

تکلیف شبیه سازی

سناریوی اول:

ابتدا به سراغ روش grid میرویم در این قسمت $\log \text{ total}$ ما برابر صفر است.

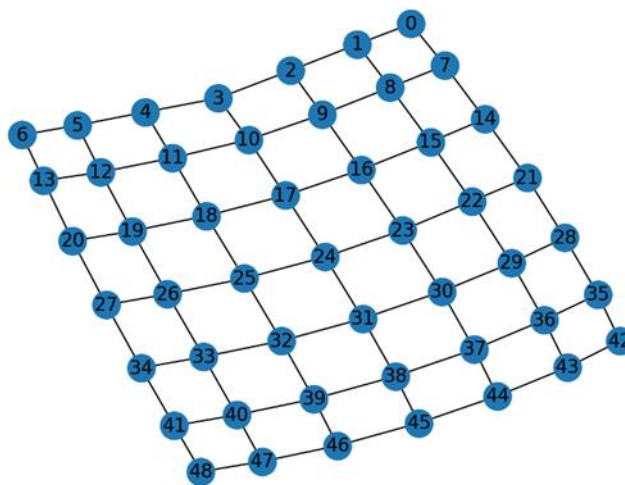
خروجی event driven یس از تنظیم پارامترها:

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
Python + - [ ] ... ^
PS D:\iot\HM_S\first\grid\BMSim-main> C:\Users\Asus\anaconda3\python.exe d:/8/iot/HM_S/first/grid/BMSim-main/codes/event_driven.py
Graph with 49 nodes and 84 edges
initial [[11, 6], [18, 6], [17, 6], [5, 6], [2, 6], [1, 6], [14, 6], [2, 1], [30, 6], [5, 6], [4, 6], [1, 6], [27, 6], [6, 6], [26, 6], [18, 6], [16, 6],
[20, 6], [18, 6], [2, 1], [23, 6], [10, 6], [21, 6], [19, 6], [15, 6], [23, 6], [12, 6], [19, 6], [26, 6], [1, 6], [29, 6], [20, 6], [30, 6], [19, 6], [7,
6], [6, 6], [10, 6], [19, 6], [26, 6], [8, 6], [27, 6], [12, 6], [12, 6], [30, 6], [25, 6], [11, 6], [1, 6], [29, 6], [14, 6]]
progress 1.0
progress 2.0
progress 3.0
progress 4.0
progress 5.0
progress 6.0
progress 7.0
progress 8.0
progress 9.0
progress 10.0
progress 11.0
progress 12.0

```

تویولوژی:



خروجی performance_analyzer :

```

PS D:\8\iot\HW_S\first\grid\1\BMSim-main> C:/Users/Asus/anaconda3/python.exe d:/8\iot\HW_S\first\grid\1\BMSim-main/codes/performance_analyzer.py
[29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 30.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 30.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 0.0, 29.0,
29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0, 29.0]

nodes PDR [96.55172413793103, 100.0, 93.10344827586206, 100.0, 100.0, 96.55172413793103, 100.0, 96.6666666666667, 100.0, 100.0, 96.55172413793103, 100.0,
100.0, 100.0, 100.0, 96.55172413793103, 100.0, 100.0, 96.6666666666667, 93.10344827586206, 93.10344827586206, 100.0, 100.0, 0.0, 100.0, 100.0,
100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 96.55172413793103, 96.551724137931
03, 96.55172413793103, 100.0]

average latency in each node [75.71500000000004, 20.235172413793116, 26.99962962962954, 61.3348275862068, 17.24965517241363, 28.364999999999878, 40.899999
9999984, 43.904482758620844, 15.054827586206956, 25.569310344827553, 20.63892851742852, 16.406896551723783, 24.733793103448086, 32.43655172413795, 32.5568
9655172401, 11.77071428571413, 25.04275862068971, 1.05068965517225, 12.847931034483077, 35.8820689655174, 42.331851851851745, 43.69000000000001, 54.2306896
5517248, 11.253793103448139, 0.41382758620686218, 19.0441379310435, 18.67026896551743, 44.44586206896578, 18.1510344827589, 20.191034482758848, 0.5806896
551723875, 23.59551724137949, 31.831379310344957, 47.274137931034466, 87.19379310344831, 35.41303448275843, 77.63482758620702, 26.288620689655037, 32.31344
8275861916, 13.36310344827583, 58.9955172413794, 46.44689655172436, 76.79448275862086, 14.161379310344477, 29.60285714285721, 41.54321428571417, 21.4739285
7142848, 40.850689655172424]

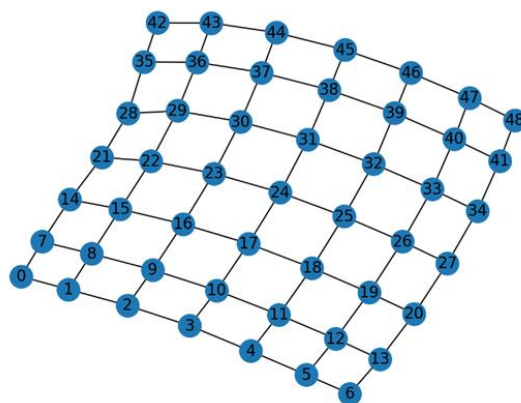
average PDR in the network [98.92720306513411]

```

```
network energy consumption (mJ) 60392.33971574455
PS D:\8\iot\HW S\first\grid\1\BMSim-main>
```

خروجی event driven یس از تنظیم یارامترها:

تویولوژی:



میخواهیم از نود شماره ی ۳۷ به مقصد که نود ۲۴ است برویم.

```
(generate) ... 37 ... 3843.66 ... [24] ... 3
```

در شکل بالا ۳۷ ، source node ما است و ۲۴ برابر destination node و ۳ برابر sequence number است و ۳۸۴۳/۶۶ generation time است که کمک میکند در log مربوط به نود همسایه به قسمت مورد نیاز خود دست پیدا کنیم.
طبق توپولوژی شبکه نود ۳۰ همسایه ی نود ۳۷ است پس به سراغ log مربوط به ۳۰ میرویم.

```
(relay) ... 37 ... 37 ... 3844.28 ... 3 ... 3843.66 ... 127 ... 1
```

```
(advertise) ... 30 ... 3852.28 ... 37 ... 3
```

در قسمت relay، ۳۷ اولی برابر advertising node است و ۳۷ دومی برابر source node است ۳۸۴۴/۲۸ ،
Receiving time و ۳ در اینجا sequence number است. ۳۸۴۳/۶۶ generation time و ۱۲۷ هم TTL است و در نهایت ۱ در این قسمت buffer len است.
در قسمت advertise ۳۰ advertising node است و ۳۸۵۲/۲۸ هم advertising time است ۳۷ هم source node و ۳ sequence number است.
با توجه به توپولوژی ۳۱ نود همسایه ی ۳۰ است پس به log مربوط به آن میرویم.

```
(relay) ... 30 ... 37 ... 3852.88 ... 3 ... 3843.66 ... 126 ... 2
```

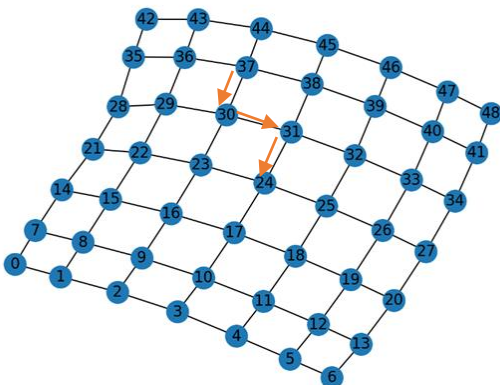
```
(advertise) ... 31 ... 3884.69 ... 37 ... 3
```

در قسمت relay، ۳۰ برابر advertising node است و ۳۷ برابر source node است ۳۸۵۲/۸۸ ،Receiving time و ۳ در اینجا sequence number است. ۳۸۴۳/۶۶ generation time است.
در قسمت advertise ۳۱ advertising node است و ۳۸۸۴/۶۹ هم advertising time است.

```
(main) ... 37 ... 3 ... 3843.66 ... 24 ... 3885.6
```

در قسمت آخر ۳۷ source node است و ۳ برابر sequence number و ۳۸۴۳/۶۶ generation time و ۲۴ destination node است.

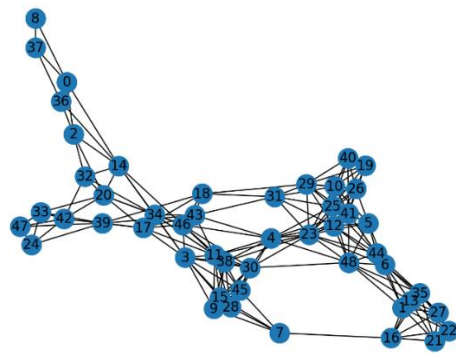
مسیر طی شده به شکل زیر است:



حالا به سراغ روش `random` میرویم در این قسمت `log_total` ما برابر صفر است. خروجی `event_deriven` پس از تنظیم پارامترها:

```
PS D:\IoT\HW_S\first\random\1\BMSim-main> C:\Users\Asus\anaconda3\python.exe d:/iot/HW_S/first/random/1/BMSim-main/codes/event_driven.py
Graph with 49 nodes and 199 edges
Initial [[25, 6], [29, 6], [5, 6], [29, 6], [4, 6], [25, 6], [26, 6], [22, 6], [10, 6], [16, 6], [8, 6], [11, 6], [8, 6], [7, 6], [10, 6], [28, 6], [26, 6], [20, 6], [26, 6], [17, 6], [6, 6], [25, 6], [1, 6], [3, 6], [20, 6], [13, 6], [13, 6], [28, 6], [10, 6], [19, 6], [0, 6], [18, 6], [16, 6], [6, 6], [24, 6], [29, 6], [27, 6], [5, 6], [24, 6], [4, 6], [2, 6], [7, 6], [11, 6], [2, 6], [26, 6], [30, 6], [23, 6], [3, 6], [18, 6]]
progress 1.0
progress 2.0
progress 3.0
progress 4.0
```

تویولوژی:



خروجی : performance_analyzer

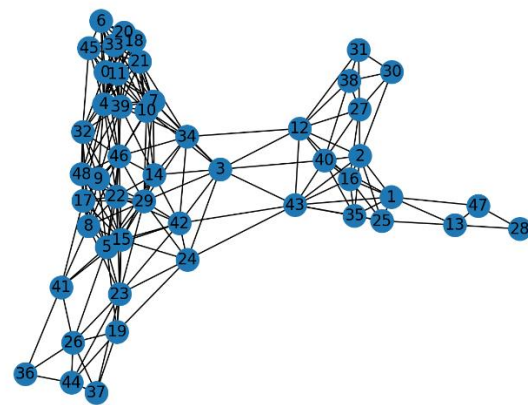
[illegible][illegible]

در این قسمت باز هم از روش random استفاده میکنیم اما total_log برابر یک خواهد بود.

خروجی event_deriven پس از تنظیم پارامترها:

```
PS D:\8\iot\HW_S\first\random\2\BMSim-main> c:/Users/Asus/anaconda3/python.exe d:/8/iot/HW_S/first/random/2/BMSim-main/codes/event_driven.py
Graph with 49 nodes and 233 edges
initial [[23, 6], [4, 6], [23, 6], [16, 6], [19, 1], [4, 6], [26, 6], [6, 6], [2, 6], [8, 6], [7, 6], [6, 6], [25, 6], [14, 6], [18, 6], [16, 6], [12, 6], [27, 6], [3, 6], [18, 6], [10, 6], [12, 6], [2, 6], [26, 6], [24, 6], [3, 6], [6, 6], [18, 6], [14, 6], [11, 6], [8, 6], [18, 6], [19, 6], [10, 6], [0, 6], [20, 6], [9, 6], [17, 6], [3, 6], [8, 6], [13, 6], [9, 6], [17, 6], [21, 6], [7, 6], [14, 6], [25, 6], [1, 6], [1, 6]]
progress 1.0
progress 2.0
progress 3.0
progress 4.0
progress 5.0
progress 6.0
progress 7.0
progress 8.0
progress 9.0
```

توپولوژی:



b:

میخواهیم از نود شماره ی ۱۹ به مقصد که نود ۳ است برویم.

```
(generate) ... 19 ... 8104.91 ... [3] ... 8
```

در شکل بالا ۱۹، source node ما است و ۳ برابر destination node و ۸ برابر sequence number است و ۸۱۰۴/۹۱ generation time است. طبق توپولوژی شبکه نود ۲۳ همسایه ی نود ۱۹ است پس به سراغ log مربوط به ۲۳ میرویم.

```
(relay) ... 19 ... 19 ... 8105.4 ... 8 ... 8104.91 ... 4 ... 1
(advertise) ... 23 ... 8120.8 ... 19 ... 8
```

در قسمت relay، ۱۹ اولی برابر advertising node است و ۱۹ دومی برابر source node است ۸۱۰۵/۴

Receiving time و ۸ در اینجا sequence number است. ۸۱۰۴/۹۱ هم generation time و ۴ هم TTL است و در نهایت ۱ در این قسمت buffer len است.

در قسمت advertise ۲۳ advertising node است و ۸۱۲۰/۸ هم advertising time است ۱۹ هم source node و ۸ sequence number است.

طبق توپولوژی شبکه نود ۲۴ همسایه ی نود ۲۴ است پس به سراغ log مربوط به ۲۴ میرویم.

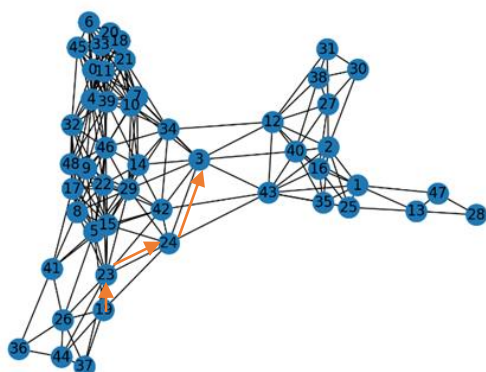
```
(relay) ... 23 ... 19 ... 8121.71 ... 8 ... 8104.91 ... 3 ... 1
(advertise) ... 24 ... 8124.51 ... 19 ... 8
```

در قسمت relay، ۲۳ برابر advertising node است و ۱۹ برابر source node است ۸۱۲۱/۷۱، Receiving time و ۸ در اینجا sequence number است. ۸۱۰۴/۹۱ هم generation time است.

در قسمت advertise ۲۴ advertising node است و ۸۱۲۴/۵۱ هم advertising time است.

```
(main) ... 19 ... 8 ... 8104.91 ... 3 ... 8125.01
```

مسیر طی شده به شکل زیر است:



سناریوی دوم

به ۴ مقصد نیاز داریم پس به صورت تصادفی ۴ عدد در بازه تعداد نود ها تولید میکنیم.

```
dest1, dest2, dest3 ,dest4 = random.sample(range(0,49), 4)

def F_destination(NUMBER_NODES, Center_node, NETWORK_TTL):
    destination_c = []

    destination_c.append(dest1)
    destination_c.append(dest2)
    destination_c.append(dest3)
    destination_c.append(dest4)

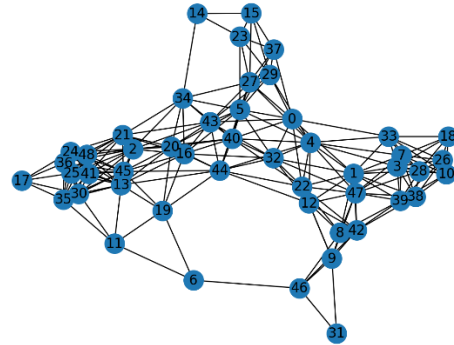
    data = random.randint(1, 100)
    TTL = NETWORK_TTL
    return destination_c, data, TTL
```

در این قسمت باز هم از روش random استفاده میکنیم و total_log برابر صفر خواهد بود.

خروجی event_deriven پس از تنظیم پارامترها:

```
PS D:\IoT\HW_S\second\1\BMSim-main> C:\Users\Asus\anaconda3\python.exe d:/8/iot/HW_S/second/1/BMSim-main/codes/event_driven.py
Graph with 49 nodes and 231 edges
initial [[23, 6], [13, 6], [9, 6], [10, 6], [29, 6], [26, 6], [10, 6], [7, 6], [8, 6], [26, 6], [28, 6], [6, 6], [29, 6], [5, 6], [6, 6], [13, 6], [
30, 6], [10, 6], [19, 6], [12, 6], [7, 6], [30, 6], [15, 6], [26, 6], [24, 6], [14, 6], [9, 6], [0, 6], [19, 6], [13, 6], [3, 6], [2, 6], [15, 6], [
28, 6], [4, 6], [3, 6], [4, 6], [0, 6], [23, 6], [12, 6], [25, 6], [16, 6], [0, 6], [21, 6], [27, 6], [18, 6], [4, 6], [3, 6], [14, 6]]
progress 1.0
progress 2.0
progress 3.0
progress 4.0
```

توپولوژی:



خروجی my_performance_analyzer :

```
-----destination1-----
nodes PDR1 [100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 75.86206896551724, 100.0, 93.10344827586206, 96.55172413793103, 93.10344827586206, 58.6206896
55172406, 86.20689655172413, 62.06896551724138, 100.0, 100.0, 100.0, 89.65517241379311, 96.55172413793103, 93.10344827586206, 96.55172413793103, 96
.55172413793103, 100.0, 100.0, 93.10344827586206, 100.0, 100.0, 100.0, 96.55172413793103, 96.55172413793103, 72.41379310344827, 89.65517241379311, 96
.55172413793103, 100.0, 96.55172413793103, 41.37931034482759, 96.55172413793103, 0.0, 96.55172413793103, 96.55172413793103, 92.85714285714286, 93.10
344827586206, 96.55172413793103, 100.0, 100.0, 58.620689655172406, 79.3103448275862, 100.0, 86.20689655172413]
average latency in each node [5.49896551724142, 33.760689655172264, 30.31758620689634, 69.14827586206923, 16.451724137930476, 4.962758620689791, 40.
67545454545436, 62.71275862068964, 69.95851851851894, 86.23035714285727, 89.05518518518562, 91.0005882352938, 70.04280000000013, 107.05833333333278,
16.863103448275783, 0.5820689655175274, 21.96379310344837, 33.76307692307679, 22.478214285714095, 27.44296206926288, 36.998928571428458, 34.1974999
9999714, 16.931724137931027, 0.5393103448277072, 25.673703703703655, 35.29206896551729, 22.102068965517410, 0.6506896551724084, 71.45705714285684,
0.5528571428569974, 47.811904761905955, 121.99538461538462, 29.863214285714143, 14.444827586206806, 3.1053571428571445, 131.04916666666676, 66.01178
6714285615, 0, 62.97142857142852, 43.641071428571315, 23.528461538461713, 45.009740740740664, 38.32499999999999, 18.913103448275947, 57.638965517241
786, 70.24411764705916, 115.83696552173941, 25.522068965517455, 22.50760000000003]
-----destination2-----
nodes PDR2 [100.0, 89.65517241379311, 96.55172413793103, 62.06896551724138, 96.55172413793103, 100.0, 100.0, 79.3103448275862, 100.0, 96.5517241379
3103, 89.65517241379311, 100.0, 96.55172413793103, 0.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 96.55172413793103, 93.103448275
86206, 100.0, 96.55172413793103, 100.0, 100.0, 100.0, 89.65517241379311, 96.55172413793103, 100.0, 96.55172413793103, 100.0, 100.0, 96.5517241379310
3, 100.0, 100.0, 93.10344827586206, 96.55172413793103, 96.55172413793103, 89.28571428571429, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 96.5517241379
3103, 96.55172413793103]
average latency in each node [28.30862068965537, 56.943461538461406, 0.5221428571429831, 111.09722222222241, 47.51464285714229, 19.524827586207046,
16.938620689655018, 89.21478260869561, 28.53724137931034, 43.19035714285691, 103.39230769230792, 12.00651724137337, 59.321785714285795, 0.0, 62.260
34482758594, 41.60793103448275, 0.5541379310350137, 6.004827586206845, 46.767272727272776, 2.802413793103534, 0.45275862068959201, 11.230714285714043
, 9.306296296296253, 21.055172413793024, 0.6264285714286595, 0.6475862068966056, 30.500344827586364, 39.12448275862074, 115.43423876923047, 38.37785
714285702, 0.6037931034484166, 37.48571428571429, 26.188965517241318, 29.03620689655165, 5.554285714285933, 0.4989655172410823, 0.6534482758618275,
0, 69.61464285714266, 40.441071428571284, 34.626400000000035, 0.5603448275862696, 41.86758620689656, 14.437586206896514, 6.595172413792915, 0.7358620
689658045, 40.296896551724174, 52.968571428571636, 4.74857142857117]
-----destination3-----
nodes PDR3 [100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 89.65517241379311, 96.55172413793103, 100.0, 72.41379310344827, 1
00.0, 100.0, 100.0, 93.10344827586206, 100.0, 100.0, 93.10344827586206, 96.55172413793103, 100.0, 100.0, 93.10344827586206, 100.0, 100.0, 96.
55172413793103, 100.0, 75.86206896551724, 93.10344827586206, 96.55172413793103, 100.0, 100.0, 62.06896551724138, 79.3103448275862, 100.0, 100.0, 96.
0, 92.85714285714286, 89.65517241379311, 100.0, 96.55172413793103, 100.0, 82.75862068965517, 96.55172413793103, 0.0, 86.20689655172413]
average latency in each node [11.902758620689688, 1.4682758620691512, 50.469655172413624, 4.570000000000344, 4.503793103448038, 41.012413793103526,
14.70827586206938, 13.596551724137866, 0.5682758620691544, 5.567586206896333, 38.69730769230752, 66.28928571428521, 4.7603448275861036, 91.645714285
71435, 84.7296551724135, 42.85689655172436, 33.69310344827626, 47.00444444444405, 8.366206896551525, 25.0775862068965, 46.703703703695, 35.437857
142857276, 0.528275862069096, 61.73413793103459, 27.98407407407413, 64.15896551724167, 7.7368965517240795, 12.488620689654955, 3.107857142857687,
52.35344827586217, 45.20500000000002, 22.09333333333313, 14.21428571428248, 9.716306896551879, 7.124482758620921, 131.34388888888844, 52.39913043478
214, 36.363448275862176, 1.684482758620845, 6.202413793103601, 32.64769230769234, 55.94499999999987, 1.5065517241379487, 36.802857142857086, 35.710
34482758611, 63.38375000000011, 30.191071428571554, 0, 33.799200000000226]
-----destination4-----
nodes PDR4 [93.10344827586206, 89.65517241379311, 89.65517241379311, 96.55172413793103, 62.06896551724138, 93.10344827586206, 0.0, 89.6551724137931
1, 96.55172413793103, 100.0, 93.10344827586206, 96.55172413793103, 96.55172413793103, 93.10344827586206, 86.620689655172406, 93.1
0344827586206, 96.55172413793103, 75.86206896551724, 96.55172413793103, 100.0, 86.20689655172413, 96.55172413793103, 75.86206896551724, 93.103448275
86206, 93.10344827586206, 96.55172413793103, 68.96551724137932, 86.20689655172413, 75.86206896551724, 96.55172413793103, 96.55172413793103, 44.82758
6206896555, 93.10344827586206, 89.65517241379311, 93.10344827586206, 100.0, 51.724137931034484, 96.55172413793103, 100.0, 53.57142857142857, 100.0,
100.0, 55.172413793103445, 96.55172413793103, 93.10344827586206, 100.0, 89.65517241379311, 93.10344827586206]
average latency in each node [31.317407407407408, 20.474230769230722, 34.240000000000012, 49.920000000000086, 86.45166666666613, 35.27703703703686, 0,
65.06961538461546, 10.47392857142849, 12.262068965517388, 83.30962962962988, 3.4642857142852272, 53.65214285714285, 26.69142857142887, 77.2907407
4074049, 68.46235294117649, 13.357407407407688, 16.287142857142832, 32.527272727272816, 1.2696428571427336, 22.179310344827666, 29.282799999999967, 1
1.971785714285781, 60.165000000000024, 16.761481481482093, 17.104074074074283, 20.881071428571506, 48.207999999999995, 40.179999999999945, 79.283181818
18184, 12.740000000000053, 25.437142857142867, 59.46769230769235, 30.474444444444096, 14.045384615384679, 20.05925925925774, 10.555862068965293, 0,
35.862500000000296, 23.01275862068962, 68.804000000000019, 20.27655172413805, 20.03586206896579, 41.055625000000006, 38.705714285714535, 24.1570370370
3719, 20.797931034482904, 16.03538461538482, 17.40333333333348]
```

switching energy in each node [3.67616999999999944, 3.33579999999999963, 5.343619999999999654, 3.008384000000000464, 3.840898999999999919, 4.02576999999999981, 3.87778100000000071, 2.99754000000000047, 0.33377400000000081, 2.05142400000000054, 5.52324000000000064, 2.72138000000000072, 3.748571999999999933, 3.45211199999999989, 2.548030000000000617, 2.289320000000000556, 3.82762799999999921, 2.038986000000000457, 2.46061000000000062, 3.6530400000000009474, 3.68927999999999942, 3.30080000000000041, 0.002209999999999584, 2.454303000000000617, 2.748608000000000723, 2.72084400000000072, 2.52320400000000064, 3.6083499999999999555, 2.73714000000000072, 3.43997999999999964, 3.58579000000000046, 2.104866000000000483, 4.15702799999999981, 0.03043800000000064, 3.6102320000000009544, 3.355210000000000578, 2.71906200000000074, 2.91848400000000059, 2.638494000000000685, 2.61543600000000068, 4.1570279999999871, 2.71425600000000713, 3.02059800000000046, 4.031859999999989, 4.1504399999999873, 3.5278799999999964, 6.25231800000000068, 3.17871000000000097, 2.72084400000000072]

خروجی event_deriven پس از تنظیم پارامترها:

```
D:\8\IoT\HW_S\second\1\BMSim-main> C:\Users\Asus\anaconda3\python.exe d:/8/IoT/HW_S/second/1/BMSim-main/codes/event_driven.py
Graph with 49 nodes and 238 edges
initial [[1, 6], [30, 6], [19, 6], [23, 6], [13, 6], [16, 6], [21, 6], [28, 6], [27, 6], [28, 6], [17, 6], [18, 6], [22, 6], [11, 6], [12, 6], [11, 6], [4, 6], [22, 6], [13, 6], [18, 6], [8, 6], [26, 6], [16, 6], [10, 6], [5, 6], [2, 6], [4, 6], [9, 6], [15, 6], [8, 6], [30, 6], [23, 6], [3, 6], [5, 6], [28, 6], [13, 6], [30, 6], [27, 6], [18, 6], [9, 6], [19, 6], [23, 6], [29, 6], [1, 6], [28, 6], [4, 6], [8, 6], [22, 6], [24, 6], [21, 6]]
progress 1.0
progress 2.0
progress 3.0
progress 4.0
progress 5.0
progress 6.0
progress 7.0
```


b:

فرض کنید می‌خواهیم از نود ۳۹ به نود ۷ که یکی از مقصد ها است برویم:

```
(generate) ... 39 ... 3171.46 ... [7, 16, 43, 42] ... 3
```

```
(advertise) ... 39 ... 3171.47 ... 3 ... 3171.46 ... 127 ... 6
```

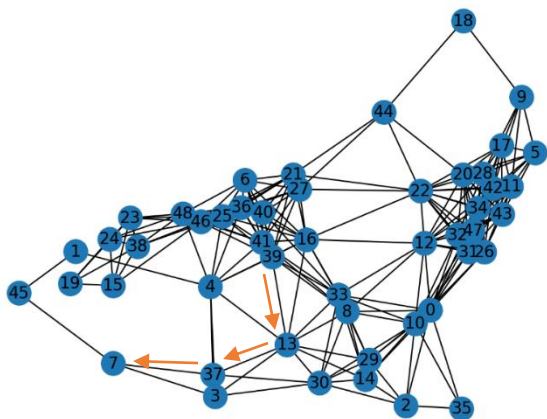
```
(advertise) ... 13 ... 3292.14 ... 39 ... 3
```

```
(relay) ... 13 ... 39 ... 3292.14 ... 3 ... 3171.46 ... 126 ... 2
```

```
(advertise) ... 37 ... 3315.95 ... 39 ... 3
```

```
(main) ... 39 ... 3 ... 3171.46 ... 7 ... 3316.55
```

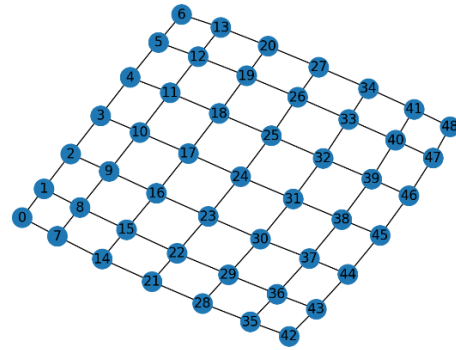
مسیر طی شده به شکل زیر است:



سناریوی سوم

به سراغ روش `grid` میرویم و `total_log` را برابر صفر میگذاریم.

توپولوژی:



خروجی performance_analyzer :

[illegible][illegible]

نود ۲۰ و ۱۳ به عنوان low power نود ها در نظر گرفته شده اند همچنین نود ۲۷ برای نود ۲۰ به عنوان friend است و نود ۶ هم friend and relay است تنظیمات به صورت زیر انجام شده است:

```
nodes[20].feature = 4
nodes[13].feature = 4
nodes[27].feature = 5
nodes[6].feature = 6
nodes[27].LOW_POWER_ID = 20
nodes[6].LOW_POWER_ID = 13

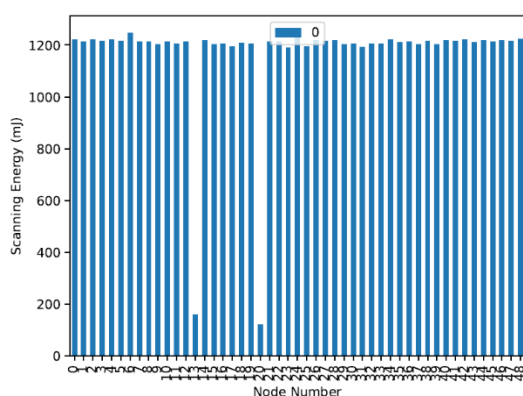
nodes[20].friend_Id = 27
nodes[13].friend_Id = 6

# in this event, the node generates a heartbeat message and advertises it on channel 37
if all_event[i_node][NODE_EVENT] == HEARTBEAT_EVENT_Adv37:
    for il in range(NUMBER_NODES):
        destination.append(il) # determining the heartbeat message's destination
    destination.remove(Center_node)
    destination.remove(nodes[27].LOW_POWER_ID)
    destination.remove(nodes[6].LOW_POWER_ID)
```

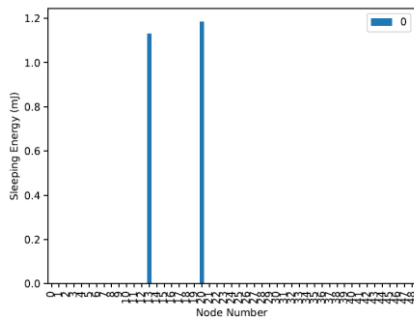
همچنین تعیین میکنیم که مقصد نود ۲۵ نود ۲۰ شود و مقصد نود ۱۱ نود ۱۳ باشد.

```
126 destination1, data, TTL = F_destination(NUMBER_NODES, Center_node, nodes[i_node].node_TTL)
127
128 if (i_node== 25):
129     destination1=[20]
130 if (i_node == 11):
131     destination1 = [13]
```

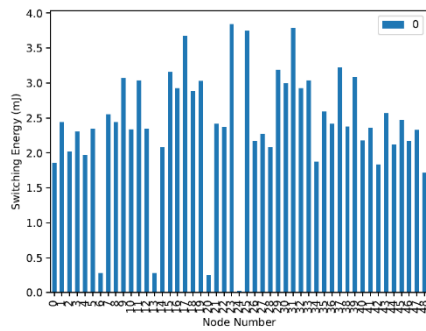
حال به بررسی نمودار ها میپردازیم:



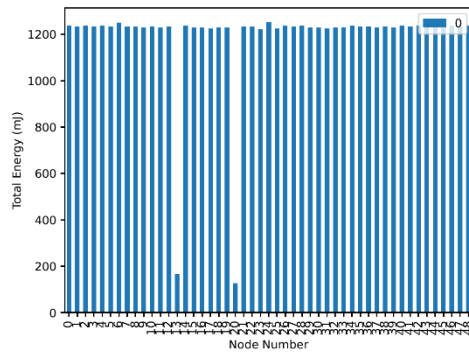
همانطور که در نمودار بالا میبینیم scanning energy برای نود ۲۰ و ۱۳ که به عنوان low power کردیم در مقایسه با بقیه نود ها ناچیز است.



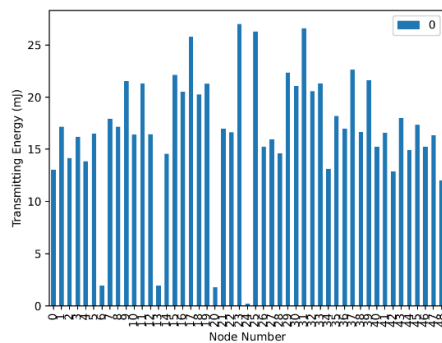
نمودار بالا نشان دهنده ی sleeping energy است که برای نود ۱۳ و ۲۰ مقدارش از بقیه بیشتر است.



این نمودار مربوط به switching energy است که برای نود ۱۳ و ۲۰ و ۲۴ center node است مقدار کمتری نشان میدهد.



مقدار total energy هم برای نود ۱۳ و ۲۰ از بقیه کمتر است که قابل انتظار بود.



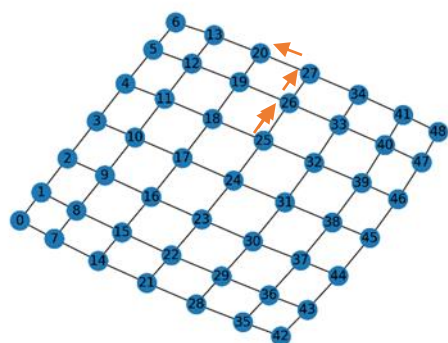
و در نهایت transmitting energy را داریم که برای نود ۱۳ و ۲۰ و ۲۴ که نود مقصد است از بقیه کمتر است.

به سراغ روش grid میرویم در این قسمت \log_total ما برابر یک است.

روند ارسال از نود ۲۵ به نود ۲۰ که نود low power است:

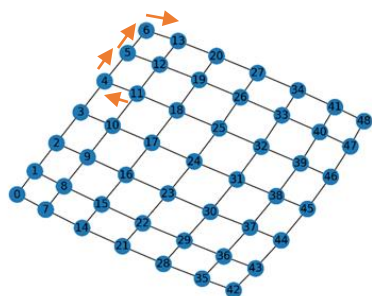
```
(generate) ... 25 ... 1206.08 ... [20] ... 1
(relay) ... 25 ... 25 ... 1206.08 ... 1 ... 1206.08 ... 127 ... 1
(advertise) ... 26 ... 1207.28 ... 25 ... 1
(relay) ... 26 ... 25 ... 1207.28 ... 1 ... 1206.08 ... 126 ... 1
(main) ... 25 ... 1 ... 1206.08 ... 20 ... 5548.21
```

مسیر طی شده:



روند ارسال از نود ۱۱ به نود ۱۳ که نود low power است:

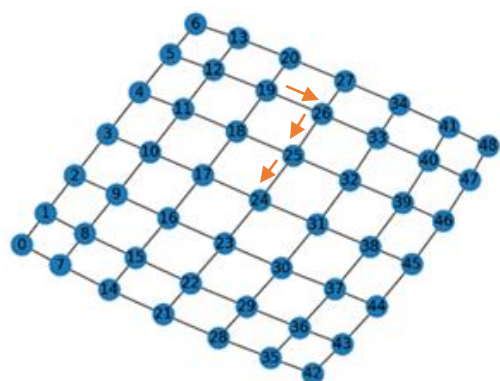
```
(generate) ... 11 ... 4321.67 ... [13] ... 4
(relay) ... 11 ... 11 ... 4322.68 ... 4 ... 4321.67 ... 5 ... 3
(advertise) ... 4 ... 4372.31 ... 11 ... 4
(relay) ... 4 ... 11 ... 4372.48 ... 4 ... 4321.67 ... 4 ... 1
(advertise) ... 5 ... 4378.28 ... 11 ... 4
(main) ... 11 ... 4 ... 4321.67 ... 13 ... 4535.46
```



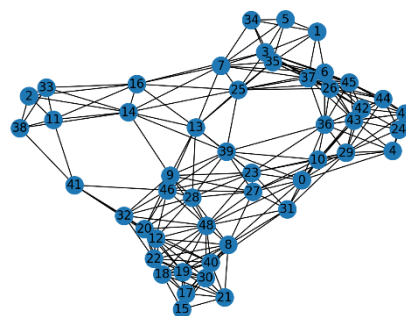
برای چک کردن کلیت و درستی یک مسیر دلخواه را نیز در این سناریو چک میکنیم:
میخواهیم از نود ۱۹ به نود ۲۴ که نود مقصد است برسیم.

```
(generate) ... 19 ... 7321.03 ... [24] ... 7
(relay) ... 19 ... 19 ... 7322.04 ... 7 ... 7321.03 ... 5 ... 2
(advertise) ... 26 ... 7351.65 ... 19 ... 7
(relay) ... 26 ... 19 ... 7351.7 ... 7 ... 7321.03 ... 4 ... 1
(advertise) ... 25 ... 7354.3 ... 19 ... 7
(main) ... 19 ... 7 ... 7321.03 ... 24 ... 7354.41
```

مسیر به شکل زیر خواهد بود:



حال برای سناریوی سوم از روش random استفاده میکنیم:
ابتدا log total را برابر صفر قرار میدهیم.
توپولوژی شبکه:



تنظیمات:

```
nodes[38].feature = 4
nodes[34].feature = 4
nodes[33].feature = 5
nodes[1].feature = 6
nodes[33].LOW_POWER_ID = 38
nodes[1].LOW_POWER_ID = 34

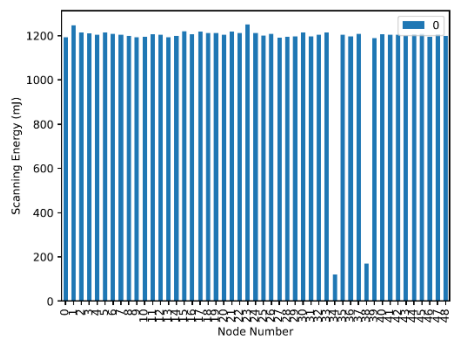
nodes[38].friend_Id = 33
nodes[34].friend_Id = 1
```

```
if (i_node== 14):
    destination1=[38]
if (i_node == 25):
    destination1 = [34]
```

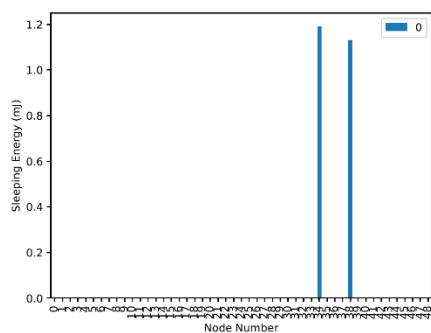
خروجی : performance analyzer

[illegible][illegible]

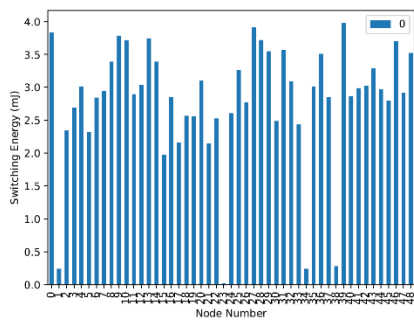
خروجی نمودار ها:



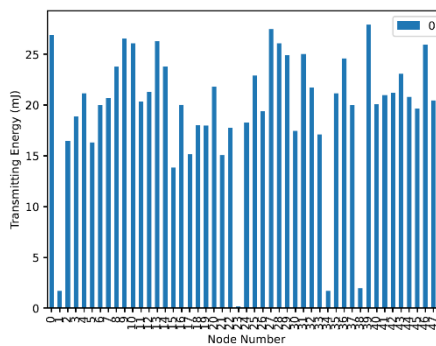
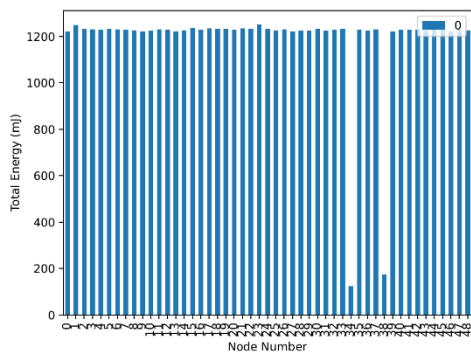
نود ۳۴ و ۳۸ low power هستند پس scanning energy آن ها کم است.



همچنین sleeping energy این دو نیز از بقیه بیشتر است.



Switching energy هم برای این دو نود و نود مقصد از بقیه کمتر است.



چون low power هستند total energy نود ۳۴ و ۳۸ از بقیه خیلی کمتر است. و transmitting energy این دو نود و نود مقصد هم ناچیز است.

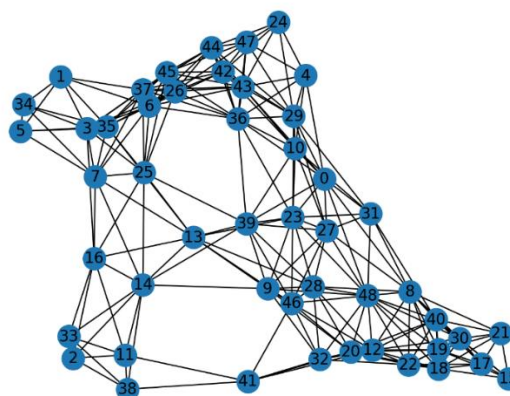
حالا باز هم از روش random استفاده میکنیم و total log را برابر یک قرار میدهیم.

ابتدا یک بار کد را اجرا میکنیم تا به یک توپولوژی مشخص برسیم سپس لیست بدست آمده از x و y را برای بار بعدی مشخص شده و ثابت داریم.

مقادیر بدست آمده برای این دو لیست:

```
PS D:\8\iot\HW_S\third\random\2\BMSim-main> C:/Users/Asus/anaconda3/python.exe d:/8/iot/HW_S/third/random/2/BMSim-main/codes/event_driven.py
[24, 40, 13, 34, 31, 36, 35, 28, 13, 18, 27, 12, 5, 23, 21, 1, 23, 4, 7, 6, 7, 8, 4, 21, 39, 29, 37, 19, 16, 29, 7, 19, 9, 14, 34, 32, 31, 35, 11, 22, 8, 7, 36, 33, 3
9, 37, 14, 39, 14, 18, 37, 30, 4, 39, 13, 34, 4, 23, 35, 28, 19, 2, 17, 20, 27, 10, 26, 29, 20, 15, 16, 11, 1, 23, 27, 2, 40, 39, 27, 23, 30, 23, 22, 5]
[11, 35, 36, 34, 7, 39, 25, 33, 10, 22, 12, 34, 17, 27, 32, 3, 36, 4, 9, 10, 20, 2, 15, 18, 8, 29, 24, 14, 19, 11, 6, 8, 22, 40, 40, 29, 17, 25, 36, 22, 9, 26, 18, 17
, 16, 24, 22, 13, 12, 40, 40, 26, 7, 26, 23, 12, 29, 5, 14, 19, 6, 11, 24, 7, 6, 17, 39, 3, 9, 11, 25, 2, 9, 1, 36, 23, 5, 36, 39, 10, 34, 18, 34, 40]
```

توپولوژی شبکه:



تنظیم نود ها به صورت زیر است:

```
if (i_node== 14):
    destination1=[38]
if (i_node == 25):
    destination1 = [34]
```

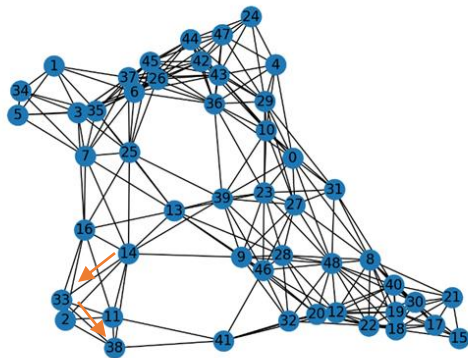
```
nodes[38].feature = 4
nodes[34].feature = 4
nodes[33].feature = 5
nodes[1].feature = 6
nodes[33].LOW_POWER_ID = 38
nodes[1].LOW_POWER_ID = 34

nodes[38].friend_Id = 33
nodes[34].friend_Id = 1
```

میخواهیم از نود ۱۴ به نود ۳۸ که مقصد است بسته ارسال کنیم:

```
(generate) ... 14 ... 2767.23 ... [38] ... 2
(advertise) ... 14 ... 2738.72 ... 45 ... 2
(relay) ... 14 ... 14 ... 2767.81 ... 2 ... 2767.23 ... 127 ... 2
(main) ... 14 ... 2 ... 2767.23 ... 38 ... 6357.66
(main) ... 14 ... 2 ... 2767.41 ... 38 ... 6786.12
```

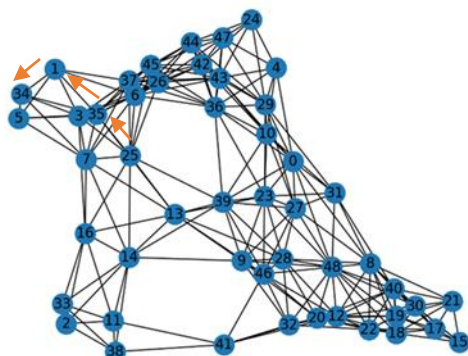
مسیر:



حال میخواهیم از نود ۲۵ به نود ۳۴ برسیم:

```
(generate) ... 25 ... 2116.24 ... [34] ... 2
(advertise) ... 25 ... 2136.65 ... 4 ... 2
(relay) ... 25 ... 25 ... 2116.25 ... 2 ... 2116.24 ... 127 ... 3
(advertise) ... 35 ... 2179.88 ... 25 ... 2
(main) ... 25 ... 2 ... 2116.24 ... 34 ... 6229.69
(main) ... 25 ... 2 ... 2116.12 ... 34 ... 6712.0
```

مسیر:



برای چک کردن کلیت و درستی یک مسیر دلخواه را نیز در این سناریو چک میکنیم:

میخواهیم از نود ۸ به نود ۲۳ که مقصد است برویم:

```
(generate) ... 8 ... 3818.45 ... [23] ... 3
```

```
(relay) ... 8 ... 8 ... 3818.46 ... 3 ... 3818.45 ... 127 ... 3  
(advertise) ... 48 ... 3828.06 ... 18 ... 3
```

```
(advertise) ... 48 ... 3872.09 ... 8 ... 3
```

```
(main) ... 8 ... 3 ... 3818.45 ... 23 ... 3873.0
```

مسیر طی شده:

