Sample.dat

```
0 8
1 3
3 5
12 4
```

```
./FCFS < sample.dat
./SJF < sample.dat
./SRTN < sample.dat</pre>
```

```
(base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./FCFS < sample.dat
ProcessID Arrival Time Burst Time
                                                      Turnaround Time
                                                                        Completion Time
                                       Waiting Time
                                    8
                                    3
                                                   7
                                                                    10
                                                                                      11
                                    5
        2
                       3
                                                   8
                                                                    13
                                                                                      16
                      12
                                    4
                                                   4
                                                                     8
                                                                                      20
Avg. Waiting Time
                              4.75
                             9.75
Avg. Turnaround Time =
(base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./SJF < sample.dat
                          Burst Time
                                                                        Completion Time
ProcessID Arrival Time
                                      Waiting Time
                                                      Turnaround Time
        0
                       0
                                    8
                                                   0
                                                                     8
                                                                                       8
                                                   7
                       1
                                    3
                                                                    10
                                                                                      11
        2
                       3
                                    5
                                                   8
                                                                    13
                                                                                      16
                      12
                                    4
                                                   4
                                                                     8
                                                                                      20
Avg. Waiting Time
                              4.75
Avg. Turnaround Time =
                              9.75
(base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./SRTN < sample.dat
           Arrival Time
                          Burst Time
                                       Waiting Time
                                                                  Time
                                                                        Completion Time
                                                      Turnaround
        0
                       0
                                    8
                                                   8
                                                                    16
                                                                                      16
                       1
                                    3
                                                   0
                                                                     3
                                                                                       4
        1
        2
                                    5
                                                                     6
                                                                                       9
                       3
                                                   1
                                    4
                                                   4
                                                                     8
                      12
                                                                                      20
Avg. Waiting Time
                              3.25
                      =
                              8.25
Avg. Turnaround Time
```

randATBT 실행하여 랜덤 데이터 파일 생성 (데이터 개수 10000)

```
./randATBT 10000 > load1.dat
./randATBT 10000 > load2.dat
./randATBT 10000 > load3.dat
```

```
./FCFS < load1.dat | tail
./SJF < load1.dat | tail
./SRTN < load1.dat | tail</pre>
```

```
| tai
5114
5115
5120
5124
5127
5122
5120
                202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./FCFS <
                                                                                                                    load1.dat
(base)
                                                                                                       5108
5111
5111
5115
5121
           9992
9993
                                         49847
49850
                                                                                                                                                                                  54961
                                                                              4996358
                                                                                                                                                                                  54965
                                         49854
49859
49862
            9994
                                                                                                                                                                                  54974
            9995
                                                                                                                                                                                  54983
            9996
                                                                                                                                                                                  54989
                                         49870
49877
49886
                                                                                                       5119
5115
           9997
9998
                                                                                                                                                                                  54992
54997
9999 49886 8 5111 5119

Avg. Waiting Time = 2467.21

Avg. Turnaround Time = 2472.71

(base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./SJF < load1.dat | tail 4627 23167 10 31758 31768 4048 20387 10 34548 34558 8082 40519 10 14426 14436 5375 26811 10 28144 28154 1606 8016 10 46949 46959 5374 26807 10 28168 28178 7301 36600 10 18385 18395
                                                                                                                                                                                  54935
                                                                                                                                                                                  54945
54955
                                                                                                                                                                                  54965
                                                                                                                                                                                  54975
54985
           7301
5946
                                         36600
                                                                                                    18385
25262
                                                                                                                                            18395
                                         29733
                                                                                                                                           25272
                                                                            10
                                                                                                                                                                                  55005
Avg. Waiting Time = 1360.42
Avg. Turnaround Time = 1365.92
(base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./SRTN < load1.dat | tail
           9992
9993
                                         49847
49850
                                                                                                            0
3
                                                                              6499635
                                                                                                                                                                                  49853
                                                                                                                                                                                  49857
            9994
9995
                                         49854
49859
                                                                                                           25
37
3
1
0
2
                                                                                                                                                                                  49888
                                                                                                                                                  46
9
4
5
                                                                                                                                                                                  49905
                                                                                                                                                                                  49871
49874
49882
            9996
                                         49862
                                         49870
49877
            9997
            9998
            9999
                                         49886
                                                                              8
                                                                                                                                                                                  49896
           Waiting Time =
Turnaround Time =
                                                         1359.70
1365.20
```

```
./FCFS < load2.dat | tail
./SJF < load2.dat | tail
./SRTN < load2.dat | tail</pre>
```

```
(base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./FCFS < load2.dat | tail</pre>
                                                                                                        54570
54579
54589
        9992
                         49954
                                                            4608
4614
                                                                                   4616
4623
                                              8
9
        9993
                         49956
        9994
                         49963
                                                             4616
                                             10
                                                                                   4626
                                              3
2
                                                                                   4625
                                                                                                         54592
        9995
                         49967
                                                             4622
        9996
                         49972
                                                             4620
                                                                                   4622
                                                                                                         54594
                                                                                                         54600
        9997
                         49977
                                              6
                                                             4617
                                                                                   4623
        9998
                         49978
                                                             4622
                                                                                   4627
                                                                                                         54605
        9999
                         49984
                                                             4621
                                                                                   4628
                                                                                                         54612
 Avg. Waiting Time = Avg. Turnaround Time =
                                  2240.65
2246.12
 Avg. Turnaround Time = 2246.12
(base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./SJF < load2.dat | tail
8285 41299 10 13240 13250
                                                                                                        54549
                         39512
31524
                                                                                                        54559
54569
        6277
9994
                                                           23035
                                                                                  23045
                                             10
                         49963
                                             10
                                                            4606
                                                                                   4616
                                                                                                         54579
        8283
                         41285
                                                           13294
                                                                                  13304
                                                                                                         54589
                                             10
                         30147
                                                           24442
                                                                                  24452
                                                                                                         54599
        6009
                                             10
        9536
                         47652
                                                             6947
                                                                                   6957
                                                                                                         54609
                         47648
        9535
                                                             6961
                                                                                                         54619
                                                                                   6971
 Avg. Waiting Time = Avg. Turnaround Time =
                                  1233.89
                                  1239.36
 (base) 202020827@cslinux:~/os/scheduling$ ./SRTN < load2.dat | tail 9992 49954 8 5 13
                                                                                                        49967
49981
                                                                                      13
25
                                              8
9
        9993
                         49956
                                                               16
        9994
                         49963
                                                                                                        54619
                                             10
                                                             4646
                                                                                   4656
                                              3
        9995
                                                                 0
                                                                                                         49970
                         49967
                                                                                       3
2
                                                                 9
9
        9996
                         49972
                                                                                                         49974
        9997
                                              6
                                                                                      15
                                                                                                         49992
                         49977
        9998
                         49978
                                                                 3
                                                                                                         49986
        9999
                                                                 8
                                                                                      15
                                                                                                         49999
 Avg. Waiting Time
                                  1233.14
        Turnaround Time =
                                  1238.60
```

```
./FCFS < load3.dat | tail
./SJF < load3.dat | tail
./SRTN < load3.dat | tail</pre>
```

(base) 2020208	27@cslinux:	~/os/scheduling\$./FCFS <		
9992	50351	10	4541	4551	54902
9993	50357	5	4545	4550	54907
9994	50367	8	4540	4548	54915
9995	50367	3	4548	4551	54918
9996	50374	4	4544	4548	54922
9997	50381	2	4541	4543	54924
9998	50386	4	4538	4542	54928
9999	50392	3	4536	4539	54931
Avg. Waiting T		2552.08			
Avg. Turnaroun		2557.57			
		~/os/scheduling\$			
9091	45717	10	9162	9172	54889
9992	50351	10	4538	4548	54899
5463	27092	10	27807	27817	54909
6771	33861	10	21048	21058	54919
7138	35802	10	19117	19127	54929
4911	24443	10	30486	30496	54939
4662	23092	10	31847	31857	54949
9100	45758	10	9191	9201	54959
Avg. Waiting Time = 1419.77					
Avg. Turnaroun		1425.27			
		~/os/scheduling\$			E 4050
9992	50351	10	4598	4608	54959
9993	50357	5	5	10	50367
9994	50367	8	3	11	50378
9995	50367	3	0	3	50370
9996	50374	4	4	8	50382
9997	50381	2	1	3	50384
9998	50386	4 3	0	4 3	50390
9999	50392	_	0	3	50395
Avg. Waiting T		1419.05			
Avg. Turnaroun	d Time =	1424.54			

- 1. 실행 1에서 스케줄링하는 프로세스 수 : 4개
- 2. waiting time과 turnaround time의 의미

waiting time: 프로세스가 도착(at)한 시점부터 CPU를 할당받기 전까지 대기한 turnaround time: 프로세스가 도착한 시점부터 완료(completion)까지 걸린 총 시간 (waiting + burst)

3.실행 1 (sample.dat)에서 3가지 스케줄링 비교

FCFS

Avg. Waiting Time = 4.75

Avg. Turnaround Time = 9.75

Avg. Waiting Time = 4.75

Avg. Turnaround Time = 9.75

SRTN

Avg. Waiting Time = 3.25

Avg. Turnaround Time = 8.25

4. 실행 2 (랜덤 데이터 3개 파일)에서 비교

load1.dat

FCFS: WT = 2467.21, TT = 2472.71

SJF : WT = 1360.42, TT = 1365.20

SRTN: WT = 1359.70, TT = 1365.20

load2.dat

FCFS: WT = 2240.65, TT = 2246.12

SJF : WT = 1233.89, TT = 1239.36

SRTN: WT = 1233.14, TT = 1238.60

load3.dat

FCFS: WT = 2552.08, TT = 2557.57

SJF: WT = 1419.77, TT = 1425.27

SRTN: WT = 1419.05, TT = 1424.54

5. SJF의 장단점

장점 : 평균 대기·반환 시간 감소, 짧은 작업 우선 처리로 반응성 향상

단점 : 긴 작업의 기아(starvation) 발생 가능, 정확한 실행 시간(burst) 예측 필요

6. SRTN의 장단점

장점: preemptive 방식으로 더 짧은 대기 시간 보장, 신규 짧은 작업 즉시 처리

단점: 문맥 전환(context switch) 오버헤드 증가, 긴 작업의 기아 위험

7. throughput 차이 여부

전체 완료 시간(makespan)이 FCFS > SJF > SRTN 순으로 감소 고정된 작업 수 대비 완료 속도가 SRTN이 가장 빠르고, 그 다음 SJF, FCFS 순으로 throughput이 높아짐