บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบเครือข่ายไร้สายนั้นได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องมาจากระบบดังกล่าวได้ถูกพัฒนาจนสามารถส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและใช้งานได้อย่างสะดวกสบายไม่ว่าจะอยู่ในบริเวณใดของเครือข่ายก็ตาม แต่ระบบเครือข่ายไร้สายนั้นก็ยังคงมีปัญหาอยู่มาก เช่น สัญญาณคลื่นหลายวิถีและสัญญาณแทรกสอด เป็นต้น ดังนั้นจึงได้มีการคิดระบบที่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวนั่นก็คือ ระบบสายอากาศเก่ง เนื่องจากระบบสามารถที่จะก่อรูปลำคลื่นหลักไปยังทิศทางของสัญญาณที่ต้องการ และในขณะเดียวกันก็จะหันพูข้างหรือจุดศูนย์ไปยังทิศทางของสัญญาณรบกวน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเรียกว่า การก่อรูปลำคลื่น โดยระบบสายอากาศเก่งจะประกอบไปด้วยสองส่วนหลักๆ คือ สายอากาศแถวลำดับและระบบประมวลผลสัญญาณ ซึ่งระบบประมวลผลสัญญาณนั้นจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์หาทิศทางการมาถึงของสัญญาณ โดยวิธีที่เป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ วิธี MUltiple SIgnal Classification (MUSIC) algorithm เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อนและสามารถวิเคราะห์หาทิศทางการมาถึงของสัญญาณได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ อย่างไรก็ตามวิธี MUSIC นั้นก็ยังคงมีปัญหาอยู่หากระบบมีค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนที่ต่ำ ประสิทธิภาพในการวิเคราะห์หาทิศทางการมาถึงของสัญญาณก็จะลดต่ำลง ดังนั้นในการแก้ปัญหาจำเป็นจะต้องเพิ่มจำนวนการสุ่มตัวอย่างให้เหมาะสมกับค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ดังนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้นำเสนอการใช้เทคนิคการปรับจำนวนการสุ่มตัวอย่างมาประยุกต์ใช้กับวิธี MUSIC ในการวิเคราะห์หาทิศทางการมาถึงของสัญญาณ โดยจะทำการปรับเลือกจำนวนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนในระบบ เพื่อทำการวิเคราะห์หาทิศทางการมาถึงของสัญญาณให้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ นอกจากนั้นระบบยังไม่จำเป็นต้องใช้จำนวนการสุ่มตัวอย่างที่มากเกินความเหมาะสม ดังนั้นตัวประมวลผลในระบบจึงสามารถที่จะประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว ถือเป็นการถนอมซีพียูของตัวประมวลผลไม่ให้ทำงานหนักได้อีกด้วย

Abstract

At present, wireless communication systems are very popular as these have been developed to achieve a high speed data transmission and also comfort users in everywhere. However, there are some impairment such as multipath and interference signals. A smart antenna technology is envisaged to tackle those problems because it can point main beam to desired direction while its nulls or sidelobes are steered to directions of interference signal. This process is so called beamforming. The smart antenna systems are constituted by antenna array and signal processing unit. In the signal processing unit the Directions Of Arrival (DOA) of incoming signal are predicted or estimated. The MUtiple Signal Classification (MUSIC) algorithm is relatively famous among other DOA finding algorithms as it is not complex but provides high accuracy. However, in order to achieve high accuracy the algorithm needs high Signal-to-Noise Ratio (SNR) otherwise the DOA estimation may be not successful. This can be ease by utilizing more snapshot or more sampling data. Therefore, this thesis proposes adaptive snapshot technique to choose number of snapshot suitable for systems' SNR. This technique helps increasing DOA estimation accuracy. Also, in case of the system having high SNR, the technique can give small number of snapshot which is considerably able to ease the CPU of signal processing unit.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี