

# บทที่ 1

## บทนำ



### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แพ็กเก็ตที่เข้ามายังสวิตช์แล้วไม่ได้รับการส่งผ่านออกไปจากสวิตช์เกิดจากในหนึ่งช่วงเวลาสวิตช์มีความสามารถในการส่งแพ็กเก็ตจากด้านเข้าไปยังด้านออกได้เพียงหนึ่งแพ็กเก็ตเท่านั้น ดังนั้นถ้ามีแพ็กเก็ตจากด้านเข้าต่างๆ ต้องการไปยังด้านออกเดียวกันในของเวลาเดียวกันจะทำให้มีเพียงแพ็กเก็ตเดียวเท่านั้นที่จะได้รับการส่งจากด้านเข้าไปยังด้านออกนั้น ส่วนแพ็กเก็ตที่เหลือก็จะสูญหายไปซึ่งจะมีผลทำให้สมรรถนะของสวิตช์ลดลงกล่าวคือค่าความน่าจะเป็นของการสูญหายรวมของแพ็กเก็ตของสวิตช์ (packet loss probability) มีค่าสูง จึงได้มีการจัดวางบัฟเฟอร์ไว้ที่ด้านเข้าของสวิตช์เพื่อรองรับแพ็กเก็ตที่ไม่ได้รับการส่งจากด้านเข้าไปยังด้านออกเพื่อรอรับการส่งต่อไป โดยที่ผ่านมากการจัดสรรบัฟเฟอร์แก่ด้านเข้าแต่ละตัวของสวิตช์จะเป็นแบบคงที่คือด้านเข้าทุกตัวจะมีบัฟเฟอร์ขนาดเท่ากันหมด

งานวิจัยที่ผ่านมา [1] ได้แสดงให้เห็นถึงผลของความเข้มของทราฟฟิกของสวิตช์ที่เป็นแบบไม่สม่ำเสมอ (Nonuniform traffic) นั่นคือความเข้มของทราฟฟิก (traffic intensity) ที่เข้ามายังด้านเข้าแต่ละตัวไม่เท่ากัน จะทำให้สมรรถนะของสวิตช์ต่ำลงเมื่อเทียบกับกรณีที่มีความเข้มของทราฟฟิกเป็นแบบสม่ำเสมอ (Uniform traffic) เนื่องจากด้านเข้าที่มีความเข้มของทราฟฟิกที่เบาบางจะมีความต้องการขนาดของบัฟเฟอร์ที่น้อยแต่ที่ด้านเข้าที่มีความเข้มของทราฟฟิกที่สูงจะมีความต้องการขนาดของบัฟเฟอร์ที่มากซึ่งขนาดของบัฟเฟอร์ที่มีอยู่อาจไม่เพียงพอต่อความต้องการจึงทำให้เกิดความน่าจะเป็นของการสูญหายของแพ็กเก็ตสูงขึ้นในขณะที่บัฟเฟอร์ของด้านเข้าที่มีความเข้มของทราฟฟิกที่เบาบางไม่มีการใช้งานบัฟเฟอร์ที่เหลืออยู่ จากการจัดให้บัฟเฟอร์ด้านเข้าแต่ละตัวมีขนาดเท่ากันดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่ามีการใช้บัฟเฟอร์อย่างไม่มีประสิทธิภาพ

ได้มีการเสนอการจัดสรรบัฟเฟอร์ของสวิตช์ [2] โดยใช้วิธีเกรเดียนต์เดสเซนต์ (gradient descent) ในการจัดสรรบัฟเฟอร์แต่วิธีนี้มีความล่าช้ามากเนื่องจากในการคำนวณหาค่าตอบโดยใช้คอมพิวเตอร์จะทำแบบอนุกรมตามลำดับคำสั่งของโปรแกรม

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอการใช้ฮอปฟิลด์เน็ตเวิร์ก (Hopfield Network) ในการจัดสรรบัพเฟอร์ ด้านเข้าของสวิตช์ ซึ่งปัญหาในที่นี้คือการแก้ปัญหาโปรแกรมมิงแบบไม่เป็นเชิงเส้น เพื่อแก้ไขปัญหาคำนวณที่ล่าช้าเมื่อใช้วิธีการเดียนดิสเซนต์

การจัดสรรบัพเฟอร์ด้านเข้าของแพ็กเกตสวิตช์จะเป็นการกำหนดขนาดบัพเฟอร์ของด้านเข้าแต่ละตัวตามความเข้มของทราฟฟิกของด้านเข้านั้นๆ เพื่อให้ได้ความน่าจะเป็นของการสูญเสียของสวิตช์มีค่าต่ำสุดโดยมีข้อบังคับว่าเมื่อนาบัพเฟอร์ที่จัดสรรให้ด้านเข้าทุกตัวรวมกันแล้วต้องไม่เกินขนาดบัพเฟอร์รวมของสวิตช์ (B)

ค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบในที่นี้คือค่าความน่าจะเป็นของการสูญหายของแพ็กเกตระหว่างสวิตช์ที่บัพเฟอร์ ด้านเข้ามีบัพเฟอร์ขนาดคงที่กับสวิตช์ที่มีการจัดสรรบัพเฟอร์ด้านเข้าโดยใช้ฮอปฟิลด์เน็ตเวิร์ก

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเสนอการจัดสรรบัพเฟอร์ให้แก่ด้านเข้า (Input link) ของแพ็กเกตสวิตช์ตามความเข้มของทราฟฟิกที่เข้ามาถึงด้านเข้าแต่ละตัวโดยใช้ฮอปฟิลด์เน็ตเวิร์กเพื่อลดค่าความน่าจะเป็นของการสูญหายของแพ็กเกต (packet loss probability) รวมของสวิตช์เมื่อขนาดของบัพเฟอร์รวมของสวิตช์เท่าเดิม

วิธีการที่เสนอจะนำไปเปรียบเทียบกับแพ็กเกตสวิตช์ที่ไม่มีการจัดสรรบัพเฟอร์ด้านเข้าตามความเข้มของ ทราฟฟิกที่เข้ามาถึงด้านเข้านั้นๆ

## 1.3 เป้าหมายและขอบเขตของวิทยานิพนธ์

จำลองการจัดสรรบัพเฟอร์ให้แก่ด้านเข้าของแพ็กเกตสวิตช์โดยใช้ฮอปฟิลด์เน็ตเวิร์ก แล้วคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของการสูญหายของแพ็กเกตรวมของแพ็กเกตสวิตช์ที่จัดสรรบัพเฟอร์ด้านเข้าโดยใช้ฮอปฟิลด์เน็ตเวิร์กและแพ็กเกตสวิตช์ที่บัพเฟอร์ด้านเข้าแต่ละตัวมีขนาดเท่ากันและคงที่เพื่อทำการเปรียบเทียบกัน

#### 1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

1. ศึกษาการจัดสรรงบประมาณให้แก่งานเข้าของแพทยศาสตร์
2. ศึกษาการแก้ปัญหาโปรแกรมวิ่งเส้นโดยใช้ซอฟต์แวร์
3. ศึกษาการแก้ปัญหาโปรแกรมไม่เป็นเส้นโดยใช้ซอฟต์แวร์
4. ออกแบบซอฟต์แวร์ใหม่เพื่อใช้ในการจัดสรรงบประมาณเข้าของแพทยศาสตร์ตามความเข้มของกราฟฟิกของด้านต่างๆ
6. เขียนโปรแกรมจำลองแบบ
6. ทดสอบโปรแกรม
7. ประเมินผลและสรุป
8. เขียนวิทยานิพนธ์

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณด้านเข้าของแพทยศาสตร์
2. สามารถลดความน่าจะเป็นของการสูญหายของแพทยศาสตร์ในขณะที่ใช้งบประมาณด้านเข้ารวมของสภามหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย