

|                             |                                                               |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์           | การจำลองโพรงสั้นพ้องวงแหวนแบบอนุกรม<br>เพื่อเป็นตัวกรองทางแสง |
| นักศึกษา                    | นายประจักษ์ แซ่อึ้ง                                           |
| รหัสประจำตัว                | 44614002                                                      |
| ปริญญา                      | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต                                           |
| สาขาวิชา                    | ฟิสิกส์ประยุกต์                                               |
| พ.ศ.                        | 2548                                                          |
| อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ | รศ.ดร. ปรีชา ยุพาพิน                                          |

### บทคัดย่อ

**169422**

อุปกรณ์ที่สำคัญในเครือข่ายทางแสงทุกเครือข่ายก็คือตัวกรองสัญญาณแสง ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทเช่น แบรกก์เกรตติง ตัวกรองฟิล์มบาง เกรตติงท่อนำคลื่นแฉวลำดับเป็นต้น ตัวกรองทางแสงที่มีการมัลติเพล็กซ์สัญญาณแอด/ครีอป สามารถใช้ในการประมวลผลสัญญาณที่มีช่องสัญญาณแถบกว้างได้ ในงานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและจำลองคุณลักษณะการกรองด้วยโพรงสั้นพ้องวงแหวนระดับไมโครเมตรที่เชื่อมต่ออนุกรมกันหลายวงแหวน ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของสัมประสิทธิ์การคับปลิงกับคุณลักษณะการส่งผ่านของตัวกรองโพรงสั้นพ้อง จะแสดงโดยการวิเคราะห์การแปลงแบบ Z โดยจะจำลองสเปกตรัมของการส่งผ่านที่พอร์ตส่งผ่านและพอร์ตครีอป เทียบกับอินพุตแต่ละตัว ผลที่ได้จะแสดงถึงคุณลักษณะการส่งผ่านที่เป็นฟังก์ชันของเฟส ความยาวคลื่นที่ค่าสัมประสิทธิ์การคับปลิงต่างๆ เนื่องจากความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เป็นการประมาณค่าจากการจำลองจึงเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์การคับปลิงสามารถที่จะควบคุมสมบัติการส่งผ่านเพื่อประยุกต์ใช้เป็นตัวกรองสัญญาณแอด/ครีอปได้

|                       |                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Thesis Title</b>   | A Simulation of Serial Ring Resonators<br>for Optical Filter |
| <b>Student</b>        | Prajak Saeung                                                |
| <b>Student ID</b>     | 44614002                                                     |
| <b>Degree</b>         | Master of Science                                            |
| <b>Programme</b>      | Applied Physics                                              |
| <b>Year</b>           | 2005                                                         |
| <b>Thesis Advisor</b> | Assoc. Prof. Dr. Preecha Yupapin                             |

## ABSTRACT

**169422**

A key device in all optical networks is the optical filter. There are different types of optical filters, for examples, Bragg gratings, thin film filters and arrayed waveguide gratings. Optical filters based optical Add/Drop multiplexing (OADM) can be used for processing wideband signals filtering in the optical networks. In this research, the designed and simulated filtering characteristics of a serially coupled multiple microring optical resonators (SMRR) are investigated. The mathematical relations of the coupling coefficients with the transmission characteristics of the SMRR filter are expressed by using Z-transform analysis. The transmission spectra of the through port and the drop port for input port of a STFRR configuration are simulated. Results are presented on the characteristics of the output as a function of phase, wavelength for various values of the coupling coefficient. With the derived approximate formulas, it is shown that the coupling of the microring system can be changed and thus that the transmission properties of the filters can be controlled and used.