T 149457

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาการใช้สายอากาศแถวลำดับที่มีแนวการวางตัวขององค์ประกอบหลายแบบ และศึกษาการชดเชยผลกระทบเนื่องจากปรากฏการณ์มิวชวลคัปปลิงของสายอากาศแถวลำดับที่มีแนวการวางตัวขององค์ประกอบแบบเดียวในเชิงการคำนวณด้วยวิธีแยกส่วนประกอบฟูริเยร์ เปรียบเทียบกับวิธีผลเฉลยกำลังสองน้อยที่สุดในระบบสายอากาศเก่ง เพื่อลดผลกระทบเนื่องจากปรากฏการณ์มิวชวลคัปปลิง ปรากฏการณ์นี้ทำให้แบบรูปการแผ่พลังงานเกิดความผิดเพี้ยนขึ้น สายอากาศเก่งรับสัญญาณรบกวนได้เพิ่มขึ้น และมีสมรรถนะที่แย่ลง วิทยานิพนธ์นี้ใช้กรรมวิธีการทำให้เหมาะสมที่สุดขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรมมาเป็นตัวกำหนดแนวการวางตัวขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของสายอากาศแถวลำดับ เพื่อทำให้ได้แบบรูปการแผ่พลังงานตามที่ต้องการ

วิทยานิพนธ์นี้ทดสอบสมรรถนะของสายอากาศเก่งโดยใช้การคำนวณจำลองแบบและการทดสอบตัวจำลองแบบโดยใช้ขั้นตอนการก่อรูปลำคลื่นแบบ Howells-Applebaum ในการคำนวณจำลองแบบจะให้สายอากาศแถวลำดับวางอยู่บนระนาบดินอนันต์ ส่วนในการทดสอบตัวจำลองแบบจะมีสายอากาศอยู่ 2 ชุดคือสายอากาศแถวลำดับที่วางอยู่บนระนาบดินขนาดเล็ก และสายอากาศแถวลำดับที่วางอยู่บนระนาบดินขนาดใหญ่ องค์ประกอบของสายอากาศแถวลำดับที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้เป็นสายอากาศขั้วคู่จำนวน 8 องค์ประกอบ ผลตอบที่สนใจจะอยู่ในรูปดัชนีความเก่ง และแบบรูปการแผ่พลังงานในทิศทางของสัญญาณที่ต้องการและสัญญาณรบกวน

ผลการคำนวณจำลองแบบและการทดสอบตัวจำลองแบบของสายอากาศเก่ง พบว่าเมื่อใช้สายอากาศแถวลำดับที่มีแนวการวางตัวขององค์ประกอบหลายแบบในระบบสายอากาศเก่งแล้ว จะสามารถเพิ่มสมรรถนะให้กับสายอากาศเก่งได้ซึ่งจะเห็นได้จากค่าดัชนีความเก่งที่เพิ่มขึ้น ส่วนของการชดเชยผลกระทบเนื่องจากปรากฏการณ์มิวชวลคัปปลิงพบว่า ในการคำนวณจำลองแบบและการทดสอบตัวจำลองแบบที่ใช้สายอากาศแถวลำดับที่วางอยู่บนระนาบดินขนาดใหญ่นั้น วิธีแยกส่วนประกอบฟูริเยร์มีสมรรถนะที่ดีกว่าวิธีผลเฉลยกำลังสองน้อยที่สุด แต่ในการทดสอบตัวจำลองแบบที่ใช้สายอากาศแถวลำดับที่วางอยู่บนระนาบดินขนาดเล็กพบว่าวิธีผลเฉลยกำลังสองน้อยที่สุดมีสมรรถนะที่ดีกว่าวิธีแยกส่วนประกอบฟูริเยร์

This thesis studies the use of multi-elelment orientation and the mutual coupling compensation of single element orientation for reducing the effects of mutual coupling in smart antenna. This phenomenon distorts the antenna radiation characteristics. It also causes increasing capability of interference reception and hence performance degradation of the smart antenna. This thesis uses the GA optimization as the means to adjust the smart antenna elements' orientation.

This thesis tests the performance of the multi-element orientation antenna against the single element orientation antenna by using computer simulation and the experimental simulator with application of the Howells-Applebaum beamforming algorithm. In the simulation the array antenna is assumed to be on an infinite ground plane. For the simulator the antenna is placed on a large ground plane and a small ground plane. The antenna is the dipole array of eight elements. Results are presented in the form of the smartness index and the radiation pattern in the desired and interference directions.

From computer simulation and the experimental simulator, it is found that the use of multi-element orientation can enhance the performance of the smart antenna or reduce the effects of mutual coupling. This is also confirmed by the increase of the smartness index. On mutual coupling compensation, it is found from the computer simulation and the experimental simulator when the antenna is placed on a large ground plane that the Fourier Decomposition Method has higher performance than the Least-Squares Solution Method. When the antenna is placed on a small ground plane, the Least-Squares Solution Method has higher performance than the Fourier Decomposition Method.