

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ก

การจำลองสภาพแวดล้อมของเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย

การสร้าง Network Topology ของ TOSSIM การเชื่อมต่อของเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายจะมีลักษณะเฉพาะเจาะจงแล้วแต่คลื่นวิทยุและสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งซึ่งส่งผลต่อลักษณะของช่องสัญญาณ ดังนั้น เพื่อเป็นการรองรับการจำลองที่เหมาะสม จึงต้องเตรียมคุณสมบัติทั้ง 2 ประการไว้ โมเดลที่เตรียมไว้ให้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของ link layer model ที่ ANRG ได้กำหนดไว้ซึ่งออกแบบสำหรับสภาพแวดล้อมที่ไม่มีเคลื่อนที่หรือมีการเคลื่อนที่แบบช้าๆ

1. การเขียนไฟล์ Configuration

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% Channel Parameters in a football field
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
PATH_LOSS_EXPONENT = 4.7;
```

```
SHADOWING_STANDARD_DEVIATION = 3.2;
```

```
D0 = 1.0;
```

```
PL_D0 = 55.4;
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% Radio Parameters
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
NOISE_FLOOR = -105.0;
```

```
S11 = 0;
```

```
S22 = 0;
```

```
WHITE_GAUSSIAN_NOISE = 4;
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% Topology Parameters
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% available topologies :
```

% - GRID (1)

% - UNIFORM (2)

% - RANDOM (3)

% - FILE (4)

TOPOLOGY = 4;

TOPOLOGY_FILE=topo.txt;

2. การสร้างโทโพโลยีของเครือข่ายในไฟล์ Topo.txt

0 0.0 0.0

1 1.0 0.0

2 2.0 0.0

3 3.0 0.0

4 4.0 0.0

5 5.0 0.0

6 6.0 0.0

7 7.0 0.0

8 8.0 0.0

9 9.0 0.0

10 0.0 1.0

11 1.0 1.0

12 2.0 1.0

13 3.0 1.0

14 4.0 1.0

15 5.0 1.0

16 6.0 1.0

17 7.0 1.0

18 8.0 1.0

19 9.0 1.0

20 0.0 2.0

21 1.0 2.0

22 2.0 2.0

23 3.0 2.0

24 4.0 2.0

25 5.0 2.0

26 6.0 2.0

27 7.0 2.0

28 8.0 2.0

29 9.0 2.0

30 0.0 3.0

31 1.0 3.0

32 2.0 3.0

33 3.0 3.0

34 4.0 3.0

35 5.0 3.0

36 6.0 3.0

37 7.0 3.0

38 8.0 3.0

39 9.0 3.0

40 0.0 4.0

41 1.0 4.0

42 2.0 4.0

43 3.0 4.0

44 4.0 4.0

45 5.0 4.0

46 6.0 4.0

47 7.0 4.0

48 8.0 4.0

49 9.0 4.0

50 0.0 5.0

51 1.0 5.0

52 2.0 5.0

53 3.0 5.0

54 4.0 5.0

55 5.0 5.0

56 6.0 5.0

57 7.0 5.0

58 8.0 5.0

59 9.0 5.0

60 0.0 6.0

61 1.0 6.0

62 2.0 6.0

63 3.0 6.0

64 4.0 6.0

65 5.0 6.0

66 6.0 6.0

67 7.0 6.0

68 8.0 6.0

69 9.0 6.0

70 0.0 7.0

71 1.0 7.0

72 2.0 7.0

73 3.0 7.0

74 4.0 7.0

75 5.0 7.0

76 6.0 7.0

77 7.0 7.0

78 8.0 7.0

79 9.0 7.0

80 0.0 8.0

81 1.0 8.0

82 2.0 8.0

83 3.0 8.0

84 4.0 8.0

85 5.0 8.0

86 6.0 8.0

87 7.0 8.0

88 8.0 8.0

89 9.0 8.0

90 0.0 9.0

91 1.0 9.0

92 2.0 9.0

93 3.0 9.0

94 4.0 9.0

95 5.0 9.0

96 6.0 9.0

97 7.0 9.0

98 8.0 9.0

99 9.0 9.0

ตัวอย่างการใช้โปรแกรม TOSSIM [21] ในระบบปฏิบัติการ TinyOS เริ่มจากการทดสอบเขียนดีบั๊กแทรกใน Application Blink เปิดไฟล์ Module Blink และเพิ่มส่วนของการดีบั๊กเข้าไป เช่น การเพิ่มส่วนที่รายงานว่าโปรแกรมทำงานมาถึงขั้นตอนการบูต

```
event void Boot.booted() {
  dbg("Boot", "Application booted.\n");
```

...

พิมพ์คำสั่ง

```
$make micaz sim
```

เข้าสู่การทำงานดีบั๊กโดยใช้ภาษา Python พิมพ์คำสั่ง

```
$ python
```

ที่หน้าจอคำสั่งจะปรากฏข้อความ

```
Python 2.3.4 (#1, Nov 4 2004, 14:13:38)
```

```
[GCC 3.4.2 20041017 (Red Hat 3.4.2-6.fc3)] on linux2
```

```
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
```

```
>>>
```

ทำการนำโมดูลที่จำเป็นเข้ามา

```
>>> from TOSSIM import *
```

สร้างตัวแปรของ TOSSIM เพื่อใช้งาน

```
>>> t = Tossim([])
```

คำสั่งสร้างโหนดเซ็นเซอร์โดยกำหนดหมายเลขโหนดเป็น 1 เก็บไว้ที่ตัวแปร m

```
>>> m = t.getNode(1);
```

คำสั่งกำหนดให้โหนดเซ็นเซอร์ที่สร้างขึ้นให้ขึ้นมาทำงานที่เวลา 1000 μsec (ตามสัญญาอนุญาตพิภพของการจำลอง)

```
>>> m.bootAtTime(1000);
```

ทำการนำเข้าโมดูลของระบบ ดังนี้

```
>>> import sys
```

การแสดงผลการทำงาน กำหนดช่องสัญญาณตรวจสอบให้ตรงกับที่เขียนไว้ในโค้ดและกำหนดรูปแบบของการแสดงผลให้แสดงค่าทางหน้าต่างคำสั่ง ดังนี้

```
>>> t.addChannel("Boot", sys.stdout);
```

```
1
```

ค่าที่ตอบกลับมาเป็น 1 หมายความว่า มีการเพิ่มช่องสัญญาณตรวจสอบการนับเรียบร้อยแล้ว เมื่อลองสั่งให้มีการทำงานของเหตุการณ์ ก็ปรากฏข้อความดังที่พิมพ์แทรกไว้ในส่วนของโค้ดดังกล่าวข้างต้น

```
>>> t.runNextEvent()
```

```
DEBUG (1): Application booted.
```

```
1
```

เสร็จสิ้นการใช้งาน TOSSIM เบื้องต้น