

ข้อกำหนดคุณลักษณะพื้นฐานคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วงและอุปกรณ์เครือข่ายทุกประเภท (Internet Router, Core Switch, Access Point, Firewall, Server, Computer, Printer ฯลฯ) สำหรับหน่วยงานภาครัฐให้สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้ โดยอุปกรณ์สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องปรับปรุงซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ใดๆ และข้อเสนอแนะในรายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอุปกรณ์ดังกล่าว

ข้อกำหนดนี้ได้จัดทำขึ้นเป็นตัวอย่างให้หน่วยงานต่างๆนำไปใช้ประกอบการจัดทำข้อกำหนดและเงื่อนไขการจัดซื้อจัดหาหรือจัดจ้างบริการ (TOR) ที่มีองค์ประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วงและอุปกรณ์เครือข่ายทุกประเภทเพื่อให้อุปกรณ์เหล่านี้สามารถใช้งานบนเครือข่าย IPv6 ได้ทันทีโดยไม่ต้องปรับปรุงซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ใดๆอีกทั้งนี้ข้อกำหนดนี้มีใช้เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ข้อกำหนดนี้เป็นเพียงข้อกำหนดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ IPv6 เท่านั้นไม่ได้รวมคุณลักษณะอื่นๆของอุปกรณ์ในการนำไปใช้จริงผู้ใช้ควรระบุคุณลักษณะอื่นเพิ่มเติมด้วย

### ข้อกำหนดทั่วไป

1. อุปกรณ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน IPv6 Ready Logo หรือ USGv6 ถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่รองรับการทำงานด้วย IPv6 โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบหลักฐานการรับรองดังกล่าวประกอบเพื่อพิจารณาด้วย
2. อุปกรณ์ใดๆ ที่ยังไม่ผ่านการรับรองมาตรฐาน IPv6 Ready Logo หรือ USGv6 จะต้องรองรับการทำงานตามข้อกำหนดคุณลักษณะของ IPv6 แยกตามประเภทของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

### อุปกรณ์ Host Computer (เครื่องลูกข่าย เครื่องแม่ข่าย หรือเครื่องพิมพ์ผ่านเครือข่าย)

#### คุณลักษณะหลัก

1. อุปกรณ์ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตรุ่นที่หก (IPv6) ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งต่อไปนี้ได้
  - 1.1. แบบ Dual Stack ที่ทำงานได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
  - 1.2. แบบ Native (Pure) IPv6
2. อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.1. IPv6 Basic Specification
  - 1.2. IPv6 Addressing Architecture
  - 1.3. ICMPv6
  - 1.4. Path MTU Discovery
  - 1.5. Neighbor Discovery
  - 1.6. Stateless Address Auto Configuration (SLAAC)

### อุปกรณ์ Enterprise Layer 2 Switch

#### คุณลักษณะหลัก

1. อุปกรณ์ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตรุ่นที่หก (IPv6) ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งต่อไปนี้ได้

- 1.1. แบบ Native (Pure) IPv6
- 1.2. แบบ Dual Stack ที่ทำงานได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
2. อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.1. IPv6 Basic Specification
  - 2.2. IPv6 Addressing Architecture
  - 2.3. ICMPv6
  - 2.4. Path MTU Discovery
  - 2.5. Neighbor Discovery
  - 2.6. Stateless Address Auto Configuration (SLAAC)

## อุปกรณ์ Internet Router

### คุณลักษณะหลัก

1. อุปกรณ์ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตที่หก (IPv6) ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งต่อไปนี้ได้
  - 1.1. แบบ Native (Pure) IPv6
  - 1.2. แบบ Dual Stack ที่ทำงานได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
2. อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.1. IPv6 Basic Specification
  - 2.2. IPv6 Addressing Architecture
  - 2.3. ICMPv6
  - 2.4. Path MTU Discovery
  - 2.5. Neighbor Discovery
  - 2.6. Stateless Address Auto Configuration (SLAAC)
3. ต้องสามารถทำ Access Control List เพื่อกรองแพ็กเก็ตโดยกำหนด Source และ Destination Address บนโพรโทคอล IPv4 และ IPv6 ได้
4. ต้องสนับสนุนโพรโทคอลเลือกเส้นทางเครือข่ายสำหรับ IPv6 ต่อไปนี้
  - 4.1. RIP for IPv6 (RIPng)
  - 4.2. OSPF for IPv6 (OSPFv3)
  - 4.3. สำหรับอุปกรณ์ Edge Router จะต้องรองรับ BGP for IPv6 (BGP4+) ด้วย นอกจากนี้ยังรองรับการทำ Multi-homing ด้วย VRRPv6 หรือวิธีการอื่นที่ดีกว่า
5. รองรับการกำหนดหมายเลข IPv6 Address ให้กับเครื่องลูกข่ายด้วยวิธีการต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
  - 5.1. Router Advertisement (RA)
  - 5.2. DHCPv6 Relay Agent
6. สามารถเชื่อมต่อ IPv6 ผ่านอุโมงค์เครือข่าย (Tunneling) ได้
7. ต้องสามารถทำ ssh, telnet, ping และ traceroute บน IPv6 ได้
8. ต้องสามารถทำ IPv6 Multicast ได้

## อุปกรณ์ L3 Switch/Core Switch

### คุณลักษณะหลัก

1. อุปกรณ์ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตรุ่นที่หก (IPv6) ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งต่อไปนี้ได้
  - 1.1. แบบ Native (Pure) IPv6
  - 1.2. แบบ Dual Stack ที่ทำงานได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
2. อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.1 IPv6 Basic Specification
  - 2.2 IPv6 Addressing Architecture
  - 2.3 ICMPv6
  - 2.4 Path MTU Discovery
  - 2.5 Neighbor Discovery
  - 2.6 Stateless Address Auto Configuration (SLAAC)
3. ต้องสามารถทำ Access Control List เพื่อกรองแพ็กเก็ตที่กำหนด Source และ Destination Address บนโพรโทคอล IPv4 และ IPv6 ได้
4. ต้องสนับสนุนโพรโทคอลเลือกเส้นทางเครือข่ายสำหรับ IPv6 ต่อไปนี้
  - 4.1. RIP for IPv6 (RIPng)
  - 4.2. OSPF for IPv6 (OSPFv3)
5. รองรับการทำหนดหมายเลข IPv6 Address ให้กับเครื่องลูกข่ายด้วยวิธีการต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
  - 5.1. Router Advertisement (RA)
  - 5.2. DHCPv6 Relay Agent
6. สามารถเชื่อมต่อ IPv6 ผ่านอุโมงค์เครือข่าย (Tunneling) ได้
7. ต้องสามารถทำ ssh, telnet, ping และ traceroute บน IPv6 ได้

### ระบบเครือข่ายไร้สาย

ระบบเครือข่ายไร้สาย ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังต่อไปนี้คืออุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) และอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

### อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point)

#### คุณลักษณะหลัก

1. สามารถให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv6 ผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังเครื่องลูกข่ายได้

### อุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย Wireless Controller

## คุณลักษณะหลัก

1. ต้องรองรับการให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv6 ของเครื่องลูกข่ายแบบ IPv6 Pass-through หรือ IPv6 Pass-through with Layer 2 Security หรือเทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยมากกว่า
2. สามารถควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายผ่าน IPv6 ได้
3. สามารถติดต่อกับ radius server ด้วย IPv4 หรือ IPv6 ได้
4. สามารถตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายที่เชื่อมต่อด้วย IPv4 หรือ IPv6 ได้
5. สามารถทำ IPv6 Access Control List ได้
6. สามารถทำ RA Guard เพื่อป้องกัน Rogue RA จากเครื่องที่ไม่ได้รับอนุญาตได้
7. สามารถทำ IPv6 Client Mobility ได้

## **อุปกรณ์ Firewall**

### คุณลักษณะหลัก

1. อุปกรณ์ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตรุ่นที่หก (IPv6) ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งต่อไปนี้ได้
  - 1.1. แบบ Native (Pure) IPv6
  - 1.2. แบบ Dual Stack ที่ทำงานได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
2. อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี
  - 2.1 IPv6 Basic Specification
  - 2.2 IPv6 Addressing Architecture
  - 2.3 ICMPv6
  - 2.4 Path MTU Discovery
  - 2.5 Neighbor Discovery
  - 2.6 Stateless Address Auto Configuration (SLAAC)
3. ต้องมีคุณสมบัติสำหรับเป็น IPv6 Transport ดังนี้
  - 3.1. สามารถทำหน้าที่ Forward IPv6 Traffic ได้ และ/หรือ
  - 3.2. สามารถทำหน้าที่ IPv6 Routing ได้
4. สามารถกรองแพ็กเก็ต IPv6 ด้วยวิธีการ Static Packet Filtering ได้
5. สามารถกรองแพ็กเก็ต IPv6 ด้วยวิธีการ Stateful Inspection ได้
6. ถ้าหากอุปกรณ์ที่จัดซื้อมีความสามารถเป็น Proxy หรือ Inspection Engine จะต้องสามารถตรวจสอบ IPv6 Traffic ได้
7. ถ้าหากอุปกรณ์ที่จัดซื้อเป็น Application Layer Firewall จะต้องสามารถตรวจสอบ IPv6 Traffic ในระดับ Application Layer ได้ เช่น Youtube, Bittorrent หรืออื่นๆ
8. คุณสมบัติประกอบเพิ่มเติมบน IPv6 ที่ควรมี
  - 8.1. สามารถตรวจจับรูปแบบแพ็กเก็ต IPv6 ที่ไม่ประสงค์ดี (Traffic Inspection)
  - 8.2. สามารถบันทึกหรือส่งออกไปบันทึกข้อมูลการเชื่อมต่อผ่าน IPv6 ลงบนระบบ System Log ได้

- 8.3. สามารถสร้าง Policy เฉพาะสำหรับคัดกรองข้อมูล IPv6 Traffic ได้
- 8.4. มีระบบตรวจจับ และ/หรือ ป้องกันการบุกรุกเครือข่าย IPv6 (IDS/IPS)
- 8.5. รองรับบริการพิสูจน์ตัวตนกับ Radius Server หรือบริการอื่น ๆ ที่ใช้ในการพิสูจน์ตัวตน (Authentication) การบันทึกบัญชี (Accounting) และการตรวจสอบ (Auditing)

### **อุปกรณ์ตรวจจับและป้องกันการบุกรุกเครือข่าย (IDS/IPS)**

#### คุณลักษณะหลัก

1. อุปกรณ์ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตรุ่นที่หก (IPv6) ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งต่อไปนี้ได้
  - 1.1. แบบ Native (Pure) IPv6
  - 1.2. แบบ Dual Stack ที่ทำงานได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
2. อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี
  - 2.1 IPv6 Basic Specification
  - 2.2 IPv6 Addressing Architecture
  - 2.3 ICMPv6
  - 2.4 Path MTU Discovery
  - 2.5 Neighbor Discovery
  - 2.6 Stateless Address Auto Configuration (SLAAC)
3. สามารถตรวจจับและป้องกันการบุกรุกเครือข่ายผ่าน IPv6 ได้
4. สามารถตรวจจับรูปแบบแพ็กเก็ต IPv6 ที่ไม่ประสงค์ดี (Traffic Inspection) ได้
5. สามารถสร้าง Policy เฉพาะสำหรับคัดกรองข้อมูล IPv6 Traffic ได้
6. มีระบบป้องกันการโจมตีแบบ Distributed Denial of Service (DDoS Protection) บนเครือข่าย IPv6

### **อุปกรณ์จัดเก็บ Log สำหรับเครือข่าย**

#### คุณลักษณะหลัก

1. รองรับการบันทึก Log จากเครื่องแม่ข่ายหรืออุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ ผ่าน IPv6 ได้
2. สามารถแสดง/ค้นหาข้อมูลที่บันทึก Log จากหมายเลข IPv4 และ IPv6 ได้