

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมา

ปัจจุบันนี้เรียกได้ว่าเป็นยุคของข่าวสาร ครอบงำตัวของเรามีข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตเกิดขึ้นอย่างมหาศาลตลอดเวลา ผู้ที่สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารเหล่านี้ได้มากกว่าผู้อื่นย่อมจะเป็นผู้ได้เปรียบในทุกๆทางที่เกี่ยวข้อง เมื่อเป็นเช่นนี้ทุกองค์กรจึงได้พยายามปรับปรุงระบบการสื่อสารข้อมูลของตนให้มีศักยภาพสูงขึ้นตลอดเวลา เพื่อให้สามารถรองรับปริมาณข่าวสารได้เพิ่มขึ้นและสามารถพัฒนาองค์กรไปสู่ความสำเร็จได้ในที่สุด

ผลจากความพยายามดังกล่าวทำให้เกิดการพัฒนาไปสู่การสื่อสารข้อมูลด้วยแพ็คเกจสวิตชิง (Packet Switching) ขึ้น ในปัจจุบันนี้ผู้พยายามคิดค้นหาแพ็คเกจสวิตชิงแบบใหม่ๆ ที่มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นในทุกๆด้านไม่ว่าจะเป็นช่วงเวลาในการสวิตชิง (Time Delay), ความสามารถในการสวิตชิง (Throughput), อัตราการสูญเสียข้อมูล (Loss Probability), ความสะดวกในการซ่อมบำรุงและต้นทุนการผลิต ตัวอย่างของสวิตชิงแบบต่างๆ ได้แก่ SCOQ [1], บันยันเน็ตเวิร์ค (Banyan network) [6], น็อกเอาต์สวิตชิง (Knockout Switch) [9] เป็นต้น จนกระทั่ง J.S.Turner [4] ได้เสนอแพ็คเกจสวิตชิงความเร็วสูง (Fast Packet Switch) ขึ้นมาแบบหนึ่งมีชื่อว่า “แชร์บัฟเฟอร์แพ็คเกจสวิตชิง” (Shared Buffer Packet Switch) [4] โดยได้ทำการวิเคราะห์หาโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายการทำงานของแชร์บัฟเฟอร์แพ็คเกจสวิตชิง และนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติของแพ็คเกจสวิตชิงนี้ได้ แต่ทั้งนี้ในสภาวะการทำงานจริงของแพ็คเกจสวิตชิง ย่อมจะต้องพบกับสภาวะของข้อมูลที่แตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งานตามช่วงเวลาหรือโอกาส ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์แพ็คเกจสวิตชิงในสภาวะที่ไม่ปกติธรรมดาด้วยเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกใช้อแพ็คเกจสวิตชิงให้เหมาะสมกับสภาวะของข้อมูล สภาวะของข้อมูลลักษณะหนึ่งที่มีมักจะเกิดขึ้นก็คือนอนยูนิฟอร์มแทรฟฟิก (Nonuniform Traffic) เมื่อพิจารณาโมเดลทางคณิตศาสตร์ของ Turner ที่ใช้อธิบายแชร์บัฟเฟอร์แพ็คเกจสวิตชิงแล้ว จะพบว่าไม่สามารถใช้อธิบายและวิเคราะห์คุณสมบัติของระบบในสภาวะนอนยูนิฟอร์มแทรฟฟิกดังกล่าวได้ ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์หาคุณสมบัติของแชร์บัฟเฟอร์แพ็คเกจสวิตชิงต่อนอนยูนิฟอร์มแทรฟฟิก 2 แบบคือ ฮ็อตสปอตแทรฟฟิก (Hot Spot Traffic) และพอยต์ทูพอยต์แทรฟฟิก (Point to Point Traffic) โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีปัจจัยของนอนยูนิฟอร์มแทรฟฟิกรวมอยู่ด้วย จากนั้นจึงนำแบบจำลองดังกล่าว

กล่าวมาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยคำนวณหาคุณสมบัติของระบบที่ต้องการทราบและนำผลการทดสอบไปใช้สำหรับเปรียบเทียบเพื่อการเลือกใช้งานต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์หาสมรรถนะในการสวิตซ์ของ แอร์บีฟเฟอร์สวิตซ์ เมื่อแตรฟฟิคของแพ็คเก็ตเป็นแบบนอนยูนิฟอร์ม
2. เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะในการสวิตซ์ข้อมูลแบบนอนยูนิฟอร์มแตรฟฟิคของแอร์บีฟเฟอร์ สวิตซ์

### 1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1. สร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่อใช้อธิบายการทำงานของแอร์บีฟเฟอร์ สวิตซ์ภายใต้ภาวะนอนยูนิฟอร์มแตรฟฟิค
2. นำโมเดลทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวไปใช้วิเคราะห์หาสมรรถนะของแอร์บีฟเฟอร์ สวิตซ์เมื่อโหลดเป็นแบบนอนยูนิฟอร์มแตรฟฟิคได้
3. ชี้ให้เห็นข้อดีและข้อเสียของแอร์บีฟเฟอร์สวิตซ์ เมื่อใช้งานกับนอนยูนิฟอร์ม แตรฟฟิคโหลด

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. โมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ ของแพ็คเก็ตสวิตซ์
2. ทราบสมรรถนะของแอร์บีฟเฟอร์สวิตซ์เมื่อใช้งานภายใต้ภาวะนอนยูนิฟอร์มแตรฟฟิค
3. ทราบถึงข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดของแอร์บีฟเฟอร์สวิตซ์เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับสวิตซ์ระบบอื่นๆได้

ในบทที่ 2 จะกล่าวถึงความเป็นมาและลักษณะของฟาสต์แพ็คเก็ตสวิตซ์ซึ่งแบบเซลล์หรือ เอทีเอ็มสวิตซ์ซึ่งเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ ในบทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์หาโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายแตรฟฟิคภายในแอร์บีฟเฟอร์สวิตซ์ภายใต้ภาวะนอนยูนิฟอร์มแตรฟฟิคแบบฮ็อตสปอตและพอยต์ทูพอยต์ และนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าทรูพุต, ดีเลย์ไทม์ และ

ลอสฟร็อบอะบิลิตี้ได้ ซึ่งในบทที่ 4 ได้แสดงผลของการนำเอาสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ในบทที่ 3 มาใช้ในการคำนวณหา ทฤษฎี, ดีเลย์ไทม์ และลอสฟร็อบอะบิลิตี้ ของสวิทซ์ชนิดนี้ภายใต้ภาวณอนยูนิฟอร์มแตรฟฟิก รวมทั้งกล่าวถึงคุณสมบัติโมคูลาริตี้และซิมพลิซิตีของสวิทซ์ชนิดนี้ด้วย ส่วนบทที่ 5 เป็นการสรุปและวิจารณ์งานวิจัยชิ้นนี้ในตอนท้าย