

## ภาคผนวก ก

### ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้
  - 1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ ความสูงไม่เกิน 2 U
  - 1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ชนิด Intel Xeon แบบ 16 Core ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า 2.8 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย หรือดีกว่า
  - 1.3 หน่วยประมวลผลกลางรองรับการประมวลผลแบบ 64 bit และมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 22 MB หรือดีกว่า
  - 1.4 มีหน่วยความจำแบบ DDR4 RDIMMs หรือดีกว่า โดยมีขนาดหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า 384 GB
  - 1.5 สามารถทำ RAID 0, 1, 10, 5 ได้เป็นอย่างดี
  - 1.6 มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ SSD หรือดีกว่า มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย
  - 1.7 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 1/10 Gb Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 1.8 มีช่องเชื่อมต่อ Fiber Chanel ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 16 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 1.9 มี Slot แบบ PCI-express version 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slots
  - 1.10 Remote Management Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากระยะไกลผ่าน Web Base Application (Remote)
  - 1.11 มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า 750 Watt. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
  - 1.12 มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) ที่มีคุณสมบัติสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
  - 1.13 มีระบบปฏิบัติการแบบ Windows Server ที่สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ จำนวน 1 ชุด

### คณะกรรมการจัดทำขอบเขตของงาน

นางสาววนา สังข์ทอง

นายทิวากร แดงอ่อน

นางสาววรรณวิมล สิทธิเดช

นางสาวสรายุจิต สุวัฒนานันท์

นางสาวกนกอร แสงประภา

นางสาวพรพรม ไทยวรรณศรี

1.14 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน อย่างน้อยดังนี้

1.14.1 มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE เป็นอย่างน้อย

1.14.2 มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตามมาตรฐาน UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC เป็นอย่างน้อย

1.14.3 มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE เป็นอย่างน้อย

1.14.4 มาตรฐานการประหยัดพลังงานตามมาตรฐาน Energy Star หรือ ASHRAE A3/A4 เป็นอย่างน้อย

1.15 มีการรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกชิ้นส่วน ทั้งค่าแรง อะไหล่ โดยเข้ามาทำการแก้ไข ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง/On-Site Service) จากบริษัทผู้ผลิต แบบ 24x7 มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

2. ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล (RDBMS) เช่น Oracle หรือ DB2 หรือ SQL Server หรือ MySQL หรือ PostgreSQL รุ่นล่าสุด จำนวน 1 ชุด และสิทธิการใช้งานระบบปฏิบัติการเซิร์ฟเวอร์และ Client Access License (CALs) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย All-In One สำหรับแสดงผลข้อมูล จำนวน 2 เครื่อง

3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) n Core i7 ที่มีความเร็ว 3.2 GHz และมีหน่วยความจำแคช (Cache) ขนาด 6 MB หรือดีกว่า

3.2 มีจอภาพแบบ Full HD ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว

3.3 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 ขนาด ไม่น้อยกว่า 8 GB

3.4 มี Hard Disk ที่มีความจุ 256 GB แบบ SSD หรือ แบบจานหมุน HDD ขนาด 1 TB ความเร็วรอบ ไม่ต่ำกว่า 7,200 รอบต่อนาที จำนวน 1 หน่วย

3.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Gigabit Ethernet จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 หน่วย

คณะกรรมการจัดทำขอบเขตของงาน

นางสาววนา สังข์ทอง

นายทิวากร แต่งอ่อน

นางสาววรรณวิมล สิทธิเดช

นางสาวสรายุจิต สุวัฒนานันท์

นางสาวกนกอร แสงประภา

นางสาวพรพรม ไทยวรรณศรี

3.6 มีระบบเครือข่ายไร้สายแบบติดตั้งภายใน ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n/ac หรือดีกว่า

3.7 มีแป้นพิมพ์ยี่ห้อเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ โดยมีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดบนปุ่มกดอย่างถาวรเชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

3.8 มี Mouse ยี่ห้อเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ เชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

3.9 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional 64 bit หรือดีกว่า

4. ซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือ (Tools) สำหรับการจัดทำรายงานในรูปแบบ Dashboard จำนวน 1 ชุด พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ประกอบด้วย

4.1 ซอฟต์แวร์ Data Visualization จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

(1) มีสิทธิการใช้งานโปรแกรมที่สามารถสร้างรายการได้ (Creator) และสามารถใช้งานโปรแกรมบนเครื่องลูกข่าย (Desktop) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 license

(2) สามารถติดตั้งและใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows 8, Windows 10 ได้เป็นอย่างน้อย

(3) รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล (Data Source) อย่างน้อยดังต่อไปนี้ได้

ก. แหล่งข้อมูลที่เป็นไฟล์ เช่น Excel (xlsx, xls, csv)

ข. แหล่งข้อมูลที่เป็น direct SQL ad-hoc querying เช่น MS SQL Server, MySQL

ค. แหล่งข้อมูลที่เป็น Big Data Technology เช่น Hive และ Impala

ง. แหล่งข้อมูลที่เป็นไฟล์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial File)

(4) การเชื่อมต่อแหล่งข้อมูล (Data Source) ตามข้อ (3) สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงผ่าน UI (User Interface) โดยไม่ต้องเขียนคำสั่งในการเชื่อมต่อเอง

(5) รองรับการนำตาราง (Table) ตั้งแต่ 2 ตารางมารวมกันได้ (Join Table) โดยเลือกได้ว่า จะต้องการรวมแบบ Inner, Left หรือ Right เป็นอย่างน้อย

(6) สามารถปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลให้ใหม่ (Data Refresh) ผ่านซอฟต์แวร์ได้โดยตรง ในกรณีที่มีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลไว้แล้ว

(7) สามารถกำหนดคอลัมน์ในฐานข้อมูลได้ว่าคอลัมน์ใดเป็นมิติ (Dimension) คอลัมน์ใด เป็นค่าที่วัดได้ (Measure)

คณะกรรมการจัดทำขอบเขตของงาน

นางสาววนา สังข์ทอง

นายทิวากร แดงอ่อน

นางสาววรรณวิมล สิทธิเดช

นางสาวสรายุจิต สุวัฒน์นันท์

นางสาวกนกอร แสงประภา

นางสาวพรพรม ไทยวรรณศรี

(8) สามารถสร้างแผนภูมิ (Charts) ตามข้อมูลที่ถูกเลือกได้อย่างน้อย ดังนี้

- ก. Bar Charts
- ข. Text Tables
- ค. Line Charts
- ง. Scatter Plots
- จ. Heat Maps
- ฉ. Pie Charts
- ช. Map Views

(9) สามารถสร้างเส้นแนวโน้มของข้อมูลได้ (Trend Line)

(10) สามารถนำรายงานที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้แล้ว Export เป็นไฟล์ pdf ได้

(11) สามารถนำข้อมูลพิกัด Latitude และ Longitude มาแสดงผลบนแผนที่ได้

(12) มีระบบ Dashboard ที่สามารถนำกราฟต่างๆ มาแสดงผลรวมกันได้

(13) สามารถกรองข้อมูล (Filter)

(14) สามารถจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ในลักษณะ Workflow drag and drop

(15) สามารถตรวจสอบสถานะของข้อมูลที่จัดเตรียมในแต่ละขั้นตอนบน Workflow ได้

(16) สามารถตรวจสอบข้อมูล Data Profiling เพื่อหาข้อมูลที่ผิดปกติ เช่น Null และ Outliers ได้

4.2 ซอฟต์แวร์สำหรับแบ่งปัน (Share) และเผยแพร่ (Publish) Visualization จำนวน 1 หน่วย

มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

(1) สามารถติดตั้งและใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการ Windows Server 2012 หรือสูงกว่า

(2) สามารถสร้างบัญชีผู้ใช้งาน (User Account) สำหรับใช้งานซอฟต์แวร์ ที่ทำงานลักษณะแบบ Server ด้วยสิทธิ์ Creator จำนวนไม่น้อยกว่า 5 User

(3) รองรับ Dashboard URL Linking โดยผู้ใช้งาน (End User) สามารถที่จะต่อเชื่อม Dashboard เข้ากับ Web Applications อื่น ๆ โดยเรียกผ่าน URL ได้

(4) รองรับการ Sharing ผู้ใช้งาน (End User) สามารถที่จะแบ่งปัน (Share) รายงาน (Reports), Dashboards และการทำงานร่วมกับผู้ใช้งานคนอื่น ๆ ได้โดยการ Publishing ข้อมูลขึ้นไปยัง Server ได้

(5) รองรับ Automated Scheduling และ Distribution โดยสามารถส่งข้อมูลการวิเคราะห์ (Analytic Content) ไปยังผู้ใช้งานได้ โดยผู้ใช้งานสามารถ Subscribe เพื่อที่จะรับ Dashboard ทาง Email ตามตารางเวลาที่กำหนดไว้

(6) รองรับ JavaScript API โดยมี JavaScript API ในการเชื่อมต่อกับ external web applications ได้

คณะกรรมการจัดทำขอบเขตของงาน

นางสาววนา สังข์ทอง

นายทิวากร แดงอ่อน

นางสาววรรณวิมล สิทธิเดช

นางสาวสรายุจิต สุวัฒน์นันท์

นางสาวกนกอร แสงประภา

นางสาวพรพรม ไทยวรรณศรี

(7) รองรับ Annotations โดยก่อนที่จะแบ่งปันรายงาน ผู้ใช้งานสามารถที่จะสร้าง annotation บน รายงาน (Report) และส่งคอมเมนต์ (comment) บน Dashboard ได้

(8) รองรับ Web Browser โดยระบบจะต้องรองรับ web browser มาตรฐานต่าง ๆ ในเวอร์ชัน เท่ากันหรือสูงกว่า ดังนี้ IE 11, Firefox 3.x, Android Browser 3.2, Safari on MAC and iOS 8.x, Google Chrome on Windows, Mac, and Android 4.4

(9) รองรับ Web Authoring โดยระบบจะต้องรองรับการแก้ไขข้อมูล (content authoring) บน Web browser โดยที่ไม่ต้องใช้โปรแกรม Desktop

(10) รองรับ Encryption โดยข้อมูลที่ถูกเรียกดูผ่าน Web จาก internet จะต้องเป็นไปตาม security guideline โดยสามารถทำการ encryption ได้

(11) การกำหนด Data Access โดยการเข้าถึงข้อมูล (Data Access) จะถูกกำหนดสิทธิ์โดยกลุ่ม (group) หรือชื่อของผู้ใช้งาน (user)

(12) รองรับ Execution Statistics โดยผู้ควบคุมระบบสามารถดูรายงาน (reports) สถิติการใช้งานของ view และ workbook ได้

(13) รองรับ User Activity Statistics Reporting โดยผู้ควบคุมระบบสามารถดูรายงาน (reports) ที่เป็นสถิติการใช้งานของผู้ใช้ (user activity statistics) ได้

(14) รองรับการทำงานแบบ Multi-tenancy โดยสามารถแบ่ง server เป็นหลาย sites ได้โดยที่ยังใช้ Server เดียว (one instance of server) นอกจากสมาชิกของในแต่ละ site จะไม่เห็นข้อมูลของ site อื่น ๆ ใน Server เดียวกัน

(15) รองรับการทำงานกับระบบประมวลผลแบบ 64 bit

(16) รองรับการทำงานแบบ Clustering เพื่อความสามารถในการขยาย (scalability) และ Fail-over ได้

(17) สามารถทำงานในระบบแม่ข่ายแบบเสมือนได้

คณะกรรมการจัดทำขอบเขตของงาน

นางสาววนา สังข์ทอง

นายทิวากร แดงอ่อน

นางสาววรรณวิมล สิทธิเดช

นางสาวสรายุจิต สุวัฒนานันท์

นางสาวกนกอร แสงประภา

นางสาวพรพรม ไทยวรรณศรี