



## ประกาศกองวิทยาการ กรมการทหารสื่อสาร

ที่ 28 /2563

### เรื่อง เชิญชวนให้ส่งข้อมูลทางเทคนิค

ด้วย กองวิทยาการ กรมการทหารสื่อสาร จะจัดทำคุณลักษณะเฉพาะสิ่งอุปกรณ์ชั่วคราวสายสื่อสาร สนับสนุน สกบ.กอ.รมน. จำนวน 1 โครงการ และ 1 รายการ ได้แก่

1. โครงการการบริหารจัดการข้อมูลความมั่นคงของ กอ.รมน.
2. รายการจ้างพัฒนาระบบ LAN ของ กอ.รมน.

จึงขอเชิญชวนผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายสิ่งอุปกรณ์ดังกล่าว ส่งข้อมูลของอุปกรณ์พร้อมกับรายละเอียดทางเทคนิคให้กับทางราชการ เพื่อใช้ประกอบการจัดทำคุณลักษณะเฉพาะฯ ซึ่งมีรายละเอียดและเงื่อนไขดังนี้.-

1. โครงการการบริหารจัดการข้อมูลความมั่นคงของ กอ.รมน. ประกอบด้วย

- 1.1 เครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับใช้พัฒนาระบบ Cloud จำนวน 3 รายการ ได้แก่

- 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Rack Server มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1.1.1.1 มี CPU แบบ Intel Xeon ขนาดไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) มีความเร็วสัญญาณ

นาฬิกาพื้นฐาน 2.0 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

1.1.1.2 มี RAM ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 256GB

1.1.1.3 มี Hard Drive ชนิด SSD หรือดีกว่า แบบ Hot-Plug หรือ Hot Swap มีขนาดความจุ  
ไม่น้อยกว่า 120GB จำนวน 2 หน่วย (RAID 1)

1.1.1.4 มี Ethernet port ความเร็ว 1/10 Gbps หรือดีกว่า จำนวน 4 ports

1.1.1.5 มี Ethernet port ความเร็ว 1 Gbps หรือดีกว่า จำนวน 2 ports

- 1.1.2 อุปกรณ์ Storage มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1.1.2.1 มี Controller จำนวน 2 หน่วย โดยเมื่อ Controller ตัวใดตัวหนึ่งเสีย ตัวที่เหลือจะต้อง  
สามารถทำงานต่อได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน

1.1.2.2 Controller สามารถทำงานแบบ Fully Active /Active โดยสามารถเข้าถึง Volume  
ได้จากทุก Controller พร้อมกัน

1.1.2.3 สามารถทำการเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่ายได้ไม่น้อยกว่า 8 เครื่อง

1.1.2.4 มี Cache Memory ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 16GB

/1.1.2.5 มี Host Interface.....

- 1.1.2.5 มี Host Interface แบบ 8 Gbps Fiber Channel หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports
- 1.1.2.6 Hard Disk รองรับการทำงานแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap
- 1.1.2.7 มี Hard Drive ชนิด SSD จำนวนอย่างน้อย 4 หน่วย โดยแต่ละหน่วยมีขนาดไม่น้อยกว่า 100 GB
- 1.1.2.8 มี Hard Drive ชนิด NL-SAS จำนวนอย่างน้อย 6 หน่วย โดยแต่ละหน่วยมีขนาดไม่น้อยกว่า 6 TB
- 1.1.2.9 สามารถทำ File system Tiering โดยใช้ Storage หลายชนิดมารวมเป็นพื้นที่เดียวกันได้
- 1.1.2.10 สามารถสำเนาข้อมูลไปยังอีก Site หนึ่งแบบ asynchronous ได้
- 1.1.3 อุปกรณ์ Ethernet Switch แบบ 1 Gbps 24 Ports มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - 1.1.3.1 มีขนาดของ Forwarding capacity ไม่น้อยกว่า 132 Mpps
  - 1.1.3.2 สามารถสนับสนุน MAC Address ไม่น้อยกว่า 10,000 MAC Address
  - 1.1.3.3 มี Port 1 Gigabit UTP แบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ports
  - 1.1.3.4 สนับสนุนการทำ Virtual LAN (VLAN) ตาม Protocol 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 Active VLAN และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล VLAN Database ระหว่างอุปกรณ์ LAN Switch ที่เสนอมาได้
  - 1.1.3.5 สนับสนุนการทำ Port Aggregation หรือ Link Aggregation Control Protocol (LACP)
  - 1.1.3.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ด้วยรูปแบบ CLI SSH และ SNMP ได้
- 1.2 อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ IP Link พร้อมอุปกรณ์ประกอบชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - 1.2.1 เครื่อง IP Link
    - 1.2.1.1 มีความถี่การใช้งานดังนี้
      - 1.2.1.1.1 ชนิดมีสายอากาศภายใน รองรับ ความถี่ 5150 MHz ถึง 5850 MHz
      - 1.2.1.1.2 ชนิดใช้สายอากาศภายนอก รองรับ ความถี่ 4900 MHz ถึง 6000 MHz
    - 1.2.1.2 มีลักษณะการรับส่งสัญญาณแบบ 2X2 MIMO เป็นอย่างน้อย
    - 1.2.1.3 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ 100/1000 Base-Tหรือดีกว่า
    - 1.2.1.4 มี Throughput ในการรับส่งสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 Mbps
    - 1.2.1.5 มีการเข้ารหัสสำหรับความปลอดภัยแบบ AES 128-bit หรือดีกว่า
    - 1.2.1.6 รองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 50°C หรือดีกว่า
    - 1.2.1.7 ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ FCC ID เป็นอย่างน้อย
  - 1.2.2 งานเสาอากาศ
    - 1.2.2.1 รองรับการใช้งานคลื่นความถี่ 4700 MHz ถึง 5875 MHz
    - 1.2.2.2 มี Gain ขยายสัญญาณไม่น้อยกว่า 30 dBi
    - /1.2.2.3 มี Impedance.....

- 1.2.2.3 มี Impedance  $50\Omega \pm 5\%$
- 1.2.2.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า  $70 \times 45$  cm
- 1.2.2.5 ทำจากอลูมิเนียม
- 1.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - 1.3.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer3 ของ OSI Model
  - 1.3.2 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล RIPv2 และ OSPF ได้
  - 1.3.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
  - 1.3.4 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.3.5 มีสัญญาณไฟ LED แสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
  - 1.3.6 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
  - 1.3.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
  - 1.3.8 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.3.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 1.4 อุปกรณ์กระจายการทำงานสำหรับเครือข่าย (Load Balancer) มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - 1.4.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
  - 1.4.2 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.4.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
  - 1.4.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser
  - 1.4.5 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPV6 ได้
  - 1.4.6 สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้วได้
  - 1.4.7 สามารถทำงานกับ WAN Link จากผู้ให้บริการ (Media Provider) ได้ 4 link เป็นอย่างน้อย โดยไม่ต้องเปลี่ยน Hardware
  - 1.4.8 มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า 4 GB
  - 1.4.9 อุปกรณ์ต้องมีหน่วยประมวลผลแบบ Multi-core หรือดีกว่า
  - 1.4.10 สามารถบริหารจัดการผ่าน HTTPS หรือ SSH และ Console ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - 1.4.11 สามารถทำงานแบบ Dynamic Routing Protocol เช่น RIP และ OSPF ได้
  - /1.4.12 สามารถรองรับ.....

- 1.4.12 สามารถรองรับการทำงาน WAN Link แบบ Active/Passive หรือ Active/Active ได้
- 1.4.13 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ในการบริหารจัดการ Bandwidth ได้
- 1.4.14 สามารถรองรับการกระจายโหลด (Load Balance Methods) ได้
- 1.4.15 รองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 50°C หรือดีกว่า
- 1.5 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับบริหารจัดการระบบเครือข่าย (Management Server) มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะแบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน 2.1 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
  - 1.5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการผลิตแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 11 MB
  - 1.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB สนับสนุนการทำงาน RAID 0, 1, 5 ได้
  - 1.5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบ ต่อนาที หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 200 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
  - 1.5.5 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External)
  - 1.5.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.5.7 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
  - 1.5.8 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 1.6 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบสถานะภาพระบบเครือข่ายพร้อมจอแสดงผล มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน 3.1 GHz หรือดีกว่า
  - 1.6.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8GB
  - 1.6.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120GB
  - 1.6.4 มี DVD-RW หรือดีกว่า
  - 1.6.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
  - 1.6.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
  - 1.6.7 มี Keyboard.....

- 1.6.7 มี Keyboard และ Wireless Mouse
- 1.6.8 มีจอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 1.7 Software ระบบบริหารจัดการ Cloud มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.7.1 เป็นระบบที่ออกแบบมาทำหน้าที่บริหารจัดการ Virtual Machine โดยเฉพาะ
  - 1.7.2 รองรับการแบ่งทรัพยากรของ Hardware ตามสถาปัตยกรรม Hypervisor ออกเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้มากกว่า 1 เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
  - 1.7.3 สามารถกำหนดพื้นที่ Disk Space ให้คอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Thin Provisioning ได้
  - 1.7.4 สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ข้ามเครื่อง Server ได้โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องานที่ทำบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine)
  - 1.7.5 สามารถเพิ่ม ขยาย ลด CPU และ Memory ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้
  - 1.7.6 สามารถขยายขนาด Disk ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้ (Virtual Machine)
  - 1.7.7 ซอฟต์แวร์ระบบจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบ Object storage
  - 1.7.8 มีระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลที่ทำสำรองไว้ได้
  - 1.7.9 ระบบที่ใช้ต้องเป็น Open source
  - 1.7.10 สามารถ Upgrade Version ได้ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 1.8 Software ระบบ Big Data Platform มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.8.1 เป็นระบบที่พัฒนามาจาก Apache Hadoop Open Source
  - 1.8.2 สามารถจัดเก็บข้อมูล ทั้งข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (Structured data), ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured data) และกึ่งโครงสร้าง (Semi structured data) ได้
  - 1.8.3 สามารถสืบค้นข้อมูล (Keyword) เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลได้
  - 1.8.4 สนับสนุนการประมวลผลข้อมูลแบบขนาน (Parallel computing) ได้
  - 1.8.5 สนับสนุนการนำเข้าข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real-time data ingestion) ได้
  - 1.8.6 สามารถบริหารจัดการทรัพยากร (Resource management) ในแพลตฟอร์มได้อย่างสะดวก โดยทำงานผ่าน Web-based application ได้
  - 1.8.7 สามารถตั้งค่าของระบบ (System configuration) และบริหารจัดการ Cluster ได้อย่างสะดวก โดยทำงานผ่าน Web-based application ได้
  - 1.8.8 มีเครื่องมือติดตามสถานะการทำงานของกิจกรรม (Activity Monitor) หรืองานของระบบ และช่วยแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบให้ทราบถึงปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้
  - 1.8.9 มีเครื่องมือแสดงสถานะของการใช้งานทรัพยากรของระบบ ได้แก่ หน่วยประมวลผล (CPU), หน่วยความจำหลัก (Memory), ข้อมูลที่รับส่งระหว่าง Node ได้
  - /1.8.10 มีเครื่องมือ.....

- 1.8.10 มีเครื่องมือช่วยการบริหารจัดการตั้งเวลาทำงาน (Job Scheduling) และแสดงให้เห็นตารางการทำงาน (Job scheduler)
- 1.8.11 สามารถบริหารจัดการไฟล์แบบกระจายด้วย HDFS ได้
- 1.8.12 สามารถจัดเก็บข้อมูลเป็น Data Lake และ Data Warehouse ได้
- 1.8.13 สามารถสร้างฐานข้อมูลแบบ SQL เช่น Hive และ Impala ได้เป็นอย่างดี
- 1.8.14 มีเครื่องมือบริหารจัดการไฟล์ HDFS ผ่านทางเว็บได้
- 1.8.15 มีเครื่องมือบริหารจัดการฐานข้อมูลแบบ SQL ผ่านทางเว็บได้
- 1.9 Software ระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Management) มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.9.1 มีเครื่องมือช่วยออกแบบและเขียนโปรแกรมงาน (Job) ที่เป็นลักษณะ Work Flow สำหรับจัดการงานด้าน ETL (Extract, Transform, Load) และใช้งานง่ายโดยมีรูปแบบการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาพ (Drag and Drop UI) เพื่อสร้างกระบวนการไหลของงานต่าง ๆ และมีเครื่องมือช่วยในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
  - 1.9.2 พัฒนาแลกเปลี่ยน การแปลง และจัดเก็บข้อมูล ETL (Extract, Transform, Load) ตามความเหมาะสมของแต่ละแหล่งข้อมูล เช่น ฐานข้อมูล หรือ Text file หรือ Excel File หรือ CSV หรือ XML
  - 1.9.3 มีเครื่องมือช่วยบริหาร และจัดการข้อมูลที่จัดเก็บในระบบแบบรวมศูนย์ได้
  - 1.9.4 มีเครื่องมือช่วยในการนำเข้าข้อมูลที่หลากหลายประเภทข้อมูล และจากหลายแหล่งข้อมูล เพื่อนำมาจัดเก็บและบริหารจัดการได้
  - 1.9.5 สามารถสร้าง Data Flow โดยการนำเสนอข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาทำการประมวลผล เพื่อนำข้อมูลผลลัพธ์มาเป็นชุดข้อมูลชุดใหม่ (Data Set) และสามารถบันทึกกลับไปยังฐานข้อมูลได้
  - 1.9.6 สามารถสร้าง Data Flow โดยมีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานดังนี้ Add Data , Join table, Merge Row, Filter, Aggregate, Add Column, Select Column, Merge Column, Bin และ Group
  - 1.9.7 สามารถจัดเรียงลำดับของ Data Flow ที่ถูกสร้างไว้แล้วได้
  - 1.9.8 มีตัวเชื่อมต่อ (Connector) เพื่อใช้ต่อเชื่อมและดึงข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น SQL server, MySQL, Oracle และ PostgreSQL ได้เป็นอย่างดี
  - 1.9.9 มีเครื่องมือช่วยวิเคราะห์คุณภาพข้อมูล (Data quality)
  - 1.9.10 มีเครื่องมือทำความสะอาดข้อมูล (Data cleansing)

/1.10 Software ระบบวิเคราะห์.....

- 1.10 Software ระบบวิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานแบบแผนภาพ (Data Analytics and Visualization) มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
- 1.10.1 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพร้อมการสร้างแบบจำลอง (Model) ที่สนับสนุนการวิเคราะห์ ทั้งในรูปแบบ Descriptive Analytics และ Predictive Analytics
  - 1.10.2 รองรับและสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) ด้วย Machine Learning โดยใช้ภาษา Python เป็นอย่างน้อย รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับ Hadoop ได้
  - 1.10.3 รายงานมีการแสดงผลแบบโต้ตอบ (interactive) ที่สามารถเลือกกรองข้อมูล (filter) ตามที่ผู้ใช้เลือกกำหนด
  - 1.10.4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้ได้ โดยมีสูตรทางสถิติในการวิเคราะห์ที่พร้อมใช้งาน เช่น การพยากรณ์ Trend line Outlier Cluster Regression โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพิ่ม
  - 1.10.5 ตาราง (Table) รายงาน (Report) และกราฟ (Graph) ต้องสามารถทำการ export ออกมาในรูปแบบ Acrobat (pdf), Image (png) และ Data (csv) ได้
  - 1.10.6 สามารถนำเสนอข้อมูลในเชิงสรุป (Summarized Report) หรือ Drill-down ได้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ในหลากหลายมิติ เช่น มิติเวลา มิติกิจกรรม เป็นต้น
  - 1.10.7 สามารถสร้างรูปแบบในการเรียกดูข้อมูล (Filter) ได้ เพื่อแสดงให้เห็นเฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการ พร้อมทั้งสามารถกำหนดให้เป็นการเลือกเงื่อนไข เมื่อเปิดรายงานก่อนที่จะแสดงผลข้อมูลในรายงาน
  - 1.10.8 สามารถแสดงผลในรูปแบบของรายงาน หรือ Dashboard ในลักษณะกราฟ ตาราง ได้ และสามารถนำเสนอข้อมูลทางหน้าจอได้
  - 1.10.9 สามารถแสดงกราฟอย่างอัตโนมัติ เมื่อทำการเลือกข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยไม่จำเป็นต้องให้ ผู้ใช้งานทำการเลือกกราฟเอง
  - 1.10.10 สามารถแชร์ผลลัพธ์และเผยแพร่ Data Visualization /Dashboard ให้สามารถเรียกดูผ่าน Web Browser และผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Smart Device) เช่น Smartphone ได้
- 1.11 Software ระบบแจ้งเตือนและประสานงานด้านความมั่นคง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
- 1.11.1 สามารถนำข้อมูลจาก Big Data Platform ที่มีอยู่มาใช้ในการวิเคราะห์ที่ได้
  - 1.11.2 สามารถตรวจสอบและแสดงสถานภาพปัจจุบันของระบบความมั่นคงเชิงพื้นที่ได้
  - 1.11.3 สามารถแจ้งเตือนข่าวสารหรือเหตุการณ์ความไม่สงบให้กับผู้ใช้ผ่านทาง Mobile Application ได้
  - 1.11.4 สามารถช่วยการประสานงานกับหน่วยงานด้านความมั่นคงที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
  - 1.11.5 สามารถกำหนดสิทธิของผู้ใช้ในการรับข่าวสารได้หลายระดับ
  - 1.11.6 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลด้านความมั่นคงมาจาก Big Data Platform ได้
  - 1.11.7 มีส่วนการบริหารจัดการระบบผ่านหน้าเว็บได้

/1.10.8 สามารถแสดงผล.....

- 1.12 Software ระบบบริหารจัดการระบบเครือข่าย (Network Management) มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
- 1.12.1 สามารถบริหารจัดการบัญชีของผู้ใช้ระบบเครือข่ายภายใน กอ.รมน. ได้
  - 1.12.2 สามารถยืนยันตัวตนของผู้ใช้ระบบเครือข่ายภายใน กอ.รมน. ได้
  - 1.12.3 สามารถกำหนดสิทธิของผู้ใช้ระบบเครือข่ายภายใน กอ.รมน. ได้
  - 1.12.4 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลประวัติการใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อตรวจสอบการกระทำผิด และรายงานผลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน ตาม พ.ร.บ. ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
  - 1.12.5 สามารถบริหารจัดการ Log (Log Management Service) ของระบบได้
  - 1.12.6 สามารถรองรับ Data Traffic ของอุปกรณ์เครือข่ายที่เสนอในโครงการนี้ทั้งหมด
  - 1.12.7 สามารถเก็บประวัติปริมาณการใช้ Bandwidth และแสดงผลเป็นกราฟได้
  - 1.12.8 สามารถกำหนด Trigger เพื่อแจ้งเตือนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบนระบบเครือข่ายไปยัง Instant Message ของผู้ดูแลระบบได้
- 1.13 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล พร้อมจอแสดงผล มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
- 1.13.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน 2.8 GHz หรือดีกว่า และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
  - 1.13.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8MB
  - 1.13.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีความลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้
    - 1.13.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2GB หรือดีกว่า
    - 1.13.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB หรือดีกว่า
    - 1.13.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2GB
  - 1.13.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8GB
  - 1.13.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240GB
  - /1.13.6 มี DVD-RW .....



- 1.13.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า
- 1.13.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
- 1.13.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.13.9 มีจอแสดงผลแบบ LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 2 หน่วย
- 1.13.10 มีระบบเสียงแบบ Integrated หรือดีกว่า พร้อมลำโพง จำนวน 1 ชุด
- 1.13.11 มี Keyboard ขนาดมาตรฐาน
- 1.13.12 มี Wireless Mouse พร้อมแผ่นรอง จำนวน 1 ชุด
- 1.14 เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์สี พร้อมหมึกขาวดำและสี มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.14.1 เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
  - 1.14.2 มีรายละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi
  - 1.14.3 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
  - 1.14.4 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที(ppm)
  - 1.14.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256MB
  - 1.14.6 สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
  - 1.14.7 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 dpi
  - 1.14.8 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
  - 1.14.9 สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
  - 1.14.10 สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
  - 1.14.11 สามารถย่อและขยายได้ระหว่าง 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า
  - 1.14.12 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า
  - 1.14.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า  
หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b, g, n ได้
  - 1.14.14 มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 150 แผ่น
  - 1.14.15 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom
  - 1.14.16 สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 7, windows 8.1, Windows 10 และ Mac OS
  - 1.14.17 มีแผ่น Driver ที่ใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ และสายเชื่อมต่อ พร้อมคู่มือการใช้งาน
  - 1.14.18 มีตลับหมึก (Toner Cartridge) ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง และ Toner Cartridge สำรอง  
อีก 1 ชุดทั้งสีดำและแม่สี (3 สี)

/1.15 Video Wall .....

- 1.15 Video Wall 55 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งกับผนัง (Wall mount) มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.15.1 เป็น Smart TV ขนาด 55 นิ้ว หรือใหญ่กว่า
  - 1.15.2 มีขอบจอแบบบาง (Bezel Seam) ขนาด 1.8 มม. หรือดีกว่า
  - 1.15.3 มีความละเอียดจอภาพระดับ Full HD (1920 x 1080) หรือดีกว่า
  - 1.15.4 แสดงภาพด้วยหลอดภาพแบบ LED Backlight
  - 1.15.5 มีช่องเชื่อมต่ออย่างน้อย ได้แก่ HDMI, VGA, DVI, LAN และ USB
  - 1.15.6 รองรับการทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 110 - 240 VAC.
  - 1.15.7 อัตราส่วนหน้าจอ (Aspect Ratio) ขนาด 16:9 หรือดีกว่า
  - 1.15.8 อัตราส่วนความเข้ม (Contrast Ratio) ขนาด 3500 : 1 หรือดีกว่า
  - 1.15.9 การรับประกันตัวเครื่องและจอภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.16 อุปกรณ์แยกสัญญาณ HDMI Splitter มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.16.1 มีช่องสัญญาณ HDMI IN จำนวน 1 ช่องสัญญาณ
  - 1.16.2 มีช่องสัญญาณ HDMI OUT จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 1.16.3 รองรับสัญญาณภาพระดับ Full HD
  - 1.16.4 มี Adapter จ่ายไฟฟ้าให้กับตัวเครื่อง ซึ่งรองรับแรงดันไฟฟ้า 220 VAC
- 1.17 สายสัญญาณ HDMI สำหรับเชื่อมต่อ Video Wall เข้ากับอุปกรณ์แยกสัญญาณ HDMI Splitter มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.17.1 เป็นสาย HDMI 1.4 หรือดีกว่า
  - 1.17.2 รองรับสัญญาณภาพระดับ Full HD หรือดีกว่า
  - 1.17.3 หัวต่อเป็นชนิดตัวผู้ทั้ง 2 ด้าน
  - 1.17.4 มีขนาดความยาวสายไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 1.18 ขาแขวนทีวีแบบ Fix สำหรับติดตั้ง Video Wall มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 1.18.1 ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน
  - 1.18.2 สามารถใช้ได้กับทีวีขนาด 55 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 1.18.3 รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 40 กิโลกรัม หรือมากกว่า
  - 1.18.4 สามารถปรับก้มหน้าจอได้ 0-20 องศา
  - 1.18.5 สามารถพับเข้าออกในแนวตรงได้
  - 1.18.6 สามารถปรับหมุนซ้ายขวา และเลือกพับชิดผนังได้
  - 1.18.7 มีอุปกรณ์ช่วยในการติดตั้ง (ระดับน้ำ)

2. รายละเอียดข้อมูลของรายการจ้างพัฒนาระบบ LAN ของ กอ.รมน. ประกอบด้วย

2.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

2.1.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer2 ของ OSI Model

2.1.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง

2.1.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

2.1.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address

2.1.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

2.1.6 สามารถติดตั้งในตู้ Rack 19 นิ้วได้

2.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) ใช้ได้ในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย

2.2.2 สามารถทำงานไร้สายได้ตามมาตรฐาน IEEE802.11 a/b/g/n/ac หรือดีกว่า

2.2.3 รองรับการทำงานแบบ dual radio, 5 GHz 802.11ac 2x2 MIMO และ 2.4 GHz 802.11n 2x2 MIMO

2.2.4 รองรับ 2 spatial stream SU MIMO ที่ 5 GHz และ data rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 867 Mbps

2.2.5 รองรับ 2 spatial stream SU MIMO ที่ 2.4 GHz และ data rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps

2.2.6 มีพอร์ต 10/100/1000 Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3af (PoE)

2.2.7 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX ได้

2.2.8 รองรับการบริหารจัดการ การตั้งค่าของอุปกรณ์ Access Point

2.2.9 สามารถรับค่า IP Address ผ่าน DHCP Server และสามารถตั้งค่า IP Address แบบ manual ได้

2.2.10 เสาอากาศจะต้องเป็น internal แบบ down-tilt Omni-directional antenna มี Gain

ไม่น้อยกว่า 3.3 dBi ที่ช่วงความถี่ 2.4 GHz และ ไม่น้อยกว่า 5.6 dBi ที่ช่วงความถี่ 5 GHz

2.2.11 มีความสามารถทำงานแบบ part-time เพื่อทำเป็น Air Monitor ได้

2.2.12 สามารถรองรับเทคโนโลยีดังต่อไปนี้

2.2.12.1 802.11b : Direct-Sequence Spread-Spectrum (DSSS)

2.2.12.2 802.11a/g/n/ac : Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

2.2.13 อุปกรณ์จะต้องรองรับ Modulation Type ดังนี้

2.2.13.1 802.11b : BPSK, QPSK, CCK

2.2.13.2 802.11a/g/n/ac : BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM

/2.2.14 มีพอร์ต .....

- 2.2.14 มีพอร์ต Console เพื่อใช้แก้ไขหรือปรับแต่งอุปกรณ์
- 2.2.15 มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด interference ที่มาจาก cellular networks
- 2.2.16 รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
- 2.2.17 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
- 2.2.18 ต้องมีอุปกรณ์ Bluetooth Low-Energy (BLE) เพื่อทำการ enable location-based services สำหรับ mobile devices
- 2.2.19 อุปกรณ์จะต้องมีพอร์ตสำหรับต่อ Power Adapter เพื่อรองรับในกรณีการทำ Mesh (direct DC power)
- 2.2.20 อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 40 °C
- 2.2.21 มี LED ที่เป็นแบบ multi-color LEDs สำหรับ System และ Radio Status
- 2.3 Wireless LAN Controller มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - 2.3.1 อุปกรณ์ต้องเป็น Appliance ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Access Point
  - 2.3.2 สามารถควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 18 เครื่อง
  - 2.3.3 จะต้องมีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ 10/100/1000 Base-T ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 2.3.4 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
  - 2.3.5 รองรับการทำงาน Firewall Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 4Gbps
  - 2.3.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Web Browser ได้เป็นอย่างดี
- 2.4 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 800 VA มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
  - 2.4.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 800VA (480 WATT)
  - 2.4.2 สามารถติดตั้งในตู้ Rack 19 นิ้ว ได้
  - 2.4.3 สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3. คุณสมบัติของผู้เสนอข้อมูล ต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย ที่สามารถชี้แจงหรือให้ข้อมูล หรือรายละเอียดเพิ่มเติมได้ ตามที่ทางราชการต้องการ
- 4. เงื่อนไข
  - 4.1 ค่าใช้จ่ายที่ปวงอันเกิดจากการส่งข้อมูลหรือรายละเอียดหรือของตัวอย่างตามเรื่องนี้ ผู้เสนอข้อมูลเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
  - 4.2 การพิจารณานำเสนอข้อมูลมากำหนดในคุณลักษณะเฉพาะ จะดำเนินการโดยคณะกรรมการตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะสิ่งอุปกรณ์สายสื่อสาร ของกรมการทหารสื่อสาร

4.3 ขอให้ผู้ที่สนใจส่งข้อมูลให้ กองวิทยากร กรมการทหารสื่อสาร ภายในวันที่ 20 เมษายน 2563 ณ กองวิทยากร กรมการทหารสื่อสาร ถนนทหาร แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โดยนำไปมอบให้ด้วยตนเอง หรือส่งทางโทรสาร หมายเลข 02-2976011

4.4 เอกสารจะต้องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ หากเป็นเอกสารภาษาอื่นต้องแปลเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษแนบมาด้วย

5. หากผู้เสนอข้อมูลมีข้อสงสัยประการใด ให้สอบถามโดยตรง หรือเป็นลายลักษณ์อักษรได้ที่ กองวิทยากร กรมการทหารสื่อสาร โทร. 02-2976011

6. คณะกรรมการฯ จะคัดเลือกข้อมูลที่เห็นว่าเป็นประโยชน์แก่ทางราชการหรือเหมาะสมกับการใช้ในราชการ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของรายใดรายหนึ่งมากำหนดเป็นคุณลักษณะเฉพาะก็ได้

7. กองวิทยากร กรมการทหารสื่อสาร ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาหรือระงับการพิจารณาข้อมูลของผู้หนึ่งผู้ใดก็ได้ สุดแต่จะเห็นสมควร ในทำนองเดียวกันอาจยกเลิกการประกาศเชิญชวนได้เช่นกัน ทั้งนี้ กองวิทยากร กรมการทหารสื่อสาร ไม่ต้องชดใช้ค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ เมษายน พ.ศ. 2563

พันเอก   
( กิตติพันธ์ สมจิต )

ผู้อำนวยการกองวิทยากร กรมการทหารสื่อสาร

แผนกวิจัยและพัฒนา

โทร. 02-2976011

โทรสาร 02-2976011