

บริบูรณ์ ดีกา : การจัดสรรความถี่ที่ดีที่สุดสำหรับโครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย โดยใช้ไฮบริด เอสไออาร์ และ ซีเอสเอ็มเอ/ซีเอ (OPTIMAL FREQUENCY ASSIGNMENT FOR WIRELESS LOCAL AREA NETWORK USING HYBRID SIR AND CSMA/CA)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา พรหมมาก, 80 หน้า

ปัจจุบัน โครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายได้รับความนิยมมาก ในการนำมาประยุกต์ใช้งาน เนื่องจากเป็นโครงข่ายที่ทำงานในย่านความถี่ที่ไม่ต้องขออนุญาตในการเข้าใช้งาน (License Free Spectrum) ซึ่งแพร่คลื่นในย่านความถี่ 2.4 GHz โดยแบ่งออกเป็น 11 ช่องความถี่ (Frequency Channel) และถ้าต้องการใช้งานช่องความถี่พร้อมกันสามช่องมีเพียงช่องที่ 1, 6, และ 11 เท่านั้นที่ย่านความถี่ไม่ซ้อนทับกัน ดังนั้นเมื่อนำโครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายมาประยุกต์ใช้งานต้องลดการซ้อนทับของช่องความถี่ให้น้อยที่สุดเพราะทำให้การรบกวนกันระหว่างช่องความถี่น้อยที่สุดด้วย ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาการจัดสรรความถี่ ทำให้เกิดการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคนิคการจัดสรรช่องความถี่ขึ้น

เทคนิคการจัดสรรช่องความถี่ที่มีใช้อยู่แล้วซึ่งพัฒนาจากโครงข่ายเซลลูลาร์และระบบวิทยุกระจายเสียงไม่สามารถนำมาใช้กับโครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายได้โดยตรงเนื่องจากลักษณะการแบ่งช่องความถี่และโปรโตคอลควบคุมการเข้าถึงตัวกลางแตกต่างกัน ส่วนเทคนิคการจัดสรรช่องความถี่ที่พัฒนาจากโครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายเองยังขาดการพิจารณาหลักการทำงานของโปรโตคอล ซีเอสเอ็มเอ/ซีเอ หรือขาดการพิจารณาในส่วน of ชั้นสื่อสารกายภาพ (Physical layer) ทำให้เทคนิคที่กล่าวมานี้ยังไม่สามารถจัดสรรช่องความถี่ให้กับโครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายให้มีประสิทธิภาพสูงสุดได้

ดังนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์เทคนิคการจัดสรรช่องความถี่ที่เหมาะสมให้กับจุดเข้าถึง (access point) ที่ใช้ในโครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย ในการพัฒนาเทคนิคการจัดสรรช่องความถี่ใช้การพิจารณาทั้งในส่วนของคุณภาพสัญญาณทางกายภาพและคำนึงถึงลักษณะการทำงานของโปรโตคอลควบคุมการเข้าถึงตัวกลางแบบ ซีเอสเอ็มเอ/ซีเอ เพื่อลดการรบกวนกันระหว่างช่องความถี่ให้น้อยที่สุดและให้สัญญาณที่ใช้สื่อสารมีคุณภาพสูงสุด

การจำลองแบบเพื่อประเมินสมรรถนะของเทคนิคที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการจำลองแบบเพื่อศึกษาผลกระทบของการถ่วงน้ำหนัก พบว่าเมื่อ $w_1 = w_2 = 0.5$ นั่นคือน้ำหนักของการพิจารณาโปรโตคอล ซีเอสเอ็มเอ/ซีเอ เท่ากับน้ำหนักของการพิจารณาคุณภาพของสัญญาณ จะให้สมรรถนะของโครงข่ายอยู่ในเกณฑ์ที่ดีทั้งในด้านปริมาณงานของระบบและด้านพื้นที่ครอบคลุม และส่วนที่สองเป็นการประเมินสมรรถนะของเทคนิคที่พัฒนาขึ้นด้วยการ

เปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นคือ เทคนิคที่พิจารณาเฉพาะหลักการทำงานของโปรโตคอล ซีเอสเอ็มเอ/ซีเอ และเทคนิคที่พิจารณาเฉพาะคุณภาพของสัญญาณที่รับได้ โดยทำการจำลองแบบในสิ่งแวดล้อมสองแบบคือ เมื่อผู้ใช้บริการกระจายตัวแบบสม่ำเสมอ และเมื่อผู้ใช้บริการกระจายตัวแบบกลุ่ม พบว่าเทคนิคไฮบริดที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ทำให้ได้โครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายที่ให้ปริมาณงานทั้งหมดของระบบสูง และมีขอบเขตการให้บริการครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่า โดยเฉพาะเมื่อผู้ใช้บริการมีการกระจายตัวแบบสม่ำเสมอเทคนิคไฮบริดให้โครงข่ายที่มีปริมาณงานมากกว่าที่ได้จากเทคนิคที่พิจารณาเฉพาะคุณภาพของสัญญาณที่รับได้ 78% และให้พื้นที่ครอบคลุมมากกว่าเทคนิคที่พิจารณาเฉพาะ โปรโตคอล ซีเอสเอ็มเอ/ซีเอ 58%

นอกจากนี้ได้นำเทคนิคการค้นหาคำตอบแบบแพทช์ (patching) มาใช้ในเทคนิคการจัดสรรช่องความถี่แบบไฮบริดทำให้สามารถลดความซับซ้อนของเทคนิคการจัดสรรช่องความถี่จากการใช้เทคนิคการค้นหาคำตอบแบบละเอียด (exhaustive search) และลดระยะเวลาในการหาคำตอบได้ 45 ชั่วโมงเมื่อโครงข่ายติดตั้งจุดเข้าถึง 6 เครื่อง

ดังนั้นเทคนิคแบบไฮบริดจึงเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสำหรับการจัดสรรช่องความถี่ให้กับโครงข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย

BORIBOON DEEKA: OPTIMAL FREQUENCY ASSIGNMENT FOR
WIRELESS LOCAL AREA NETWORK USING HYBRID SIR AND
CSMA/CA. THESIS ADVISOR: ASST. PROF CHUTIMA PROMMAK,
PhD., 80 PP.

FREQUENCY ASSIGNMENT/ WIRELESS LOCAL AREA NETWORK

Wireless Local Area Network (WLAN) systems based on the IEEE standard 802.11 are today growing worldwide. The WLANs operate in the unlicensed ISM frequency contribute to rapid wireless network development. The 802.11 standard divides the 2.4 GHz band into eleven channels, there are three channels whose bandwidths do not overlap each other. Those channels are 1, 6 and 11. From the limited number of channels exist in the available frequency spectrum for WLAN deployment requires that some channels are reused. The reuse of frequency channels in neighboring cells can cause interferences in the service area. In consequence, an efficient assignment of channels becomes necessary to avoid and minimize interference. So a major challenge in designing wireless networks is the frequency assignment problem.

Traditionally, the frequency channel assignment used in the cellular network design and radio broadcast system and it can not be directly applied to WLAN cause of the difference of frequency channel dividing and medium access protocol functionalities. And the existing frequency assignment used in WLAN does not consider CSMA/CA functionalities or does not consider the physical layer in order to the WLAN can not give the highest efficiency. This thesis develop the optimal frequency assignment for WLAN, this algorithm is a cross - layer approach, accounting the signal quality and the system

throughput. On the basis of the signal quality and the system throughput considerations, the problem of assigning the best frequency channel set to APs in WLANs to enhance the WLAN system performance.

The simulations have been performed to evaluate the performance of the proposed technique divided in to two phases. First, to study the effect of the weight factor, w_1 and w_2 and found that when $w_1 = w_2 = 0.5$, the resulting network has high system throughput and high percentage of coverage area. Finally, the simulation to evaluate the performance of developed technique, by compare with two other techniques, the throughput based technique and the signal quality based technique. Two environments are uniform distribution of user and group distribution of user. The simulation result show that the Hybrid technique gives good results in both coverage area and system throughput, especially in users have uniform distribution Hybrid technique give system throughput 78% over the technique consider only signal quality and Hybrid technique give coverage area 58% over the technique that consider only CSMA/CA.

Furthermore this thesis use patching algorithm to search the results. It can decrease complexity of Hybrid technique and time-using for searching result compare with exhaustive search technique. It can reduce searching time for 45 hours when six APs are installed. Hybrid technique has good performance and suitable for frequency assignment for WLAN.

School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2007

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____