญหาฟิล์มสูญหายและเรียกผลเอกซเรย์เก่ามาเปรียบเทียบได้ง่ายทั้งหมดนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยโดยตรง

การใช้ระบบ CR and PACS ยังสามารถลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องกระบวนการล้างฟิล์มโดยไม่ต้องล้างฟิล์มเนื่องจากภาพจะถูกจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์

๒. วัตถุประสงค์

๑. เพิ่มประสิทธิภาพการดูภาพทางรังสีวิทยา โดยระบบสามารถปรับขาว-ดำ ได้ตามต้องการเพื่อช่วยในการวินิจฉัยของรังสีแพทย์โดยไม่ต้องถ่ายซ้ำ

๒. ลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยและแพทย์ผู้ให้การรักษาทำให้วินิจฉัยได้รวดเร็วเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วย

๓. สามารถจัดเก็บภาพทางรังสีวิทยาได้ปริมาณมากและเป็นระเบียบ ภาพไม่สูญหาย เรียกดูภาพได้ง่ายต่างจากระบบถ่ายด้วยฟิล์ม

๔. สามารถทำให้โรงพยาบาลเกิดเป็น Excellent center โดยสามารถรับปรึกษาภาพทางรังสีวิทยาจากโรงพยาบาลเครือข่ายและโรงพยาบาลใกล้เคียงผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้

๕. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการล้างฟิล์มซึ่งมีสารเคมี โดยระบบใหม่จะลดขั้นตอนการล้างฟิล์ม

๖. ก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนแก่นักศึกษาแพทย์ แพทย์ใช้ทุน แพทย์ประจำบ้าน โดยสามารถเรียกภาพถ่ายทางรังสีวิทยามาสอนได้ง่าย

๗. สามารถนำข้อมูลการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาในระบบ ก่อให้เกิดการวิจัยและพัฒนาคุณภาพบริการในอนาคต

๒/๓. คุณลักษณะทั่วไป...

๓. คุณลักษณะทั่วไป

ระบบรับส่งภาพทางการแพทย์ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยรายการ ดังนี้

๓.๑ ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์

๓.๑.๑ ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูล และ Web server พร้อมหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Data Storage) จำนวน ๒ ชุด

๓.๑.๒ ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมคุณภาพสำหรับชุดระบบอ่านและแปลงสัญญาณข้อมูลภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (QA Console) จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๓ Rack มาตรฐาน พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๔ เครื่องควบคุมและสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๕ kVA จำนวน ๑ ตัว

๓.๒ โปรแกรมบริหารจัดการเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) และการเชื่อมต่อการใช้งานกับโปรแกรม HIS จำนวน ๑ ระบบ

๓.๓ ระบบอ่านและแปลงภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Computed Radiography)

๓.๓.๑ เครื่องอ่านและแปลงสัญญาณแผ่นรับภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Computed Radiography)แบบหลายช่องคาสเสทพร้อมชุดควบคุมการทำงาน จำนวน ๒ ชุด

๓.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับวินิจฉัย (Diagnostic Display)

๓.๔.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับวินิจฉัย ชนิดจอคู่ ความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า ๓ ล้านพิกเซล จำนวน ๒ ชุด

๓.๔.๒ จอคอมพิวเตอร์สำหรับวินิจฉัย ชนิดจอเดี่ยว ความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า ๓ ล้านพิกเซล จำนวน ๑ ชุด

๔. คุณสมบัติด้านเทคนิค

<u>๔.๑ ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์</u>

๔.๑.๑ ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูล และ Web Server จำนวน ๒ ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๑. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ต้องเป็นชนิด Intel Quad-Core Processor หรือดีกว่า ความถี่สัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า ๒.๖๖ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Processor

๒. ต้องมี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB ต่อหน่วยประมวลผลกลาง

๓. ต้องมีหน่วยความจำหลักเป็นชนิด ECC DDR๓ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๘ GB โดยสามารถขยายเพิ่มเติมรวมแล้วไม่น้อยกว่า ๔๘ GB

๔. ต้องมี Disk Controller เป็นชนิด SAS หรือดีกว่า และสนับสนุนการทำงานแบบ RAID ๐, ๑ และ ๕ ได้

๕. ต้องมีช่องใส่ Hard Disk เป็นแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

๖. ต้องมี Hard Disk เป็นชนิดSAS หรือดีกว่า แบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๕,๐๐๐ RPM ความจุไม่น้อยกว่า ๗๒ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๓/๗. ต้องมี...

๗. ต้องมี Data Storage แบบภายนอก อย่างน้อย ๑ ชุด ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งสองเครื่องและในกรณี เครื่องใดเครื่องหนึ่งเกิด Down ระบบ จะต้องสามารถที่จะย้ายการทำงานไปทำงานบนเครื่อง คอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เหลืออยู่ได้อย่างอัตโนมัติ โดยมี Hard Disk ชนิด SAS ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ หน่วย และสามารถรองรับการทำ RAID ๐,๑ และ ๕ ได้

๘. ต้องมี CD-ROM Drive หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๙. ต้องมี I/O Expansion Slot ชนิด PCI-X แบบ ๖๔ Bit หรือแบบ PCI-Express รวมกันแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑๐. ต้องมี Network Interface เป็นชนิด ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต

๑๑. ต้องมี Host interface แบบ SAS ๖Gbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๑๒. ต้องมี Power Supply และ Cooling Fan เป็นแบบ Redundant และสามารถทำการถอดเปลี่ยนโดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง (Hot plug หรือ Hot Swap) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๑๓. ต้องมีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount ซึ่งสามารถติดตั้งได้บน Rack มาตรฐานขนาด ๑๙ นิ้วได้

๑๔. ต้องมีระบบปฏิบัติการ หรือซอฟท์แวร์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องมี เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับ PACS ที่ผู้ขายเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๕. ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, UL หรือ ISO๙๐๐๐ Series เป็นอย่างน้อย

๑๖. มีโปรแกรม Anti-Virus ซึ่งไม่ใช่ส่วนที่อยู่ใน BIOS ติดตั้งมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย ในช่วงระยะเวลาการเช่า

๔.๑.๒ ชุดควบคุมคุณภาพสำหรับชุดระบบอ่านและแปลงสัญญาณข้อมูลภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (QA Console) จำนวน ๑ ชุด

๑. จอแสดงภาพแบบ LCD ความละเอียดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว มี resolution ไม่น้อยกว่า ๑๒๘๐x๑๐๒๔ ซึ่งรองรับ DICOM Display Function

๑.๑ มี Maximum Luminance ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ cd/m^2

๑.๒ มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๓๐๐:๑

๑.๓ มี Viewing Angle ไม่น้อยกว่า ๑๗๘

๑.๔ ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL เป็นอย่างน้อย

๒. มีซอฟต์แวร์ที่ใช้ตกแต่งภาพเพื่อการวินิจฉัยโดยมีความสามารถไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

๒.๑ สามารถปรับความสว่างและความคมชัดของสีขาวดำ (Contrast) ของภาพโดยอัตโนมัติและทำ Image processing แบบ Soft Tissue และ Bone Enhancement บนภาพเดียวกันได้

๒.๒ มีความสามารถอย่างน้อยในการรองรับ DICOM Storage SCU, DICOM Modality Performed Procedure Step, DICOM Grayscale Standard Display Function (Print Output), DICOM Print

๒.๓ สามารถเขียนแผ่น CD หรือ DVD หรือสั่ง Print ฟิล์ม ใน Format ต่างๆ ได้

๔/๔.๑.๓ Rack มาตรฐาน...

๔.๑.๓ Rack มาตรฐาน พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๑. เป็นตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๒U ชนิด Close Rack แบบตั้งพื้น ทำจากเหล็กเคลือบกันสนิม และสามารถถอดประกอบโดยง่าย แบบ Modular Knock Down

๒. ประตูหน้า (Front Door) สามารถเปิด-ปิดใช้งานได้สะดวกและมีกุญแจป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหายได้

๓. ต้องมีรางปลั๊กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

๔. ต้องมี Console Switch ซึ่งสามารถควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ เครื่อง

๕. ต้องมีจอภาพชนิด LCD Flat Panel Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว พร้อม Keyboard และ Trackball หรือ Touch Pad เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทั้งหมดภายในตู้ Rack ได้โดยจอภาพต้องเป็นแบบ TFT Color Monitor ที่มีความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x๗๖๘ จุด โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูล (ข้อ ๔.๑.๑)

๖. จอภาพต้องสามารถทำการติดตั้งภายในตู้ Rack ได้ และสามารถทำการพับเก็บเพื่อเลื่อนเข้าออกได้

๗. มี Managed Gigabit Switch จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ซึ่งมีช่องเชื่อมต่อสัญญาณที่ความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps ไม่น้อยกว่า ๒๔ Ports และรองรับ SFP Module จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ port

๔.๑.๔ เครื่องควบคุมและสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ KVA จำนวน ๑ เครื่อง ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๑. สามารถติดตั้งตัวอุปกรณ์เข้ากับ Rack มาตรฐาน ๑๙ นิ้วได้ ขนาดไม่เกิน ๕U

๒. เป็นระบบ True On-Line Continuous Double Conversion

๓. ระดับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) ๒๓๐ V ๕๐ ± ๓ Hz

๔. ระดับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) เป็น ๒๓๐ V ± ๕% ความถี่ ๕๐ ± ๓ Hz

๕. มีกำลังไฟฟ้าด้านขาออกไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ วัตต์

๖. มีสัญญาณรูปคลื่นที่ออกเป็นรูป Sine Wave

๗. คุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่

๗.๑ เป็นแบบ Sealed Lead Acid ชนิด Maintenance Free หรือดีกว่า

๗.๒ สามารถจ่ายพลังไฟฟ้าสำรองที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที (๓,๕๐๐ วัตต์)

๘. ต้องมี Software พร้อม Interface Cable เพื่อต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเรียกดูสภาวะการทำงานของเครื่อง

๙. ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ หรือ CE

๕/๔.๒ โปรแกรม...

<u>๔.๒ โปรแกรมบริหารจัดการเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) และการเชื่อมต่อการใช้งานกับโปรแกรม HIS ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้</u>

๔.๒.๑ สามารถจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลภาพเป็นแบบมาตรฐาน DICOM

๔.๒.๒ การทำงานของระบบการเรียกดูภาพเอกซเรย์ของรังสีแพทย์ แพทย์นอกแผนกเอกซเรย์ และการเรียกดูภาพจากภายนอกโรงพยาบาล เป็นแบบ Web base Application โดยเป็น user interface เดียวกันทั้งหมด

๔.๒.๓ มี Module การทำงานแยกเป็น Database Server, Web Server และ DICOM server โดย Module ต่าง ๆ สามารถทำงานอยู่บน Server เครื่องเดียวกัน หรือกระจายการทำงานอยู่บน Server หลาย ๆ ตัวได้ โดย Module การรับส่งภาพต่าง ๆ เช่น DICOM server สามารถเพิ่มมากกว่า ๑ ชุดได้เมื่อมีความหนาแน่นของข้อมูลเพิ่มขึ้น

๔.๒.๔ มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ (Administration Tool) ผ่านทาง Web base ทำให้สามารถจัดการระบบจากเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ๆ ซึ่งอยู่ในระบบเดียวกันได้

๔.๒.๕ สามารถควบคุมสิทธิการเข้าใช้งานระบบผ่านกระบวนการ User level (ระบบล็อกออน Log On) โดยสามารถแยกขีดความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลและใช้ทรัพยากรของระบบได้หลายระดับ

๔.๒.๖ มีระบบการ Back Up ฐานข้อมูล

๔.๒.๗ มีระบบสำหรับการบริหารจัดการ ทำให้การทำงานของ Administrator สามารถติดตามและตรวจสอบการทำงานต่างๆ ในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒.๘ สามารถจัดกลุ่มคนไข้แยกตามประเภทได้ โดยคัดกรองจาก Modality, แพทย์ หรือแผนกที่ส่งตรวจ, ตามวันที่คนไข้มารับการตรวจ เป็นต้น

๔.๒.๙ ลักษณะของการส่งข้อมูลภาพเป็นไปอย่างความเร็วสูงแบบ Streaming ในกรณีที่ความเร็วเครือข่ายช้า ระบบจะชดเชยเพื่อให้เรียกภาพได้รวดเร็วขึ้น

๔.๒.๑๐ ภาพที่เรียกดูต้องเป็นภาพมาตรฐาน DICOM JPEG ๒๐๐๐

๔.๒.๑๑ สามารถทำการปรึกษา (Conference) และ ปรับแต่งภาพ DICOM ได้พร้อมๆกัน และเห็นภาพที่ถูกปรับแต่งนั้นได้ แบบ Real time โดยต้องสามารถปรึกษากันผ่านทาง Text Message และ ต้องรองรับ Voice Conference ได้ด้วย โดยต้องทำได้จาก Application เดียวกัน ไม่ใช่ Third party application

๔.๒.๑๒ สามารถรองรับรายงานผลมาตรฐาน DICOM PDF ซึ่งจะทำให้ DICOM PDF สามารถเก็บรวมอยู่กับภาพ DICOM ทางรังสีอื่นๆได้ โดยต้องสามารถเปิดดู DICOM PDF และ ภาพ DICOM ผ่าน Viewer เดียวกันได้

๔.๒.๑๓ สามารถรองรับ ECG ที่ได้มาตรฐาน DICOM Waveform ซึ่งจะทำให้ ECG สามารถเก็บรวมอยู่กับภาพ DICOM ทางรังสีอื่นๆได้ โดยสามารถเปิดดู ECG และภาพ DICOM ผ่าน Viewer เดียวกันได้

๔.๒.๑๔ สามารถทำ Audio report ในรูปแบบ DICOM ได้ ซึ่ง File เสียงดังกล่าวจะเก็บรวมอยู่กับภาพ DICOM และ สามารถเปิดฟังได้โดยตรงผ่าน DICOM Viewer

๖/๔.๒.๑๕ Software...

๔.๒.๑๕ Software สำหรับการแสดงผล

๑. สามารถแสดง Reference Line ในภาพ CT และ MRI ได้

๒. สามารถแสดงชื่อคนไข้เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษได้เมื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของโรงพยาบาล

๓. สามารถแสดงชื่อคนไข้เป็นภาษาไทยได้สมบูรณ์ทั้งหน้าที่เป็น Worklist และหน้าแสดงภาพ

๔. สามารถปรับความขาว/ดำ, ขยายภาพ, วัดระยะ, มุม ได้

๕. Export ภาพเป็น Jpeg หรือ DICOM ได้

๖. สามารถแสดงภาพตัวอย่างเป็นแบบ Thumbnail ได้

๗. สามารถกำหนดจำนวน (Layout) ของภาพรังสีที่แสดงในแต่ละครั้งได้ เช่น ๑x๑, ๒x๒, ๓x๓ และ ได้สูงสุดถึง ๙x๙

๘. มี Wizard ช่วยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดลักษณะการค้นหาข้อมูลเองได้โดยอัตโนมัติ

๙. สามารถเปิดภาพ DICOM จาก DICOM Disk ได้จาก Web Browser โดยตรง

๔.๒.๑๖ ระบบ PACS จะต้องใช้งานร่วมกับระบบ HIS ของโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างน้อยดังนี้

๑. สามารถรับข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ระบบจากระบบได้

๒. สามารถเรียกภาพเอกซเรย์จาก Application ของ HIS ได้ โดยไม่ต้องใส่ USER name, password หรือ ชื่อ HN ผู้ป่วยเข้าไปใหม่

๓. สามารถสั่งการเอกซเรย์และเรียกข้อมูลภาพการเอกซเรย์ผ่านระบบ HIS ได้

๔. สามารถเรียกภาพจากการตรวจ CT และ MRI ได้ (เมื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง CT /MRI ส่งภาพเข้าระบบ PACS)

๕. หากมีความจำเป็นต้องใช้ชื่อสกุลภาษาอังกฤษอ้างอิงและไม่มีในระบบทะเบียน ต้องมีโปรแกรมจัดการแปลงไทยเป็นอังกฤษโดยอัตโนมัติ

๔.๒.๑๗ โปรแกรมมีความสามารถในการวินิจฉัยภาพ CT โดยการทำ MIP/MPR หรือ ๓ D Reconstruction อื่นๆโดยการใช้ความสามารถของโปรแกรมที่นำเสนอเอง เพื่อความถูกต้องและแม่นยำในการเรียกข้อมูลเพื่อใช้งาน

<u>๔.๓ ระบบอ่านและแปลงภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Computed Radiography)</u>

๔.๓.๑ เครื่องอ่านและแปลงสัญญาณแผ่นรับภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Computed Radiography) ชนิดหลายช่องคาสเซ็ท จำนวน ๒ ชุด ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๑. สามารถอ่านภาพเอกซเรย์จากแผ่นบันทึกภาพที่บรรจุอยู่ในคาสเซ็ทสำหรับการเอกซเรย์ทั่วไป

๒. ข้อมูลดิจิตอลที่ได้ต้องมีความละเอียดของภาพไม่ต่ำกว่า ๑๒ Bit(๔,๐๙๖ Gray scale)

๓. สามารถวางคาสเซ็ทเพื่อรออ่านได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๕ แผ่น และรองรับคาสเซ็ทที่อ่านแล้ว พร้อมนำไปใช้งานได้ใหม่ไม่น้อยกว่า ๕ แผ่น

๗/๔. สามารถอ่าน...

๔. สามารถอ่านคาสเสทที่ความละเอียดมาตรฐานได้ไม่ต่ำกว่า ๘๓ แผ่นต่อชั่วโมงที่คาสเสทขนาด ๓๕ x ๔๓ ซ.ม.

๕. มีชุดคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่อง ซึ่งมีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า Pentium IV ๒.๔ GHz และหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB

๖. มี Hard Disk ขนาดไม่ต่ำกว่า ๘๐ GB ซึ่งสามารถเก็บภาพเอกซเรย์ได้ไม่ต่ำกว่า ๒,๐๐๐ ภาพ ไว้ภายในเครื่อง เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเรียกภาพและข้อมูลของคนไข้ ในแต่ละวันมาตรวจสอบหรือแก้ไข

๗. แผงควบคุมการทำงาน (Operations Panel)

๗.๑ จอแสดงภาพแบบ LCD ความละเอียดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว มี resolution ไม่น้อยกว่า ๑๒๘๐x๑๐๒๔ ซึ่งรองรับ DICOM Display Function เลือกคำสั่งบนจอภาพโดยการสัมผัส (Touch screen)

๗.๒ มีสัญญาณเตือนการทำงานทำให้ผู้ใช้สังเกตเห็นความแตกต่างได้ง่าย กรณีข้อมูลผู้ป่วยไม่สมบูรณ์ หรือมีปัญหาในการส่งภาพดิจิตอลไปยังจุดหมายที่ต้องการได้

๗.๓ มีเครื่องอ่าน ID Tablet เพื่ออ่านรหัสบาร์โค้ด ข้อมูลคนไข้, คาสเซ็ท และการถ่ายเอกซเรย์ (Patient/Cassette/Exam ID)

๘. มีซอฟต์แวร์สำหรับปรับปรุงภาพและบริหารข้อมูลในระบบ DICOM ดังนี้

๘.๑ มีซอฟต์แวร์ DICOM Storage Class, Print Class User เพื่อส่งภาพดิจิตอลไปยังจุดต่าง ๆ ได้

๘.๒ มีซอฟต์แวร์ Image Black Surround/Masking หรือ Shuttering เป็นการสร้างกรอบสีดำให้กับภาพเอกซเรย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวินิจฉัยให้กับรังสีแพทย์

๘.๓ มีซอฟต์แวร์ลบรอยเส้น Grid ออกจากภาพเอกซเรย์ เพื่อช่วยลดรอย Artifact บนภาพเอกซเรย์ที่เกิดจากการใช้ Grid

๘.๔ ซอฟแวร์ที่ใช้มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๙. การต่อเชื่อมสัญญาณและส่งข้อมูลภาพดิจิตอล

๙.๑ สามารถต่อเชื่อมสัญญาณและส่งภาพดิจิตอลไปยังจุดต่าง ๆ ได้ เช่น เครื่องพิมพ์ภาพเลเซอร์ชนิดไม่ใช้น้ำยาล้างฟิล์ม, ชุดคอมพิวเตอร์อ่านภาพเอกซเรย์ของรังสีแพทย์ (Workstation) หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่มีมาตรฐาน DICOM ได้

๙.๒ สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบศูนย์เก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์ของฝ่ายรังสีวิทยา (PACS) ด้วยระบบ DICOM ๓.๐

๙.๓ สามารถสั่งพิมพ์ฟิล์มได้ ๑, ๒ หรือ ๔ ภาพลงบนฟิล์มแผ่นเดียวกันได้

๘/๑๐. มีคาสเซท...

๑๐. มีคาสเซท (Cassette) แบบมี Memory chip พร้อมแผ่นรับภาพ (Imaging Plate) สำหรับใช้งานกับเครื่อง CR ที่เสนอและเครื่องเอกซเรย์ที่โรงพยาบาลมีอยู่ ตามขนาดต่างๆ ดังนี้

ขนาด ๘ x ๑๐ นิ้ว จำนวน ๑๐ ชุด
ขนาด ๑๐ x ๑๒ นิ้ว จำนวน ๑๐ ชุด
ขนาด ๑๔ x ๑๗ นิ้ว จำนวน ๒๕ ชุด

๑๑. มีระบบสำรองไฟฉุกเฉิน (UPS) เพื่อป้องกันการสูญเสียข้อมูลจากคาสเซ็ทที่กำลังถูกอ่านอันเนื่องมาจากไฟฟ้าดับ ซึ่งทำให้ไม่มีคาสเซ็ทตกค้างอยู่ภายในตัวเครื่อง

๔.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับวินิจฉัย (Diagnostic Display)

๔.๔.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับวินิจฉัย ชนิดความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า ๓ ล้านพิกเซล แบบจอคู่จำนวน ๒ ชุด แต่ละชุดต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๑. ต้องมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด ประสิทธิภาพโดยรวมไม่ต่ำกว่า Core i๓ มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๖๖ GHz หรือดีกว่า มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า ๒ MB

๒. ต้องมีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๔GB แบบ DDR๓ RAM หรือดีกว่า

๓. ต้องมี Hard Disk เป็นแบบ Serial ATA หรือดีกว่า ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗๒๐๐ rpm และมีความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๔. ต้องมี DVD Drive สามารถอ่านและเขียนแผ่น CD-R CD-RW และ DVD หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๕. ต้องมี Ethernet Port แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-TX หรือดีกว่า

๖. ต้องมีจอภาพชนิด TFT Monochrome LCD แสดงขนาดภาพตามเส้นทแยงมุมได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว แบบจอคู่, มีฐานชนิดวางพื้นแบบปรับระดับสูงต่ำ เงยและหมุนจอภาพตามแกนแนวระนาบได้ จำนวน ๒ ชุด, มี Resolution ไม่น้อยกว่า ๑๕๓๖ x ๒๐๔๘ Pixels (FDA Approval), แสดง Grayscale Tones ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ ระดับ, มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๘๕๐ : ๑, มีช่องนำสัญญาณเข้าแบบ DVI ใช้ พร้อมวงจรควบคุมการแสดงภาพที่ รองรับการใช้งานจอภาพผ่าน DVI ได้เต็มประสิทธิภาพ

๗. ต้องมีจอภาพชนิด TFT Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว มี Resolution ไม่น้อยกว่า ๑๒๘๐ x ๑๐๒๔ Pixels

๘. ต้องมีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional หรือรุ่นล่าสุดที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๙. ผู้ขายต้องทำการติดตั้งซอฟท์แวร์ PACS ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมบริหารงานโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๔.๒ จอคอมพิวเตอร์สำหรับวินิจฉัยความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า ๓ ล้านพิกเซล จำนวน ๑ ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๙/๑. ต้องเป็นจอภาพ...

๑. ต้องเป็นจอภาพชนิด TFT Monochrome LCD แสดงขนาดภาพตามเส้นทแยงมุมได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว

๒. มีฐานชนิดวางพื้นแบบปรับระดับสูงต่ำ เงย และหมุนจอภาพตามแกนแนวระนาบได้

๓. มี Resolution ไม่น้อยกว่า ๑๕๓๖ x ๒๐๔๘ Pixels (FDA Approval), แสดง Grayscale Tones ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ ระดับ

๔. มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๘๕๐ : ๑

๕. มีช่องนำสัญญาณเข้าแบบ DVI ใช้ พร้อมวงจรควบคุมการแสดงภาพที่ รองรับการใช้งานจอภาพผ่าน DVI ได้เต็มประสิทธิภาพ

๕. เงื่อนไขเฉพาะ

๕.๑ บริษัทจะต้องเสนอเป็นค่าเช่าเหมารายเดือนระบบ PACS พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตลอดอายุสัญญาเช่า

๕.๒ เมื่อครบอายุสัญญาเช่าหรือมีการยกเลิกสัญญาเช่าบริษัทจะต้องถ่ายโอนข้อมูลทั้งหมดให้กับทาง โรงพยาบาล

๕.๓ บริษัทจะต้องมีระบบเก็บข้อมูลที่เพียงพอตลอดอายุสัญญาเช่า

๕.๔ บริษัทจะต้องติดตั้งระบบสำรองไฟสำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทุกจุด

๕.๕ บริษัทจะต้องมีระบบสำรองแบบ Real Time พร้อมที่จะทำงานทันทีหากระบบที่ใช้อยู่ไม่สามารถใช้งานได้

๕.๖ เมื่อมีอุปกรณ์ที่บริษัทนำมาเพื่อการใช้งานชำรุดหรือเสียบริษัทจะต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่มาทดแทนให้ทันทีโดยรวดเร็วในทุกกรณี หากเป็นการชำรุดหรือเสื่อมสภาพตามการใช้งาน

๕.๗ หากกลุ่มงานรังสีวิทยาต้องการเพิ่มอุปกรณ์ บริษัทจะต้องคิดราคาไม่เกินราคาที่ได้เสนอครั้งแรกหรือลดลงจากราคาเดิม

๕.๘ บริษัทจะต้องเดินระบบ Network ภายในกลุ่มงานและเชื่อมต่อกับระบบ HIS ของโรงพยาบาลด้วย Fiber optic พร้อมห้องเก็บ Sever ระบบและปรับปรุงห้องอ่านฟิล์มรังสีแพทย์เพื่อให้เหมาะกับการอ่านฟิล์มผ่านระบบ PACS

๕.๙ หากการเชื่อมต่อระบบ PACS กับระบบ HIS มีค่าใช้จ่ายบริษัทจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยทางโรงพยาบาล และผู้ดูแลระบบ HIS จะให้ความร่วมมือในการต่อเชื่อม

๕.๑๐ บริษัทจะต้องเชื่อมต่อระบบกับอุปกรณ์ของกลุ่มงานรังสีวิทยาหรือกลุ่มงานอื่นที่มีระบบ Dicom และ Dicom worklist โดยไม่คิดมูลค่า และ รวมถึงในอนาคตในกรณีที่กลุ่มงานมีอุปกรณ์เพิ่มเติม

๕.๑๑ บริษัทจะต้องเซ็ตระบบ PACS ให้สามารถ log in ผ่านระบบ Internet ได้

๕.๑๒ บริษัทจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเช่าใช้ Internet ในระบบ adsl ด้วยความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๒ Mb/s

๕.๑๓ ระบบ Viewer ของ PACS จะต้องไม่มีลิมิตในการตั้งจุด Viewer และไม่มีค่าใช้จ่าย

๑๐/๕.๑๔ ระบบ Viewer...

๕.๑๔ ระบบ Viewer จะต้องเป็นระบบ web page โดยผ่าน IE และต้องเป็น Version ที่เป็นปัจจุบันที่มีใช้อยู่ทั่วไป ที่สามารถใช้ใน OS windows xp, windows ๗ และ windows ๘ ได้

๕.๑๕ บริษัทจะต้องอบรมผู้ที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานระบบได้ รวมทั้งวิธีแก้ปัญหาเบื้องต้นและจะต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รังสีให้เป็น PACS Admin จำนวนอย่างน้อย ๒ คน

๕.๑๖ ในช่วง ๑ เดือนแรกของการใช้ระบบบริษัทจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่สามารถแก้ไขปัญหาระบบได้ประจำที่กลุ่มงานรังสีวิทยาอย่างน้อย ๑ คน

๕.๑๗ มีคู่มือการใช้งานโปรแกรมภาษาไทยทุกจุดที่มีการใช้ระบบ PACS

๕.๑๘ ในระยะการเช่าหากมี Soft ware ที่บริษัทผู้ให้เช่านำมาใช้งาน ได้ผลิตหรือพัฒนาขึ้น บริษัทจะต้องทำการ Update ภายใน ๙๐ วัน เมื่อ Soft ware ใหม่ออกสู่ตลาด โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดอายุการเช่า

๕.๑๙ หากโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราชเช่าครบตามสัญญา บริษัทผู้ให้เช่าจะต้องรับผิดชอบดูแลระบบให้อีกไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ยกเว้นค่าอุปกรณ์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายอนุชา ลีกิดาการกุล)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอภิชา โมราศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายณฐกฤต จุ้ยส่องแก้ว)