

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผสมสัญญาณเชิงแสง ได้แก่การผสมสัญญาณแบบคีย์ออน-ออฟ การผสมสัญญาณแบบพัลส์โพสิชัน การผสมสัญญาณแบบไบนารีพัลส์โพสิชัน การผสมสัญญาณแบบมัลติพัลส์โพสิชัน การผสมสัญญาณแบบพัลส์โพสิชันเหลื่อม การผสมสัญญาณแบบดิฟเฟอเรนเชียลพัลส์โพสิชันในช่องสัญญาณแบบเกาส์และบิวส์ชอง โดยคำนวณอัตราความผิดพลาดบิตเปรียบเทียบกับการออกแบบจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ผลการเปรียบเทียบแสดงในรูปอัตราความผิดพลาดบิต ด้วยเงื่อนไขของค่าอัตราการส่งผ่านข้อมูลและจำนวนสล็อตที่ใช้ในการส่งสัญญาณ ผลการทดสอบพบว่าการผสมสัญญาณในรูปแบบที่มีการพัฒนาโดยใช้วิธีการต่างๆ มีค่าอัตราความผิดพลาดน้อยกว่าการผสมสัญญาณต้นแบบ จากนั้นนำรหัสแบบคอนวูลูชันมาใช้งานร่วมกันกับการผสมสัญญาณเชิงแสงพบว่าอัตราความผิดพลาดลดลงจากเมื่อไม่มีการเข้ารหัสมาก ซึ่งประสิทธิภาพของการแก้ไขข้อผิดพลาดขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่ใช้กับรหัสแบบคอนวูลูชัน ได้แก่ค่าเมตริกซ์ตัวกำเนิด ค่าอัตราการเข้ารหัส และค่าจำนวนชุดของสัญลักษณ์ข้อมูลที่ใช้ในการเข้ารหัสแต่ละรอบ นอกจากนี้ได้นำเสนอการสื่อสารแบบโฟตอนสี่ระดับที่ใช้ใช้งานร่วมกันกับการผสมสัญญาณแบบไบนารีพัลส์โพสิชัน ซึ่งมีรูปแบบของการตัดสินใจสองแบบคือแบบประมาณค่าและแบบคำนวณ พบว่าอัตราความผิดพลาดของบิตมีค่าลดลงแต่กรณีที่ใช้กับการเข้ารหัสแบบคอนวูลูชันสัญญาณที่เป็นไปได้ไม่ครบตามจำนวนข้อมูลจริงที่เกิดขึ้น จึงลดระดับของการสื่อสารแบบโฟตอนลงให้เหลือเพียงสองระดับและทำการปรับลดและเพิ่มจำนวนบิตในการส่งสัญญาณเพื่อทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อมูลให้สอดคล้องกับจำนวนรูปแบบของสัญญาณ และการเพิ่มระดับของจำนวนโฟตอนเฉลี่ย เพื่อให้สร้างรูปแบบของสัญญาณที่ใช้งานได้สอดคล้องกับรูปแบบของข้อมูล ซึ่งผลของการทดสอบพบว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้และอัตราความผิดพลาดมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับการส่งแบบไม่มีการเข้ารหัส

This thesis studies performance of optical modulation scheme such as On-Off Keying, Pulse Position Modulation, Binary Pulse Position Modulation, Multi-pulse Pulse Position Modulation, Overlapping Pulse Position Modulation and Differential Pulse Position Modulation in Additive White Gaussian Noise (AWGN) and Poisson Channel. Each optical modulation and their bit error probability are designed with MATLAB. Results show a bit error probability and average photons per slot in Poisson channel or signal to noise ratio in AWGN channel. The comparison between each optical modulation scheme is done on throughput and the number of slots. Results show that developed techniques reduce the bit error probability more than that of original modulation technique. Moreover, Convolution Codes is combined with each optical modulation scheme. In order to improve system bit error rate, their performance depends on generator matrix, code rate and constraint length. Besides, the 4-level Photon Communication is studied and developed to a new modulation format called 4-level Photon Communication with Binary Pulse Position Modulation (BPPM). Two decision formats, estimation method and calculation method are proposed. Furthermore, the three techniques are utilized in combination with Convolution Codes. Hence, 2-level Photon Communication with BPPM, 4-level Photon Communication with BPPM and Punctured Convolution Codes with increasing a photon level are proposed. Results shown that each technique improves the bit error probability. Finally, it is concluded that 4-level Photon Communication with BPPM techniques reduce the bit error rate with better performance than without BPPM.