

# สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
<b>บทที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารไร้สาย</b>	<b>1</b>
1.1 ประวัติการสื่อสารไร้สาย	1
1.2 พื้นฐานการส่งข้อมูล	3
สรุปท้ายบท	21
แบบฝึกหัด	22
<b>บทที่ 2 เครือข่ายสื่อสารและโพรโทคอล</b>	<b>23</b>
2.1 เครือข่ายสื่อสาร	23
2.2 โพรโทคอลและแบบจำลองการสื่อสาร	37
สรุปท้ายบท	49
แบบฝึกหัด	49
<b>บทที่ 3 สายอากาศและการแพร่กระจายสัญญาณ</b>	<b>51</b>
3.1 สายอากาศ	51
3.2 การแพร่กระจายคลื่น	60
3.3 เฟดดิ้งในสภาพแวดล้อมที่ไม่อยู่กับที่	80
3.4 วิธีการชดเชยความผิดพลาด	86
สรุปท้ายบท	90
แบบฝึกหัด	90
<b>บทที่ 4 เทคนิคการเข้ารหัสสัญญาณ</b>	<b>91</b>
4.1 การสื่อสารไร้สาย	91
4.2 เทคนิคการเข้ารหัสและการมอดูเลต	92
4.3 เทคนิคพื้นฐานของการเข้ารหัสข้อมูลดิจิทัลเป็นสัญญาณแอนะล็อก	95
4.4 เทคนิคพื้นฐานของการเข้ารหัสข้อมูลแอนะล็อกเป็นสัญญาณแอนะล็อก	107
4.5 เทคนิคพื้นฐานของการเข้ารหัสข้อมูลแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล	110
4.6 เทคนิคพื้นฐานของการเข้ารหัสข้อมูลดิจิทัลเป็นสัญญาณดิจิทัล	115
สรุปท้ายบท	117
แบบฝึกหัด	118

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 5 การแผ่สเปกตรัม</b>	<b>119</b>
5.1 การทำงานของการแผ่สเปกตรัม	119
5.2 การแผ่สเปกตรัมการกระโดดเปลี่ยนความถี่	120
5.3 การแผ่สเปกตรัมแบบลำดับตรง	123
5.4 การเข้าถึงหลายทางแบบเข้ารหัส	127
5.5 ชนิดของลำดับการแผ่	131
สรุปท้ายบท	140
แบบฝึกหัด	141
<b>บทที่ 6 การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความถี่ตั้งฉาก</b>	<b>143</b>
6.1 การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความถี่ตั้งฉาก	143
6.2 การเข้าถึงหลายทางแบบแบ่งความถี่ตั้งฉาก	150
6.3 ระบบการเข้าถึงหลายทางแบบแบ่งความถี่คลื่นพาห์เดี่ยว	152
สรุปท้ายบท	154
แบบฝึกหัด	154
<b>บทที่ 7 การเข้ารหัสข้อมูล</b>	<b>155</b>
7.1 การแก้ปัญหาความผิดพลาดในการส่งข้อมูล	155
7.2 กระบวนการตรวจจับความผิดพลาด	156
7.3 รหัสการแก้ไขความผิดพลาดแบบบล็อก	162
7.4 รหัสคอนวอลูชัน	172
7.5 โพรโทคอลการร้องขอ การส่งซ้ำ แบบอัตโนมัติ	176
สรุปท้ายบท	180
แบบฝึกหัด	181
<b>บทที่ 8 การสื่อสารดาวเทียม</b>	<b>183</b>
8.1 พื้นฐานดาวเทียม	183
8.2 ปัจจัยที่มีผลกับสมรรถนะของลิงก์ของดาวเทียม	196
8.3 รูปลักษณะเครือข่ายดาวเทียม	200

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
8.4 กลยุทธ์การจัดสรรความจุ	201
สรุปท้ายบท	209
แบบฝึกหัด	209
<b>บทที่ 9 ระบบเครือข่ายแบบริงฝัง</b>	<b>211</b>
9.1 หลักการทำงานของเครือข่ายแบบริงฝัง	211
9.2 เทคโนโลยีระบบเครือข่ายแบบริงฝัง	227
สรุปท้ายบท	244
แบบฝึกหัด	245
<b>บทที่ 10 เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ไร้สาย</b>	<b>247</b>
10.1 เทคโนโลยีเครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ไร้สาย	247
10.2 มาตรฐานเครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ไร้สาย IEEE 802.11	252
10.3 แบบจำลองความสูญเสียในเส้นทางของเครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ไร้สาย	274
สรุปท้ายบท	279
แบบฝึกหัด	279
<b>บทที่ 11 เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายสมัยใหม่สำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</b>	<b>281</b>
11.1 เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะไกล	282
11.2 เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะไกล	314
สรุปท้ายบท	325
แบบฝึกหัด	326
<b>บทที่ 12 การประยุกต์ใช้เครือข่ายไร้สายสำหรับการกู้ภัย</b>	<b>327</b>
12.1 แบบจำลองการสื่อสารระหว่างผู้กู้ภัยและผู้ประสบภัยภายใต้ซากอาคาร โดยใช้โทรศัพท์อัจฉริยะ	327
12.2 แบบจำลองการสื่อสารระหว่างผู้กู้ภัยและผู้ประสบภัยภายใต้ซากอาคาร โดยใช้ Node MCU ESP8266	337
สรุปท้ายบท	346

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>ภาคผนวก ก</b>	<b>347</b>
ก.1 ลอการิทึม	347
ก.2 เดซิเบล	348
สรุปท้ายบท	353
แบบฝึกหัด	353
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>355</b>
<b>ดัชนีคำศัพท์</b>	<b>359</b>