

โครงการพัฒนาระบบ Active Directory (AD)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1. ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

Active Directory ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ object ต่างๆ เช่น ยูสเซอร์ (User) กลุ่ม (Group) คอมพิวเตอร์ (Computer) หรือ นโยบายรักษาความปลอดภัย (Security Policy) เป็นต้น โดย Active Directory นั้นจะเก็บ object ต่างๆ เหล่านี้ไว้ใน Active Directory Database และมีเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Domain Controller (DC) เป็นตัวจัดการอีกทีหนึ่ง

ส่วนประกอบของ Active Directory

Active Directory นั้น จะมีส่วนประกอบอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. Active Directory Service ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ให้บริการแก่ยูสเซอร์และผู้บริหารระบบ
2. Active Directory Database เป็นฐานข้อมูลสำหรับใช้ในการเก็บ Directory Object ต่างๆ เช่น User Account, Group Account, Shared Folder, Organizational Unit (OU), System Configuration, Group Policy Object (GPO) เป็นต้น

โครงสร้างของ Active Directory

การใช้งาน Windows Server 2003 เป็น Domain Controller (DC) ในสภาพแวดล้อมแบบ Domain นั้น โดยจะไม่มี บทบาท (Role) แบบ Primary Domain Controller (PDC) หรือ Backup Domain Controller (BDC) แต่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ทุกๆ ตัวรับบทบาทเป็น Domain Controller (DC) ซึ่งระดับการทำงานเท่ากัน นั่นคือ DC แต่ละเครื่องสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลของ Active Directory ได้ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่เครื่อง DC เครื่องใดเครื่องหนึ่ง Active Directory ก็จะทำการถ่ายโอน (Replication) ฐานข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงนั้น ไปยัง DC อื่นๆ ทุกตัว ทั้งนี้เพื่อให้ DC ทุกตัวมีฐานข้อมูลที่ทันสมัยเสมอ ทั้งนี้ในแต่ละ Domain นั้นสามารถมีเซิร์ฟเวอร์ที่มีบทบาทเป็น DC ได้หลายเครื่อง

โดเมน (Domain)

โดเมน (Domain) นั้นคงเป็นที่คุ้นเคยกันดีการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ต เช่น โดเมน .co.th, .ac.th, .net, .com เป็นต้น ซึ่งโดเมนที่กล่าวมานั้นจะเป็นโดเมนในรูปแบบของ Domain Naming Service (DNS) ซึ่งให้บริการโดย Domain Naming Service Server (DNS Server) โดยความหมายของโดเมน ในระบบ DNS นั้น จะหมายถึง tree หรือ sub-tree ที่อยู่ภายใน DNS namespace เดียวกัน ตัวอย่างเช่น ftp.abc.com และ mail.abc.com จะอยู่ในโดเมนเดียวกันคือ abc.com เป็นต้น สำหรับใน Active Directory นั้น โดเมน (Domain) จะมีหมายถึง กลุ่มของทรัพยากรต่างๆ (Resources) เช่น Computer, User, Group, Shared Folder, Printer ที่อยู่ภายใต้ Directory Database เดียวกัน มี Security Policy เดียวกัน และมีความสัมพันธ์ด้าน Security กับ Domain อื่นๆ แต่ เช่น xyz.com เป็นต้น

Domain Controller

Domain Controller (DC) คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ Windows Server 2003 ที่ทำหน้าที่เก็บรักษา Active Directory database ให้บริการและดูแลการให้บริการของ Active Directory Service จัดการการสื่อสาร ระหว่าง User กับ Domain ให้การบริการและตรวจสอบการ Logon (Authentication) เข้า Domain ของเครื่องลูกข่าย (Client) และ ยูสเซอร์ (User) โดยในแต่ละ Domain นั้น จะต้องต้องมีเซิร์ฟเวอร์ ที่มีบทบาทเป็น DC อย่างน้อย 1 เครื่อง

Root Domain

Root Domain คือ โดเมน (Domain) แรกที่ทำการสร้างขึ้นในสภาพแวดล้อมแบบ Active Directory ตัวอย่างเช่น xyz.com หรือ เป็นต้น โดยมีข้อสังเกตคือ Root Domain นั้น จะไม่มีโดเมนอื่นอยู่ระดับที่สูงกว่า

Child Domain

Child Domain คือโดเมน (Domain) ย่อยที่สร้างอยู่ภายใต้ Root Domain อีกทีหนึ่ง

Domain Tree

Domain Tree คือ โครงสร้างโดเมน (Domain) ที่เกิดจากการรวมกันของ Root Domain และ Child Domain เป็นการจัดเรียงตามลำดับชั้น คล้ายกับระบบชื่อใน DNS

Domain Forest

Domain Forest คือ โครงสร้างของโดเมน (Domain) ที่เกิดจากการรวมกันของ Domain Tree ตั้งแต่สองโดเมน (Domain) ขึ้นไป โดยแต่ละ โดเมน (Domain) จะมีการเชื่อมโยงกันผ่านทาง Trust Relationship แบบสองทาง (2 way trust)

Class

Class คือตัวแบ่งประเภทของ Object

Object

Object ชื่อของทรัพยากรต่างๆ ที่ใน Active Directory เช่น User, Computer, Printer, Shared Folder เป็นต้น

Attributes

Attributes เป็นค่าที่ใช้บอกคุณลักษณะของ Object เช่น password และ username เป็น attribute ของ object user โดย Object ที่อยู่ใน Class เดียวกันจะมี attribute เหมือนกัน

Schema

Schema เป็นข้อกำหนดต่างๆ ที่กำหนดว่า object แต่ละประเภทจะมี attribute อะไรบ้าง เช่น object ประเภท user มี attribute คือ password, email เป็นต้น

Containers

Containers คล้ายกับโฟลเดอร์ (Folder) โดยจะใช้เก็บ containers และ objects ต่างๆ ไว้ภายใน โดย container ใน Active Directory จะมีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. Domains
2. Sites
3. Organizational Units (OU)

Site

Site คือ เครือข่ายย่อย ที่การเชื่อมต่อมีความน่าเชื่อถือสูง มีความเร็วสูงและเชื่อมต่อถึงกันตลอดเวลา

Organizational Units (OU)

Organizational Units (OU) เป็น container ที่สามารถใช้เก็บ Object ต่างๆ ของโดเมน (Domain) ที่ตัวมันอยู่ เช่น Computer, User, Printer หรือ OU ย่อยก็ได้ แต่ไม่สามารถใส่ object จาก domain อื่นได้

Domain User Computer and Group

User Account

User Account คือ object ที่เก็บข้อมูลต่างๆ ของ User คือ user name, password, member ซึ่งถ้าเป็น Domain User Account นั้นจะเก็บและจัดการโดย Active Directory โดยจะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลของโดเมนในไฟล์ชื่อ NTDS.DIT ซึ่งไฟล์นี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในโดเมนคอนโทรลเลอร์ทุกตัวของโดเมน

สำหรับ Local User Account เช่น User Account ของ Member Server หรือ Client Computer แต่ละตัวนั้น ก็จะเก็บและจัดการแบบ Local โดย Member Server หรือ Client Computer ที่ User Account นั้นอยู่ในระบบโดยจะเก็บในเครื่องใครเครื่องมันอยู่ในฐานข้อมูล ของระบบวินโดวส์ ในไฟล์ชื่อ SAM (Security Account Manager) ซึ่งไฟล์นี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในโฟลเดอร์ %System root%\Windows\System30\config\

การจัดการ User Account นั้น ถ้าเป็น Domain User Account จะใช้เครื่องมือที่ชื่อ Active Directory Users and Computers แต่ถ้าเป็น Local User Account จะใช้เครื่องมือที่ชื่อ Computers Management

Computer Account

Computer Account คือ object ที่เก็บข้อมูลต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นสมาชิกของโดเมน โดยหลังจากทำการเพิ่ม (Join) เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าเป็นสมาชิกของโดเมน (Domain) แล้ว คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องก็จะได้รับ Account เพื่อใช้ในการระบุตัวตนของเครื่องนั้นๆ โดยที่ Account ที่ได้นั้นจะเป็นชื่อเดียวกันกับชื่อเครื่อง (Computer name) และต้องไม่ซ้ำกับเครื่องอื่น โดย Computer Account จะเก็บและจัดการโดย Active Directory แบบเดียวกันกับ User Account

คุณสมบัติต่างๆ ของ Computer accounts จะมีลักษณะเหมือนกันกับ User account คือ สามารถ add, disable, reset และ delete ได้โดยใช้เครื่องมือที่ชื่อ Active Directory Users and Computers

Group

Group คือ Object ที่สามารถมีสมาชิกเป็น ยูสเซอร์ (Users) เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) หรือ กลุ่ม (Groups) อื่นๆ โดย Group นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การกำหนดสิทธิ์ (Right) ให้แก่ยูสเซอร์และการรับ-ส่ง email ทำได้สะดวกขึ้น โดยในสภาพแวดล้อมแบบ Domain นั้น จะ Group อยู่ 2 ประเภทด้วยกัน คือ Distribution Group และ Security Group

Group type มีอยู่ 2 ประเภท ด้วยกันคือ

- Distribution Group เป็นกลุ่ม (Group) ที่ใช้ได้เฉพาะกับ email application เพื่อใช้สำหรับการรับ-ส่ง email เท่านั้น

- Security Group เป็นกลุ่ม (Group) ที่ใช้สำหรับการกำหนดสิทธิ์ (Right) ในการกระทำต่างๆ ให้กับกลุ่ม (Group) และใช้สำหรับการกำหนด Permission ในการใช้งาน Shared Resources ต่างๆ

ประเภทของกรุป หรือ Group type นั้น สามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหากว่า domain functional level เป็นแบบ Windows 2000 native หรือสูงกว่า

Group Scope

Group Scope คือ ขอบเขตของกลุ่ม ซึ่งมีอยู่ 3 แบบ ด้วยกันคือ Universal Group, Global Group และ Domain local Group โดยค่าดีฟอลท์ (Default) สำหรับการสร้าง New Group ขึ้นมานั้น จะกำหนดให้เป็นกลุ่มแบบ Security Group - Global Scope โดยที่ Group Scope นั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหากว่า domain functional level เป็นแบบ Windows 2000 native หรือสูงกว่า

คุณลักษณะของ Group Scope

- สมาชิกของกลุ่ม Universal Group นั้น สามารถเป็น กลุ่ม (Group) อื่นๆ และ account จากโดเมน (Domain) ใดๆ ที่อยู่ในโดเมนทรี (Domain Tree) หรือ ฟอเรสต์ (Forest) สามารถใช้ Universal Group ในการกำหนด Permission ในโดเมน (Domain) ใดๆ ที่อยู่ในโดเมนทรี (Domain Tree) หรือฟอเรสต์ (Forest)

- สมาชิกกลุ่ม Global Group สามารถเป็นกลุ่ม (Group) อื่นๆ และ account เฉพาะจากโดเมน (Domain) ที่ Global Group นั้นอยู่สามารถใช้ Global Group ในการกำหนด Permission ในโดเมน (Domain) ใดๆ ที่อยู่ในโดเมนทรี (Domain Tree) หรือ ฟอเรสต์ (Forest)

- สมาชิกกลุ่ม Domain local Group สามารถเป็นกลุ่ม (Group) อื่นๆ และ account จาก Windows Server 2003, Windows 2000 สามารถใช้ Domain local Group ในการกำหนด Permission เฉพาะในโดเมน (Domain) เท่านั้น

ข้อกำหนดในการเปลี่ยน Group Scope

ในการเปลี่ยนแปลง Group Scope นั้น มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- Global to universal จะทำได้ถ้ากลุ่ม (Group) ที่ต้องการเปลี่ยนนั้นไม่ได้เป็นสมาชิกของ global scope group อื่นๆ

- Domain local to universal จะทำได้ถ้ากลุ่ม (Group) ที่ต้องการเปลี่ยนนั้นไม่มี domain local group อื่นเป็นสมาชิก

- Universal to global จะทำได้ถ้ากลุ่ม (Group) ที่ต้องการเปลี่ยนนั้นไม่มี universal group อื่นเป็นสมาชิก

- Universal to domain local ทำการเปลี่ยนได้โดยไม่มีข้อจำกัด

สำหรับ Stand-alone server หรือ Client computer นั้นจะมีเฉพาะ Local Group เท่านั้น และสามารถใช้กำหนด Permission ให้กับกลุ่มได้เฉพาะบนเครื่องๆ นั้นเท่านั้น

การรีพลิเคต (Replication)

การรีพลิเคต หรือ Replication คือ กระบวนการแลกเปลี่ยนและอัปเดตฐานข้อมูลระหว่าง เครื่องเซิร์ฟเวอร์โดเมนคอนโทรลเลอร์ (Domain Controller) ของโดเมน เพื่อให้ฐานข้อมูลบน โดเมนคอนโทรลเลอร์ทุกตัวเหมือนกันและเป็นปัจจุบัน (Up to date) โดยค่าดีฟอลท์นั้น จะมีการรีพลิเคต xx นาที และสามารถทำการรีพลิเคตแบบแมนนวลได้โดยการเปิด xx

โหมดการทำงานของ Active Directory

ในระบบโดเมน (Domain) ของ Active Directory นั้น จะมีโหมดหรือข้อกำหนดในการทำงาน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เป็น โดเมนคอนโทรลเลอร์ (DC), เซิร์ฟเวอร์สมาชิก (Member Server) และ ไคลเอนต์คอมพิวเตอร์ (Client Computer) โหมดการทำงานของ Active Directory ใน Windows 2000 Server ในระบบ Active Directory ของ Windows 2000 Server นั้นจะมีโหมดการทำงานอยู่ 2 โหมด คือ

- 1.Mixed Mode เป็น Active Directory Domain ที่สามารถสื่อสารกับ BCD ของ Windows NT4.0 ได้ ใช้ในกรณีต้องการ Upgrade ระบบ Windows NT4.0 และสามารถรองรับลูกข่ายที่เป็น Windows 95/98

- 2.Native Mode เป็น Active Directory Domain ที่สามารถสื่อสารได้เฉพาะ Windows 2000 Sever เท่านั้น โดยมีข้อดีคือ มีระบบความปลอดภัยสูงขึ้น สามารถทำกลุ่มซ้อนกลุ่มได้ (Group Nesting)

การทำงานของ Active Directory ใน Windows Server 2003

สำหรับในระบบ Active Directory ของ Windows Server 2003 นั้นโหมดการทำงานจะมี 2 ประเภท คือ Domain Functionality และ Forest Functionality

Domain Functionality

Domain Functionality เป็นโหมดการทำงานที่มีผลครอบคลุมเฉพาะภายใน Domain นั้นๆ ซึ่งค่า Domain Functionality นั้นจะเป็นตัวกำหนดว่าในโดเมนนั้นสามารถมีระบบปฏิบัติการใดทำหน้าที่เป็น โดเมนคอนโทรลเลอร์ (DC) ได้บ้าง โดยค่าดีฟอลท์ของ Domain Functionality จะเป็นแบบ Windows 2000 Mixed, โดยที่ Domain Functionality จะมีโหมดการทำงานอยู่ 4 โหมด ดังนี้

1. Windows 2000 Mixed - DC = WindowsNT4.0, Windows2000, Windows Server 2003
2. Windows 2000 Native - DC = Windows2000, Windows Server 2003
3. Windows Server 2003 Interim - DC = WindowsNT4.0, Windows Server 2003
4. Windows Server 2003 - DC = Windows Server 2003

Forest Functionality

Forest Functionality เป็นโหมดการทำงานที่มีผลครอบคลุมทุก Domain ที่อยู่ภายใน Forest นั้นๆ ซึ่ง Forest Functionality นั้นจะเป็นตัวกำหนดว่าในฟอเรสต์นั้นสามารถมีระบบปฏิบัติการใดทำหน้าที่เป็น โดเมนคอนโทรลเลอร์ (DC) ได้บ้าง โดยค่าดีฟอลท์ของ Forest Functionality เป็น Windows 2000, โดยที่ Forest Functionality จะมีโหมดการทำงานอยู่ 3 โหมด ดังนี้

1. Windows 2000 (Default) - DC = WindowsNT4.0, Windows2000, Windows Server 2003
2. Windows Server 2003 Interim - DC = WindowsNT4.0, Windows Server 2003
3. Windows Server 2003 - DC = Windows Server 2003

2. วัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครได้ให้ความสำคัญที่จะพัฒนาด้านเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารผ่านระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อการนำมาใช้กับการเรียน การสอน การบริหาร การวิจัยและการบริการชุมชน สาเหตุหลักสำคัญ เพื่อให้การสนับสนุนข้อมูลข่าวสาร ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ อีกทั้งเป็นการเพิ่มทักษะ และโอกาสในการเรียนรู้ และแข่งขันของเจ้าหน้าที่ ครู-อาจารย์ บุคลากร รวมทั้งบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยฯ ให้มีทักษะ ความรู้ความสามารถพร้อมที่จะแข่งขันกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ ได้

3. เป้าหมาย

ดำเนินการจัดหาเครื่องมือที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะรองรับระบบ Active Directory (AD) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนของอาจารย์ และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ ประกอบด้วย

1. เครื่องประมวลผลเพื่องานระบบ Active Directory (AD) จำนวน 1 ชุด
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Layer 3 แบบ 24 พอร์ต จำนวน 1 ชุด

4. ผู้รับผิดชอบโครงการ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

5. กลุ่มเป้าหมายผู้ร่วมโครงการ

นักศึกษาและบุคลากร ครู- อาจารย์ในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร

6. สถานที่ดำเนินการ


สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

7. งบประมาณ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	เครื่องประมวลผลเพื่องาน Domain Name System server	1	700,000	700,000
2	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Layer 3 แบบ 24 พอร์ต	1	250,000	250,000
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น			950,000

เงินงบประมาณ 950,000 บาท (เก้าแสนหนึ่งหมื่นบาทถ้วน)

8. กิจกรรมการดำเนินงาน

รายการ	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
กำหนดรายละเอียด												
ติดตั้ง ทดสอบ												

9. ตัวชี้วัด/เป้าหมายผลผลิต

9.1 เชิงปริมาณ

มีระบบ Active Directory (AD) server ที่ทันสมัย 1 ระบบ

9.2 เชิงเวลา

ระยะเวลาในการใช้งาน 24/7

10. การติดตามประเมินผล

การใช้งานระบบ Active Directory (AD) server

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

มีเครื่อง Active Directory (AD) server ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรองรับ นักศึกษา ครู-อาจารย์ ของมหาวิทยาลัย

โครงการพัฒนาระบบ Active Directory (AD) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1. ชื่อรายการครุภัณฑ์

ระบบ Active Directory (AD) Server จำนวน 1 ระบบ

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1 ผู้เสนอจะต้องเสนอครุภัณฑ์ที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มทุกรายการ
- 2.2 ผู้เสนอราคาต้องตอบรับและตกลงเงื่อนไขทุกประการตามรายละเอียดที่ทางราชการกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร
- 2.3 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายที่มีการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการขายและหรือการให้เช่า ให้ชื่อครุภัณฑ์
- 2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งและส่งมอบครุภัณฑ์ทุกรายการที่ได้เสนอให้ทางราชการภายใน 60 วัน นับจากที่ได้ลงนามในสัญญา
- 2.5 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันครุภัณฑ์ทุกรายการ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบ
- 2.6 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ อาจมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการติดตั้งได้ตามความเหมาะสม
- 2.7 อุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดจะต้องใช้กับระบบไฟฟ้าของประเทศไทยได้
- 2.8 ผู้เสนอยื่นซองประกวดราคาจะต้องรวมอุปกรณ์ที่จำเป็นเพิ่มเติม ในการที่จะทำให้ระบบที่เสนอทำงานได้สมบูรณ์ รวมถึงการปรับปรุงการต่อเชื่อมร่วมกับระบบเครือข่ายเดิมของมหาวิทยาลัยฯ หากเอกสารฉบับนี้ไม่ได้ครอบคลุมถึง

3. คุณสมบัติเฉพาะ

- 3.1 เครื่องประมวลผลเพื่องานพัฒนาระบบ Active Directory (AD) Server จำนวน 1 ชุด รายละเอียดประกอบด้วย
 - 3.1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งบน Rack มาตรฐาน 19 นิ้วโดยเฉพาะและมีขนาดไม่น้อยกว่า 2 U
 - 3.1.2 เป็นเครื่องที่มีระบบประมวลผล หรือ Processor แบบ Intel Xeon E5-2680 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.7 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย (Physical) มี L3 Cache ไม่น้อยกว่า 20 MB
 - 3.1.3 มีหน่วยความจำมาตรฐานไม่น้อยกว่า 128 GB แบบ LVRDIMM 1600MHz และสามารถขยายได้สูงสุดถึง 768 GB
 - 3.1.4 มี PCI Slot แบบ PCI-E ไม่น้อยกว่า 6 Slot
 - 3.1.5 มี Hard Disk แบบ SAS ขนาดไม่น้อยกว่า 300 GB (Unformatted) ความเร็วไม่น้อยกว่า 15,000 rpm จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย
 - 3.1.6 มี RAID Controller หรือ อุปกรณ์ในการจัดการ RAID มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1GB สามารถรองรับการทำงานแบบ RAID levels : 0, 1, 5 ได้ พร้อม Battery Backup หรือ Flash Memory Backup

- 3.1.7 มีหน่วยจ่ายไฟ หรือ Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 750 W เป็นแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap อย่างน้อย 2 หน่วย และทำงานแบบ Redundancy
- 3.1.8 มี Network เป็นแบบ 10/100/1000 มาให้พร้อมกับเครื่อง อย่างน้อย 2 Ports
- 3.1.9 มี Network เป็นแบบ 10Gbps Ethernet มาให้พร้อมกับเครื่องอย่างน้อย 4 Ports
- 3.1.10 มี DVD+/- RW จำนวน 1 หน่วย
- 3.1.11 มี Port เชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ Serial จำนวน 1 port และแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 port
- 3.1.12 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ได้รับมาตรฐาน เช่น FCC , CE หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 3.1.13 มีหน้าจอ LCD Panel ที่ด้านหน้าตัวถัง แจ้งเตือนถึงความผิดปกติของระบบได้จาก Error Code บน LCD Display เป็นอย่างน้อย
- 3.1.14 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต้องสามารถสั่งเปิด/ปิดเครื่อง ผ่านด้วย Remote Keyboard, Mouse รวมถึงหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จากเครื่องของผู้ดูแลระบบโดยผ่าน Web Brower ได้ และต้องสามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ โดยมี Network Interface สำหรับทำหน้าที่ Management โดยเฉพาะที่รองรับความเร็ว 10/100/1000 ไม่น้อยกว่า 1 Port
- 3.1.15 ผู้เสนอราคาหรือบริษัทผู้ผลิตมีการรับประกัน และมีเบอร์โทรศัพท์ติดต่อเข้าสู่ศูนย์บริการแบบเบอร์โทรฟรีทั้งโทรศัพท์พื้นฐานและโทรศัพท์มือถือ เป็นเวลา 3 ปี ทั้งค่าอะไหล่และค่าแรง ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะมีการติดต่อและเข้ามาทำการแก้ไขและซ่อมแซม ณ สถานที่ติดตั้งเครื่อง (on-site service) ภายใน 4 ชม. (4 Hrs. Response Time)
- 3.1.16 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายพร้อมการสนับสนุนด้านเทคนิคและรับรองผลิตภัณฑ์ จากบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย

3.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Layer 3 แบบ 24 พอร์ต จำนวน 1 ชุด

- 3.2.1 สามารถทำ Stacking ระหว่างอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด โดยมี Stack Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 40 Gbps และสามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
- 3.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB และมี Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- 3.2.3 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต เพื่อรองรับการทำ Recovery หรือ Upgrade
- 3.2.4 มีขนาด Switch Fabric ไม่น้อยกว่า 88 Gbps และรองรับ Forwarding Rate สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 65 Mpps
- 3.2.5 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต ทุกพอร์ตมีความสามารถในการทำ Auto-sensing โดยสามารถเลือกความเร็วในการรับส่งข้อมูลแบบ 10 หรือ 100 หรือ 1000 Mbps ได้โดยอัตโนมัติ
- 3.2.6 มีพอร์ต 10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 3.2.7 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1Q และ IEEE802.1ABได้เป็นอย่างน้อย
- 3.2.8 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 Address
- 3.2.9 สามารถทำ IP routing protocol ได้แก่ RIPv1, RIPv2, RIPvng และ IPv6 Tunneling ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.2.10 สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMPv3 และ MLD Snoopingได้เป็นอย่างน้อย

- 3.2.11 สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 2,500 VLAN
- 3.2.12 สามารถทำ User Authentication แบบ IEEE802.1X , MAC-based และ Web-based ได้เป็นอย่างดี
- 3.2.13 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, ToS, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- 3.2.14 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4, IPv6 ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 รายการ
- 3.2.15 สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้ โดยมีรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลการใช้งานแบบ VLAN, Source IP / Destination IP, TCP/UDP port ได้เป็นอย่างดี
- 3.2.16 สามารถทำฟังก์ชัน DHCP snooping, IP source filtering, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU shutdown port และ Port security ได้
- 3.2.17 สามารถทำ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one, many-to-one และ Remote Port Mirroring ได้
- 3.2.18 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSHv2, NTPv3, Syslog, SNMPv3, RMON และ Embedded WEB management ได้
- 3.2.19 รองรับระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply)
- 3.2.20 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- 3.2.21 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์เสริมประกอบด้วย
 - 3.2.21.1 Mini G-bit XFP 10 G-LR fiber Single mode 0-10 km. จำนวน 1 หน่วย
 - 3.2.21.2 Mini G-bit SFP 10 G-LR fiber Single mode 0-10 km. จำนวน 1 หน่วย
 - 3.2.21.3 สาย Patch-Cord Single มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 2 เส้น
- 3.2.22 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Layer 3 แบบ 24 พอร์ต ที่เสนอ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศ (ในกรณีที่อุปกรณ์ที่เสนอไม่มีสาขาของผู้ผลิตตั้งอยู่ภายในประเทศสามารถใช้หนังสือรับรองที่ออกจากผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต) ให้เป็นตัวแทนในการเสนอราคาในครั้งนี้ โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบหนังสือแต่งตั้งฉบับจริงที่ระบุชื่อโครงการ และเลขที่ประกาศเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณาผล

4. เงื่อนไขในการพิจารณาการจัดซื้อ

- 4.1 รายละเอียดต่างๆ ที่ผู้เสนอราคาเสนอมานั้น หากมีปัญหาการตีความของข้อความใดก็ตามให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการพิจารณาผลเป็นยุติธรรม
- 4.2 ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ ให้ตัวแทนเจ้าของผลิตภัณฑ์รับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำเข้ามาโดยตัวแทนเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยจริง โดยมีหนังสือรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน หรือปรับปรุงสภาพ
- 4.3 การพิจารณาคณะกรรมการพิจารณาจะพิจารณาราคาต่ำเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาทั้งนั้นรวมทั้งพิจารณารายละเอียดคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่ถูกต้องและสามารถใช้งานถูกต้องตามวัตถุประสงค์เป็นสำคัญ
- 4.4 การพิจารณาคณะกรรมการพิจารณาผลสงวนสิทธิ์ ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ทางราชการกำหนดและเสนอราคาครุภัณฑ์ที่ทางราชการต้องการไม่ครบทุกรายการ

- 4.5 เงื่อนไขในการรับมอบครุภัณฑ์ ทางราชการจะรับมอบครุภัณฑ์ทุกรายการก็ต่อเมื่อผู้เสนอราคาได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วเท่านั้น
- 4.6 การติดตั้งและทดลองใช้งานครุภัณฑ์ทุกรายการให้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยติดตั้งที่ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร 399 ถ.สามเสน แขวงชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
- 4.7 คณะกรรมการตรวจรับจะรับมอบครุภัณฑ์เมื่อได้ทำการตรวจสอบครุภัณฑ์ทุกรายการที่มีคุณสมบัติในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพครบถ้วนตามข้อกำหนด ถ้าปรากฏว่าครุภัณฑ์ทุกรายการที่ส่งมอบมีคุณสมบัติ ไม่ครบถ้วน และการใช้งานไม่เป็นไปตามที่เสนอ คณะกรรมการตรวจรับจะทรงไว้ซึ่งสิทธิ์จะไม่รับมอบ ครุภัณฑ์ดังกล่าว