

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference:TOR)
โครงการจัดทำระบบโครงสร้างข้อมูล HL๗ FHIR ของระบบ HIS

๑. หลักการและเหตุผล

โรงพยาบาลจุฬารัตน์ ภายใต้สังกัดราชวิทยาลัยจุฬารัตน์มีภารกิจให้บริการทางสุขภาพ มีแผนที่จะขยายบริการโดยการเปิดศูนย์การแพทย์ภัทรมาหาราชานุสรณ์ รวมถึงมีการเชื่อมโยงงานบริการสุขภาพและงานวิจัยกับโรงพยาบาลอื่น ๆ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมภารกิจงานดังกล่าว ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศต้องมีการเตรียมการด้านโครงสร้างพื้นฐาน งานโครงสร้างข้อมูล งานการเชื่อมต่อข้อมูล และระบบรักษาความปลอดภัย

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อทำข้อมูลระบบงานโรงพยาบาลให้เป็นโครงสร้างมาตรฐานสากล เป็นระบบเปิดและพร้อมสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานอื่น ๆ
- ๒.๒ เพื่อเตรียมข้อมูลระบบงานโรงพยาบาลรุ่นปัจจุบัน ให้รองรับการใช้งานระบบโรงพยาบาลใหม่ที่จะติดตั้งในอนาคต
- ๒.๓ เพื่อดำเนินการเชื่อมโยงระบบข้อมูลโรงพยาบาลจุฬารัตน์กับโรงพยาบาลอื่นด้วยชุดข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน
- ๒.๔ พัฒนาระบบให้มีความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๓.๑ ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุนิติบุคคลในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานขิงทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๒ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา ได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๓ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ ราชวิทยาลัยจุฬารัตน์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้
- ๓.๔ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e – Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๔. การพิจารณาทางด้านเทคนิค

๔.๑ ราชวิทยาลัยจุฬารัตน์ จะพิจารณาราคาเฉพาะ ผู้เข้าประกวดราคาที่ผ่านมาข้อเสนอมุ่งเทคนิคและผ่านข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้เข้าประกวดราคาเท่านั้น นอกจากนี้ ราชวิทยาลัยจุฬารัตน์ ยังขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณา ผู้เข้าประกวดราคารายที่เสนอราคาอยู่ในวงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาครั้งนี้ และให้ประโยชน์แก่ ราชวิทยาลัยจุฬารัตน์ มากที่สุดก่อน



นายภทรภทร ภักดิ์ธรรม
ประธานกรรมการ



นายฉันทะ เกษรา
กรรมการ



ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวรินทร์ อ่อนแก้ว
กรรมการ



นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

๔.๒ ผู้เข้าประกวดราคามีหน้าที่แสดงเอกสารต่าง ๆ เพื่อยืนยันหรือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีคุณสมบัติที่ดีกว่าข้อกำหนด โดยเอกสารที่นำมาแสดงจะต้องเป็นเอกสารตัวจริง หรือเป็นเอกสารสำเนาที่เป็นทางการ สามารถเชื่อถือได้ และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ซึ่งผู้เข้าประกวดราคามีหน้าที่ จะต้องเปรียบเทียบข้อกำหนด ที่ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ กำหนดในแต่ละข้อกับคุณสมบัติของตนเองและของอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่เสนอ โดยจะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเอกสารที่นำมาเสนอ ข้อความในประโยคใดที่ใช้ยืนยันข้อกำหนดหมายเลขใดของ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยผู้เข้าประกวดราคา มีหน้าที่ทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้น ใต้ หรือ การระบายสี พร้อมระบุ หมายเลข ลำดับของข้อกำหนดที่จะทำการยืนยันให้เห็นชัดเจน

๔.๓ ให้จัดทำรายละเอียดข้อเสนอด้านเทคนิคของระบบงานที่เสนอ ในรูปแบบดังต่อไปนี้

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า, ข้อ)
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ คัด ล อ ก จ า ก ข้อกำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถ หรือ คุณลักษณะเฉพาะของระบบที่เสนอ	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอกี่เกี่ยวข้อง และ ทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือในแคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน

๔.๔ ข้อความหรือรายละเอียดใดของข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ และข้อเสนอทั้งหมดของผู้เข้าประกวดราคา ที่เสนอมานั้น หากมีปัญหาในการตีความของข้อความหรือรายละเอียดใดให้ถือเอาคำวินิจฉัยของ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์เป็นที่สิ้นสุด

๔.๕ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะไม่รับราคา ต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคา ที่เสนอทั้งหมดก็ได้ หรือ อาจจะยกเลิกการประกวดราคาโดยไม่พิจารณา จัดหาหรือจัดจ้างเลยก็ได้ แล้วแต่จะพิจารณา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ ของทางราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์เป็นสำคัญ ผู้เข้าประกวดราคาจะร้องเรียนหรือเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคา และลงโทษผู้เข้าประกวดราคาเสมือนเป็นผู้ทำงาน หากมีเหตุอันเชื่อได้ว่า การเข้าประกวดราคากระทำไปโดย ไม่สุจริต หรือมีการสมยอมกันในการเสนอราคา

๔.๖ ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน นับแต่วันยืนยันราคาสุดท้าย โดยภายใน กำหนดยื่น ราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อราคาที่ได้เสนอไว้ โดยจะเพิกถอนการเสนอราคา มิได้ และต้องจัดทำหนังสือ ยืนยันราคา ที่เสนอครั้งสุดท้าย

 นายภทรภรด ภักดิ์ธรรม
ประธานกรรมการ
  นายจินณะ เกษรา
กรรมการ
  ว่าที่ร้อยตรีหญิงกาวินี อ่อนแก้ว
กรรมการ
  นายวสิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ
  นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

๕. ขอบเขตการดำเนินการ/รายการอุปกรณ์และคุณลักษณะเฉพาะ

ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องดำเนินการพัฒนาตัวแปลงข้อมูลของระบบงานโรงพยาบาลจุฬารัตน์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันให้อยู่ในโครงสร้างมาตรฐาน HL๗ FHIR โดยจะต้องแปลงข้อมูลตามรายการที่ทางโรงพยาบาลกำหนด รวมถึงต้องดำเนินการติดตั้งงานบนระบบที่ทางโรงพยาบาลจุฬารัตน์จัดเตรียมไว้เท่านั้น

๕.๑ พัฒนาระบบบริหารจัดการการเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานอื่น

๕.๑.๑ รายงานการรวบรวมความต้องการของการปฏิบัติงานในโรงพยาบาลในส่วนของการทำงานเชื่อมโยงกับหน่วยงานภายนอก (Requirement Report)

๕.๑.๑.๑ สามารถแสดงความสัมพันธ์ของระบบระหว่างระบบบริหารจัดการ โรงพยาบาลจุฬารัตน์ กับ กรมบัญชีกลาง สำนักงานประกันสังคม สำนักงานประกันสุขภาพแห่งชาติ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

๕.๑.๑.๒ พัฒนาระบบ Dashboard เพื่อแสดงผลการเชื่อมโยงกับระบบภายนอกในข้อ ๕.๑.๑.๑

๕.๒ การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ HL๗ FHIR

๕.๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องพัฒนาตัวแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลโรงพยาบาลจุฬารัตน์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน (SSB) ให้อยู่ในโครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐาน HL๗ FHIR โดยจะต้องอ่านแปลงข้อมูลดังนี้

- ๑) ข้อมูลผู้ป่วย
- ๒) ข้อมูลประวัติการตรวจรักษา
- ๓) ข้อมูลประวัติการให้ยา
- ๔) ข้อมูลประวัติการตรวจห้องปฏิบัติการ
- ๕) ข้อมูลประวัติเอกซเรย์
- ๖) ข้อมูลประวัติการ admit โรงพยาบาล
- ๗) ข้อมูลประวัติการเงิน

๕.๒.๑.๑ ผู้เสนอราคาต้องพัฒนาระบบแปลงข้อมูล โดยต้องพัฒนาด้วยภาษา C# หรือ Java

๕.๒.๑.๒ ผู้เสนอราคาต้องแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลโรงพยาบาลจุฬารัตน์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน (SSB) โดยต้องแปลงข้อมูลผู้ป่วยจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐๐,๐๐๐ HN ให้อยู่ในรูปแบบ HL๗ FHIR

๕.๒.๒ ผู้เสนอราคาต้องพัฒนาตัวแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลโรงพยาบาล HosXP ให้อยู่ในโครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐาน HL๗ FHIR โดยจะต้องอ่านแปลงข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

- ข้อมูลผู้ป่วย
- ข้อมูลประวัติการตรวจรักษา
- ข้อมูลประวัติการให้ยา
- ข้อมูลประวัติการตรวจห้องปฏิบัติการ
- ข้อมูลประวัติเอกซเรย์



นายภทรภทร ภัทร์สทรธรรม
ประธานกรรมการ



นายจินณะ เกษรา
กรรมการ



ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวีนี อ่อนแก้ว
กรรมการ



นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

ข้อมูลประวัติการ admit โรงพยาบาล

ข้อมูลประวัติการเงิน

- ๕.๒.๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องพัฒนาระบบแปลงข้อมูล โดยต้องพัฒนาด้วยภาษา C# หรือ Java
- ๕.๒.๓ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบงานที่พัฒนาขึ้นบนระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-Converged ของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์มิและใช้งานอยู่
- ๕.๒.๔ ผู้เสนอราคาต้องใช้ระบบฐานข้อมูล Oracle หรือ SQL Server ที่ทางราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์เตรียมให้

๕.๓ พัฒนาระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานภายนอกผ่านโครงสร้างข้อมูลแบบ HL๗ FHIR

- ๕.๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องออกแบบและพัฒนาโปรแกรมให้สามารถรองรับการรับและส่งข้อมูลผ่าน Web Service ด้วยโครงสร้างข้อมูลแบบ HL๗ FHIR ได้
- ๕.๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องออกแบบและพัฒนาการรับส่งข้อมูลแบบ HL๗ FHIR ที่เข้ารหัสข้อมูลได้ โดยหากผู้รับไม่มีรหัสการเปิดข้อมูลจะไม่สามารถอ่านข้อมูลได้
- ๕.๔ ผู้เสนอราคาต้องนำเสนอวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แปลงให้กับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
- ๕.๔.๑ ต้องมีระบบรายงานสถิติการทำงาน จำนวนข้อมูลที่อ่าน ข้อมูลที่แปลงได้
- ๕.๔.๒ ต้องมีระบบรายงานความถูกต้องการแปลง
- ๕.๔.๓ ต้องมีระบบสุ่มตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล

๕.๕ พัฒนาระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบอื่นที่ใช้ในโครงการข้อมูลแบบ HL๗ FHIR

- ๕.๕.๑ ผู้เสนอราคาต้องออกแบบและพัฒนาโปรแกรมให้สามารถรองรับการรับและส่งข้อมูลผ่าน Web Service หรือ TCP/IP ด้วยโครงสร้างข้อมูลแบบ HL๗ FHIR ได้
- ๕.๕.๒ ผู้เสนอราคาต้องออกแบบและพัฒนาการรับส่งข้อมูลแบบ HL๗ FHIR ที่เข้ารหัสข้อมูลได้ โดยหากผู้รับไม่มีรหัสการเปิดข้อมูลจะไม่สามารถอ่านข้อมูลได้

๕.๖ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาระบบ จำนวน ๑ เครื่อง

- ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายประสิทธิภาพสูง จำนวน ๑ เครื่อง จัดทำให้เป็น เครื่องสำหรับพัฒนา เครื่องสำหรับทดสอบและเครื่องสำหรับฝึกอบรม มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ๕.๖.๑ ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็น Intel Xeon Scalable Gen ๒ หรือดีกว่า โดยมีจำนวนแกนประมวลผล (Core) ไม่น้อยกว่า ๒๔ cores มี Cache รวมไม่น้อยกว่า ๓๕ MB และทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่ต่ำกว่า ๒ GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยประมวลผล
- ๕.๖.๒ มีช่องหรือ DIMM สำหรับติดตั้งหน่วยความจำหลัก (RAM) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
- ๕.๖.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR๔ หรือดีกว่า และมีขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๑๙๐ GB
- ๕.๖.๔ มี RAID Controller หรือ Disk Controller ที่สามารถทำการบริหารจัดการแบบ JBOD ได้

เป็นอย่างน้อย


นายภทรภรด ภัทธรธรรม
ประธานกรรมการ


นายจณณะ เกษรา
กรรมการ


ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวินี อ่อนแก้ว
กรรมการ


นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ


นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

- ๕.๖.๕ มี Disk แบบ M.๒ SSD หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๘GB (ก่อนทำการ Format) จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๖.๖ มี Disk แบบ SSD หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๙๐๐GB (ก่อนทำการ Format) จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๖.๗ มี Hard Disk แบบ SATA หรือ NL-SAS ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๔TB (ก่อนทำการ Format) ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า ๗,๒๐๐ RPM หรือดีกว่า จำนวน ๓ หน่วย
- ๕.๖.๘ รองรับและสามารถติดตั้ง GPU ได้ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๕.๖.๙ มี USB Port รวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ Ports และ สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ, Firmware, Network และข้อผิดพลาดผ่าน USB Port ได้
- ๕.๖.๑๐ มี Network Ethernet ที่มีความเร็ว ๑๐G Ethernet ที่มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ RJ-๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports
- ๕.๖.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI ๒.๐, REST API และ TPM ๑.๒ ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๖.๑๒ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐาน ๑๙" ขนาดความสูงไม่เกิน ๑U
- ๕.๖.๑๓ มีอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า (Power Supply) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย รองรับการทำงานแบบทดแทนกันได้อัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้อันหนึ่งเกิดปัญหาใด ๆ (Hot-Swap)
- ๕.๖.๑๔ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต้องติดตั้งพัดลมระบายความร้อนภายในตัวเครื่อง (Fan) ที่มีคุณสมบัติสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้อันหนึ่งเกิดปัญหาใด ๆ (Hot-Swap)
- ๕.๖.๑๕ มีระบบการเตือนสถานะต่าง ๆ ของเครื่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้า (Predictive Failure Analysis) ของอุปกรณ์หลักเช่น หน่วยประมวลผลกลาง (Processor), หน่วยความจำหลัก (RAM) , Hard Disk, อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า (Power Supply), Voltage Regulator, Raid Controller และพัดลมระบายความร้อนภายในตัวเครื่อง (Fan) ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๖.๑๖ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายรุ่นที่เสนอต้องผ่านมาตรฐาน FCC Class A, UL และ EnergyStar ๒.๑ เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดง
- ๕.๖.๑๗ บริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO๙๐๐๐ Series เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดง
- ๕.๖.๑๘ มีการรับประกันผลิตภัณฑ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๕.๖.๑๙ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทฯ สาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ประจำประเทศไทย สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เสนอในโครงการนี้โดยเฉพาะ และให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ดังกล่าวในการเสนอราคาดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะโดยมีเอกสารหรือหลักฐานแสดง ณ วันยื่นเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อบริการให้บริการทางเทคนิคและบริการหลังการขายเป็นอย่างดี



นายภทรภรด ภัทร์สทรธรรม
ประธานกรรมการ



นายจิณณะ เกษรา
กรรมการ



ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวิณี อ่อนแก้ว
กรรมการ



นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

๕.๗ โปรแกรมระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-converged จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่คุณสมบัติน้อยดังนี้

๕.๗.๑ เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถติดตั้งได้อย่างถูกต้องบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายประสิทธิภาพสูงที่เสนอ ให้สามารถทำงานเข้าเป็นระบบเดียวกันกับระบบ Hyper-converged ที่ทางราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์มีและใช้งานอยู่ โดยลิขสิทธิ์ที่เสนอต้องเป็นสิทธิ์แบบไม่ผูกมัดกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Open License)

๕.๗.๒ มีลิขสิทธิ์ของระบบจัดทำเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (Server Virtualization) จำนวน ๑ ระบบ

๕.๗.๒.๑ สามารถทำ High Availability ระหว่าง Hardware Server ให้กับคอมพิวเตอร์เสมือน
ได้

๕.๗.๒.๒ รองรับการแบ่งทรัพยากรของ Hardware ตามสถาปัตยกรรม Hypervisor ออกเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้มากกว่า ๑ เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน

๕.๗.๒.๓ สามารถกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ประมวลผลหลายโปรเซสเซอร์แบบเสมือน (Virtual CPU) ได้

๕.๗.๒.๔ สามารถกำหนดคุณสมบัติทางด้าน Hardware ให้แต่ละคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้ เช่น กำหนดจำนวน CPU, Memory, Disk เป็นต้น

๕.๗.๒.๕ มีความสามารถในการเพิ่มจำนวนโปรเซสเซอร์ และหน่วยความจำ ให้กับคอมพิวเตอร์เสมือนได้แบบอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องปิดเปิดคอมพิวเตอร์เสมือนใหม่ (Automated Hot Add)

๕.๗.๒.๖ คอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ที่นำมาใช้สามารถลงระบบปฏิบัติการได้หลากหลายเช่น Microsoft Windows Server ๒๐๐๐, ๒๐๐๓, ๒๐๐๘, ๒๐๑๒ และ ๒๐๑๖, Linux RedHat และ Oracle Linux ได้เป็นอย่างดี

๕.๗.๒.๗ สามารถทำการ Migrate คอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) จากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งไปยัง เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องหนึ่งโดยที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงาน และไม่ต้องปิดการทำงานของโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine)

๕.๗.๒.๘ สามารถกำหนดมาตรฐานของสวิตช์เสมือน (Virtual Switch) เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Physical Server) ใช้งานร่วมกันได้ (Distributed Switch)

๕.๗.๒.๙ คอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) สามารถย้ายการทำงานโดยอัตโนมัติจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายตัวหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกตัวหากเกิดปัญหา (High availability)

๕.๗.๓ มีลิขสิทธิ์ของระบบจัดทำเครือข่ายเสมือน (Network Virtualization) จำนวน ๑ ระบบ

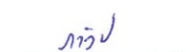
๕.๗.๓.๑ มีความสามารถในการทำ Distributed Virtual Firewall เพื่อทำ Micro-segmentation ได้



นายภทรภรด ภักดิ์สัทธรรม
ประธานกรรมการ



นายจินณะ เกษรา
กรรมการ



ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวินี อ่อนแก้ว
กรรมการ



นายวศิน สุรตนชัยการ
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

- ๕.๗.๓.๒ สามารถควบคุม Traffic เข้าและออกโดยทำ Stateful Firewall เพื่อทำการวิเคราะห์ Packet สำหรับ TCP, UDP และ ICMP ได้
- ๕.๗.๓.๓ สามารถสร้าง Virtual Router ที่รองรับการทำ Routing, NAT และ Access Control เป็นอย่างน้อย
- ๕.๗.๓.๔ ระบบต้องสามารถทำ Overlay Network ด้วย VxLAN protocol เพื่อรองรับการขยายระบบงานได้
- ๕.๗.๓.๕ สามารถแสดงข้อมูลการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายเสมือน (Topology) รวมถึงแสดงข้อมูลการใช้งานที่มีการอัปเดตเป็นระยะทุก ๕ วินาทีหรือแบบ real-time ได้
- ๕.๗.๓.๖ รองรับการจัดตั้งใช้งานร่วมกับระบบความปลอดภัยเสมือน และ Network Function Virtualization (NFV) ได้ในอนาคต
- ๕.๗.๓.๗ สามารถทำงานแบบ Agentless เพื่อใช้งานกับ Virtual Machine ได้
- ๕.๗.๔ มีลิขสิทธิ์ของระบบจัดเก็บข้อมูลเสมือน (Storage Virtualization) จำนวน ๑ ระบบ
- ๕.๗.๔.๑ เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยี Storage Virtualization หรือ Distributed File System หรือ Software-defined Storage โดยสามารถขยายปริมาณ Storage ได้ในอนาคตโดยการเพิ่มจำนวนเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ เครื่องใน ๑ Cluster
- ๕.๗.๔.๒ สามารถจัดสรร Storage ตามสถาปัตยกรรม Storage เสมือน (Storage Virtualization) โดยบริหารจัดการ Storage บนกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Clustering) เป็นกลุ่มก้อนเดียวกัน
- ๕.๗.๔.๓ สามารถกำหนดพื้นที่ Disk Space ให้คอมพิวเตอร์เสมือนในแบบ Thin Provisioning ได้
- ๕.๗.๔.๔ รองรับการทำ High Availability โดยเมื่อเครื่องใดไม่สามารถทำงานได้ Virtual Machine ทั้งหมดที่ทำงานบนเครื่องนั้นจะต้องถูกย้ายไปทำงานบนเครื่องอื่นใน Cluster เดียวกันได้
- ๕.๗.๔.๕ สามารถบริหารจัดการหน่วยจัดเก็บข้อมูลโดยการทำงานแบบ Storage Tiering ได้
- ๕.๗.๔.๖ ระบบการจัดเก็บข้อมูลต้องมีความสามารถกระจายข้อมูลข้าม Node Server โดยสามารถเลือกจำนวนชุดข้อมูลได้ ๒ และ/หรือ ๓ สำเนาได้เป็นอย่างน้อย เพื่อทำให้เกิด Data Consistency หรือ Data Availability
- ๕.๗.๔.๗ มีความสามารถในการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Recovery) ดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย
- ๕.๗.๔.๗.๑ สามารถทำการสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้ อย่างเป็นอัตโนมัติได้โดยไม่ใช้ Agent
- ๕.๗.๔.๗.๒ ตั้งเวลาเพื่อทำการสำรองข้อมูล (Backup) แบบ Daily และ Hourly ได้โดย สามารถเก็บ (Retention) ได้นานไม่น้อยกว่า ๓ เดือน
- ๕.๗.๔.๗.๓ สามารถกู้คืนไฟล์ที่เสียหายได้ทันที (Instant File Recovery) รวมทั้งดาวน์โหลดไฟล์จากข้อมูลที่สำรองไว้

วิฑูรย์ อภิธรรม

นายภทรภรด ภูมิทรัพย์ธรรม
ประธานกรรมการ

ณัฐ

นายฉันทนะ เกษรา
กรรมการ

วิฑูรย์

ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวีนี อ่อนแก้ว
กรรมการ

ณัฐ

นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ


ณัฐ

นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ


- ๕.๗.๔.๗.๔ สามารถใช้งานร่วมกับระบบ Continuous Data Protection (CDP) ที่ทาง
ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์มีและใช้งานอยู่ได้
- ๕.๗.๔.๘ รองรับการทำ Spare disk ในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างน้อย ๑ หน่วย
พร้อมรองรับ Hot-swap ได้ โดยสามารถใช้งาน Hot Spare Disk เมื่อ Disk บน
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายตัวใดตัวหนึ่งเสียสามารถใช้งาน Hot Spare Disk นั้นได้
ทันที
- ๕.๗.๔.๙ รองรับการทำ Multiple Virtual Storage อย่างน้อย ๒ ชุดในหนึ่ง Cluster ได้หาก
ขยายจำนวนเครื่องหรือจำนวน Node ในอนาคต
- ๕.๗.๔.๑๐ สามารถแสดงการใช้งานของ Storage เช่น IOPS, I/O Throughput, I/O
Latency ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๗.๔.๑๑ สามารถทำ Shared disk และ iSCSI Virtual disk ได้
- ๕.๗.๔.๑๒ รองรับการกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) เข้าถึงอุปกรณ์
จัดเก็บข้อมูลแบบแชร์ได้เช่น Fiber Chanel หรือ iSCSI เป็นต้น โดยสามารถทำงาน
ร่วมกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (Storage) แบบ SAN และ NAS เมื่อติดตั้ง
เพิ่มเติมในอนาคตได้
- ๕.๗.๕ มีระบบบริหารจัดการระบบ Hyper-converged Infrastructure จำนวน ๑ ระบบ
- ๕.๗.๕.๑ เป็นระบบบริหารจัดการแบบ Centralized Management เป็นการแสดงผลเป็น
รูปแบบกราฟและมี Dashboard ที่แสดงสถานะของระบบโดยรวม สามารถวิเคราะห์
ปัญหาด้านประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Performance)
- ๕.๗.๕.๒ สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอในโครงการนี้ให้เป็นระบบ
Hyper-Converged Infrastructure ได้ และจัดทำเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเป็น
Cluster เดียวกัน
- ๕.๗.๕.๓ เป็นระบบที่ผู้ควบคุมระบบ (Admin) สามารถบริหารจัดการผ่าน Web-based ได้เป็น
อย่างน้อย
- ๕.๗.๕.๔ สามารถกำหนด policy ของการใช้งานให้กับกลุ่มผู้ใช้งานได้ และสามารถแบ่งสิทธิการ
ใช้งานให้กับผู้ใช้ได้ (Role-based access control)
- ๕.๗.๕.๕ สามารถดูแลจัดการและดูสถานะการทำงานของคอมพิวเตอร์เสมือน ได้แก่ สั่ง
Shutdown/Reboot, ดู CPU Usage, Memory Usage และ IO Usage ได้เป็น
อย่างน้อย
- ๕.๗.๕.๖ สามารถดูแลจัดการและดูสถานะการทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูล (Virtual
Storage)ได้แก่ สร้าง Shared Disks, ดู IOPS และ IO Latency ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๗.๕.๗ สามารถดูแลจัดการและดูสถานะการทำงานของ Virtual Machine แต่ละเครื่องที่ถูก
สร้างขึ้นภายใต้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชุดใหม่ที่นำเสนอรวมถึงระบบ
VMware vCenter เดิมได้แก่ เปิด VM Console, Deploy Template,
Shutdown, Reboot, Backup และ Migrate ได้เป็นอย่างน้อย


นายภทรภต ภิภัทร์สทธรรม
ประธานกรรมการ


นายจินณะ เกษรา
กรรมการ


ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวิณี อ่อนแก้ว
กรรมการ



นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ


นายสุรศักดิ์ ผ่องเมือง
กรรมการ


- ๕.๗.๕.๘ สามารถย้ายคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เมื่อต้องการบำรุงรักษาเครื่องแม่ข่ายโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องานที่ทำบนคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) หรือส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานที่รับบริการ
- ๕.๗.๕.๙ สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ข้ามเครื่องแม่ข่ายได้โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหลักใช้ทรัพยากรเช่น Memory หรือ CPU สูงถึงระดับที่ตั้งค่าไว้ (Threshold) โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องานที่ทำบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) หรือส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานที่รับบริการอยู่
- ๕.๗.๕.๑๐ รองรับการรีสตาร์ทเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ในแบบอัตโนมัติ หลังจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสตาร์ทหรือเริ่มทำงานขึ้นมา
- ๕.๗.๕.๑๑ สามารถแสดงต้นเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาด้านประสิทธิภาพและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาได้ และสามารถแสดงสถานะของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้ ดังต่อไปนี้
- ๕.๗.๕.๑๑.๑ แสดงสถานะปัจจุบันว่ามีการใช้งานที่เกิน Threshold หรือไม่ เช่น CPU usage, Temperature เป็นต้น
 - ๕.๗.๕.๑๑.๒ แสดงถึงประสิทธิภาพการใช้งานทรัพยากร เช่น CPU, Memory และ Storage เป็นต้น
 - ๕.๗.๕.๑๑.๓ สามารถทำการ Monitor ทรัพยากรภายในของระบบปฏิบัติการ (OS) ต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์เสมือนได้
 - ๕.๗.๕.๑๑.๔ มีระบบจัดการ Configuration โดยสามารถเก็บบันทึกและติดตั้งกลับ (Restore) ได้
- ๕.๗.๕.๑๒ สามารถตรวจสอบและสร้าง Alarm แจ้งเตือนไปยังอีเมลของผู้ดูแลระบบ เมื่อเกิดเหตุการณ์ ดังนี้ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๗.๕.๑๒.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใช้ CPU มากกว่า ๙๐%
 - ๕.๗.๕.๑๒.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใช้ Memory หรือ RAM มากกว่า ๙๐%
 - ๕.๗.๕.๑๒.๓ Storage usage มากถึง ๙๕%
 - ๕.๗.๕.๑๒.๔ Storage I/O latency สูงถึงที่กำหนด
 - ๕.๗.๕.๑๒.๕ VM memory usage เกิน ๙๐%
 - ๕.๗.๕.๑๒.๖ Overlay network interface down
- ๕.๗.๖ มีการรับประกันผลิตภัณฑ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยตลอดเวลารับประกันต้องสามารถทำการอัปเดต (Update) ปรับปรุงโปรแกรมนี้ให้เป็น Version ใหม่ได้ตลอด
- ๕.๗.๗ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัท สาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ประจำประเทศไทย สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เสนอในโครงการนี้โดยเฉพาะ และให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ดังกล่าวในการเสนอราคาดังกล่าวโดยมีเอกสารหรือหลักฐานแสดง ณ วันยื่นเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อรองรับการให้บริการทางเทคนิคและบริการหลังการขายเป็นอย่างดี


นายภทรกรด ภักดิ์สาธธรรม
ประธานกรรมการ


นายจิตนง เกษรา
กรรมการ


ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวินี อ่อนแก้ว
กรรมการ


นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ


นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

๖. สิทธิเหนือตัวซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น

ราชวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์เป็นผู้มีสิทธิในซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น โดยทางราชวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์สามารถปรับปรุงแก้ไขดัดแปลง ทำซ้ำ ให้กับผู้ใช้งานหรือหน่วยงานอื่นได้

๗. การส่งมอบงาน

ผู้ขายจะต้องส่งมอบงาน ที่พัฒนาแล้วเสร็จพร้อมรายงานหรือ Source Code ที่เสร็จสมบูรณ์ ประกอบคำอธิบายทั้งหมด รวมทั้งส่งมอบสิทธิ์การเป็นเจ้าของ และสิทธิ์การแก้ไขปรับเปลี่ยนและพัฒนาเพิ่มเติมของ Application Software อย่างถูกต้องตามกฎหมายจากเจ้าของสิทธิ์ โดยการส่งมอบงาน แบ่งเป็นงวดงานดังนี้

งวดที่ ๑ ภายใน ๑๕ วันหลังทำสัญญา ผู้ขายต้องส่งมอบ

เอกสารการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบทั้งหมดพร้อมแผนการดำเนินการ

งวดที่ ๒ ภายใน ๓๐ วันหลังทำสัญญา ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์

รายการที่ ๕.๖ - ๕.๗

งวดที่ ๓ ภายใน ๑๘๐ วันหลังทำสัญญา ผู้ขายต้องส่งมอบ

รายการที่ ๕.๑ - ๕.๕ พร้อม Source Code ที่เสร็จสมบูรณ์

๘. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๙. การรับประกัน

บริษัทผู้เสนอราคา ต้องรับประกันระบบทั้งหมดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี จากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ในระหว่างการรับประกันบริษัทผู้เสนอราคาต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามา ทำการตรวจสอบและทำการบำรุงรักษา เพื่อป้องกันการเสียหาย (Preventive Maintenance) ทุก ๔ เดือน โดยแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ในระหว่างการรับประกันกรณีที่ระบบบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ ผู้เสนอราคาที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องจัดให้มีช่าง ที่มีความรู้ความชำนาญมาจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ใน สภาพที่ใช้งานได้ดีตามปกติ ให้สามารถใช้งานได้ ภายใน ๒๔ ชั่วโมง นับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากราชวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์

๑๐. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จได้ในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาและผู้ซื้อยังมีได้บอกละในสัญญา ผู้ขายต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ซื้อเป็นจำนวนร้อยละ ๐.๒๐ นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญา หรือวันที่ผู้ซื้อขอขยายเวลาทำงานให้ จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ ผู้ขายยอมให้ผู้ซื้อเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้ขายทำงานล่าช้าเฉพาะ ส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับดังกล่าวได้อีกด้วย



นายภทรภทร ภัทธีรยุทธธรรม
ประธานกรรมการ



นายจิณณะ เกษรา
กรรมการ



ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวิณี อ่อนแก้ว
กรรมการ



นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ

๑๑. การฝึกอบรม

ผู้ขายต้องทำการฝึกอบรมให้นักพัฒนาโปรแกรมของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์สามารถปรับแก้โปรแกรมได้เป็นอย่างดี จำนวน ๑ ครั้ง

๑๒. เงื่อนไขการชำระเงิน

๑๒.๑ งวดที่ ๑ ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ผู้ขายจะต้องนำเสนอสถาปัตยกรรมระบบทั้งหมดให้กับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยจะชำระเงินร้อยละ ๓๐

๑๒.๒ งวดที่ ๒ ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์ รายการที่ ๕.๖ - ๕.๗ ให้กับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยจะชำระเงินร้อยละ ๔๐

๑๒.๓ งวดที่ ๓ ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ผู้ขายจะต้องนำเสนอรายงานการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานในโรงพยาบาล และรายงานการออกแบบระบบสารสนเทศ การปฏิบัติงานในโรงพยาบาล มาพร้อมกับโปรแกรมการแปลงข้อมูลตามข้อรายการที่ ๕.๑ - ๕.๕ ผลการแปลงข้อมูล ฝึกอบรม และส่งมอบ Source Code ให้กับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยจะชำระเงินร้อยละ ๓๐

๑๓. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณรวมทั้งสิ้น ๑๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม



นายภทรภรด ภักดิ์สัทธรรม
ประธานกรรมการ



นายจิตนง เกษรา
กรรมการ



ว่าที่ร้อยตรีหญิงภาวีนี อ่อนแก้ว
กรรมการ



นายวศิน สุรัตน์ชัยการ
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง
กรรมการ