

บทคัดย่อ

ปัจจุบันระบบการสื่อสารไร้สายได้ถูกคิดค้นและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้บริการที่ต้องการรูปแบบการสื่อสารที่สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลที่มีความรวดเร็วและมีความแม่นยำมาก หนึ่งในเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่กำลังพัฒนาอยู่ในขณะนี้ คือ เครือข่ายการสื่อสารไร้สายยุคที่ 5 ซึ่งหนึ่งในแนวทางนี้ได้รับความสนใจมากคือการสื่อสารที่สามารถรับและส่งพร้อม ๆ กันได้อีกทั้งยังสามารถทำให้อัตราการรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วขึ้น งานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบันได้มุ่งเน้นไปที่การแก้ปัญหาการเกิดสัญญาณแทรกสอดของตนเองบนช่องทางการสื่อสารสองทางเต็มอัตรา โดยสร้างอุปกรณ์ที่สามารถลดระดับสัญญาณแทรกสอดของตนเองได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวยังไม่ได้พิจารณาในแง่ของประสิทธิภาพในการรองรับการสื่อสารความเร็วสูง ซึ่งใช้เพียงแค่สายอากาศต้นเดียวบนช่องสัญญาณเดียว ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยได้จึงเกิดแนวคิดที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการสื่อสารไร้สายให้มีประสิทธิภาพในการรับสัญญาณที่ดีขึ้น โดยการนำระบบโมโมมาประยุกต์ใช้ ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเกี่ยวกับระบบบรีเลย์โมโม แต่งานวิจัยดังกล่าวไม่ได้พิจารณาถึงปัญหาสัญญาณแทรกสอดร่วม ซึ่งเกิดจากสัญญาณที่ถูกส่งออกกระหว่างภาคส่งกับภาคส่งต้นอื่นๆ ในโนดเดียวกัน และการลดสัญญาณแทรกสอดในส่วนดิจิทัลอาจไม่เพียงพอ เพราะระดับความแรงของสัญญาณแทรกสอดของตนเองและสัญญาณแทรกสอดร่วมนั้น แรงกว่าสัญญาณที่รับได้ที่ภาครับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้ระบบเกิดความผิดพลาดที่ภาครับ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการพัฒนาระบบสื่อสารสองทางเต็มอัตราบนช่องสัญญาณเดียวสำหรับระบบโมโม โดยใช้เทคนิคการลดสัญญาณแทรกสอดทั้งแบบแอนาล็อกและดิจิทัล เพื่อลดปัญหาระดับความแรงของสัญญาณแทรกสอดของตนเองและสัญญาณแทรกสอดร่วมไปพร้อมๆ กัน ทำให้ภาครับสามารถรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Abstract

The challenge of a full-duplex single-channel system is the method to transmit and receive simultaneously at the same time and on the same frequency. Consequently, a critical issue involved in such an operation is the resulting self-interference. Moreover, for MIMO system, the full-duplex single-channel system is subjected to the very strong self-interference signals due to multiple transmitting and receiving antennas. So far in literatures, there have not been any suitable techniques presented to reduce the self-interference for full-duplex single-channel MIMO systems. This paper initially proposes the method to cancel the self-interference by utilizing the mutual coupling model for self-interference cancellation. The investigation on the effect of antenna mutual coupling involving the full-duplex concepts of transmitting and receiving mutual impedances on the MIMO channel capacity is presented. The novel technique for self-interference cancellation in full-duplex single-channel MIMO system is proposed. The interference can be eliminated by using a pre-known interference that is the mutual coupling signals. The results indicate that the channel capacity performance of the proposed technique can significantly be improved due to the reduction of the self-interference power. The measurement results indicate that the proposed system can reduce the level of self-interference power significantly.