



ข้อสอบปลายภาค

วิชา 6553107 การสื่อสารทางแสง (Optical communications)

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เวลาสอบ 3 ชั่วโมง

คำสั่ง ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ **ทำทุกข้อ**

สามารถใช้เครื่องคำนวณได้

ทุจริตในการสอบปรับตกรายวิชานี้ทันที

คะแนนเต็ม 40 คะแนน

- ระบบการส่งผ่านสัญญาณแบบ NRZ ที่มีอัตราการส่งข้อมูล 100 Mbps ระบบหนึ่ง ถูกนำมาใช้งานเพื่อส่งช่องสัญญาณ E3 จำนวน 2 ช่องสัญญาณ โดยใช้เลเซอร์ไดโอดที่มีค่าความกว้างสเปกตรัม 2 nm ค่าช่วงเวลาขาขึ้นของพัลส์แสงเอาต์พุตของเลเซอร์ไดโอดเท่ากับ 2 nS ระยะทางของ GI-Fiber ที่นำมาใช้งานยาว 7 km กำหนดให้ค่า BL-produce มีค่าเท่ากับ 1 Gbps.km และค่าพารามิเตอร์ของ σ_{mul} มีค่าเท่ากับ 0.02 nS/(nm.km) ถ้ากำหนดให้แบนด์วิดท์ของเครื่องรับแสงมีค่าเท่ากับ 100 Mbps และแฟกเตอร์การผสมโหมด (q) มีค่าเท่ากับ 0.8 จงหาช่วงเวลาขาขึ้นทั้งหมดของระบบ และค่านี้เป็นไปตามข้อกำหนดของการใช้รหัส NRZ หรือไม่ (5 คะแนน)
- ระบบ SCM ระบบหนึ่งมี 120 ช่องสัญญาณ แต่ละช่องสัญญาณถูกมอดูเลตด้วยค่า $m=0.25$ เส้นใยแก้วชนิดโหมดเดียว ที่มีค่า $\alpha=0.15$ dB/km และยาว 15 km ถูกนำมาใช้ในการส่งข้อมูล และค่าสูญเสียที่คอนเนคเตอร์แต่ละด้านเท่ากับ 0.2 dB เลเซอร์ไดโอดที่ด้านส่งขับกำลังแสงขนาด 10 mW เข้าสู่เส้นใยแก้ว พบว่าเกิดสัญญาณรบกวน $RIN=-140$ dB/Hz ส่วนที่ด้านรับใช้ APD ที่มีค่าต่างๆคือ $\mathfrak{R}_0=0.65$ A/W , $I_D=10$ nA , $B=10$ GHz , $R_{eq}=500$ Ω , $F_i=2$ dB , $M=10$ และ $x=0.7$ จงหาค่า C/N ที่ได้รับในกรณีนี้ เมื่อพิจารณาในกรณีที่สัญญาณรบกวนจากควอนตัมของโฟโตไดโอดส่งผลกระทบต่อระบบมากที่สุด (5 คะแนน)
- จงออกแบบระบบส่งสัญญาณด้วยสายใยแก้วนำแสง ที่ความเร็ว 10 Gbps ที่ระยะทาง 100 km โดยกำหนดค่า BER = 10^{-9} ส่วนพารามิเตอร์ Optical source, Optical detector, Optical fiber, Splicing loss, Connector loss, Fiber attenuation นักศึกษากำหนดเอง และมี System link power margin = 8 dB (5 คะแนน)

4. ระบบสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงระบบหนึ่ง มีค่ากำลังงานของตัวส่ง 0.1 mW, ค่า NA ของสายใยแก้วเท่ากับ 0.25 , ค่าลดทอนต่อระยะทาง 10 dB/Km, ระยะทางการส่งข้อมูล 50 Km, มีจุดเชื่อมต่อ 5 จุด โดยในแต่ละจุดมีการสูญเสีย 1 dB และภาครับมีค่าความไว -35 dBm, ค่า power margin ของระบบ 4 dB จงหาค่า Link power budget

(5 คะแนน)

5. ระบบสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงระบบหนึ่ง มีค่าพารามิเตอร์ดังตาราง

Component	BW	Rise time (t_r)
Transmitter	200 MHz	2 ns
LED (850 nm)	100 MHz	4 ns
Fiber cable	90 MHz	3.9 ns
PIN detector	350 MHz	1.5 ns
Receiver	200 MHz	2.0 ns

จงหาค่า Rise time และค่า BW ของระบบ

(5 คะแนน)

6. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้มาพอเข้าใจ

- NRZ (Non-Return-to-Zero)
- RZ (Return-to-Zero)
- AMI (Alternate Mark Inversion)
- Manchester code
- mBnB block code
- FTTH (Fiber to the home)
- WDM (wavelength division multiplexing)
- Splitting ratio
- Excess loss
- Insertion loss
- Cross talk
- Star coupler
- Bus topology
- Ring topology
- Star topology

- SONET/SDH
- Photonic switching

(15 คะแนน)

ผู้ออกข้อสอบ อ. ดร.เจษฎา สาททอง