2023학년도 2학기 중간과제물

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **교과목명** | : | 시뮬레이션 |
|  | **학번** | : | 202234-366307 |
|  | **성명** | : | 최문성 |
|  | **연락처** | : | 010-8010-6050 |

목차

[조건 1](#_Toc147751210)

[프로그램 (소스코드) 1](#_Toc147751211)

[출력 결과 5](#_Toc147751212)

[결과 분석표 7](#_Toc147751213)

# 조건

학번 : 202234-366307

Seed 값 : 366307

사용 언어 : Java

프로그래밍 환경 : Visual Studio Code, OpenJDK 21

# 프로그램 (소스코드)

1. */\*\**
2. *\* 단일창구 평균 대기시간 시뮬레이션*
3. *\* tpump  : 고객에 대한 봉사시간(단위 : 분)*
4. *\* queue  : 줄에서 기다리고 있는 사람(차량) 수, 대기행렬의 길이*
5. *\* prarr  : 고객이 1분내에 도착할 확률*
6. *\* arrive : 0 = 고객이 도착하지 않은 경우*
7. *\*          1 = 고객이 도착한 경우*
8. *\* time   : 시뮬레이션의 현재시간(단위 : 분)*
9. *\* tstep  : 시뮬레이션 진행 단위시간*
10. *\* tlimit : 총 시뮬레이션 수행시간*
11. *\* toarr  : 도착한 총 고객수*
12. *\* totque : 대기행렬 queue의 전체 합(전체 고객의 총 대기시간)*
13. *\* aveque : 대기행렬 queue의 평균길이*
14. *\* avgwt  : 평균대기시간*
15. *\* seed   : 난수의 초기값*
16. *\*/*
17. import java.io.\*;
18. import java.lang.\*;
19. class MeanQueueing {
20. static final int SEED = 366307; *// 난수의 초기값*
21. public int n, p, seed; *// 난수의 초기값, 포아송분포*
22. public float up, mean; *// 난수, 포아송분포의 평균*
23. public String StrTime = *new* String();
24. *// Queueing 생성자*
25. public MeanQueueing() {
26. mean = 5; *// 봉사 형태, 평균 5분*
27. n = SEED; *//*
28. seed = SEED;
29. }
30. public int random(int *np*, float *u*) { *// 난수 생성*
31. np = np \* 843314861 + 453816693; *// 난수 생성*
32. *if* (np < 0) { *// 난수가 음수이면*
33. np = np + 2147483647; *// 양수로 변환*
34. np = np + 1; *// 양수로 변환*
35. }
36. up = (float) (np \* 0.4656612e-9); *// 난수 생성*
37. *return* np; *// 난수 반환*
38. }
39. public int poissn(int *np*, int *pp*) { *// 포아송분포 생성*
40. float b, prod;
41. pp = 0;
42. b = (float) (Math.exp(-mean));
43. prod = 1;
44. n = random(np, up);
45. prod = prod \* up;
46. *while* (prod >= b) {
47. n = random(n, up);
48. prod = prod \* up;
49. ++pp;
50. }
51. *return* pp;
52. }
53. public void ConvDataToString(int *time*) { *// 시간을 문자열로 변환*
54. int i, len;
55. StrTime = "";
56. StrTime = StrTime.valueOf(time);
57. len = StrTime.length();
58. *if* (len < 3) *for* (i = 0; i < (3 - len); i++) StrTime = "0" + StrTime;
59. }
60. public void ComputeQueueing() {
61. int queue = 0, totque = 0, totarr = 0, arrive, tstep = 1;
62. float prarr = 22.0f / 60.0f; *// 도착 형태, 평균 22명 (22/60분)*
63. float tlimit = 50.0f; *// 시뮬레이션 시간 50분*
64. float tpump = 0.0f, time = 0.0f, aveque = 0.0f, avgwt = 0.0f;
65. PrintWriter out = null;
66. *try* {
67. File f = *new* File("C:\\WORK\\EX3\_3.txt");
68. FileWriter fw = *new* FileWriter(f);
69. BufferedWriter bw = *new* BufferedWriter(fw);
70. out = *new* PrintWriter(bw);
71. out.println("SIMULATION FOR A QUEUEING SYSTEM");
72. out.println("=================================");
73. out.println("THE TIME STEP           = " + tstep);
74. out.println("THE TIME LIMIT          = " + tlimit);
75. out.println("THE ARRIVAL PROBABILITY = " + prarr);
76. out.println("THE POISSON MEAN        = " + (int) mean);
77. out.println("THE SEED                = " + seed);
78. out.println("===============================");
79. out.println("TIME    ARRIVAL  QUEUE    TPUMP");
80. out.println("-------------------------------");
81. *while* (time < tlimit) {
82. time = time + tstep;
83. arrive = 0;
84. seed = random(seed, up);
85. *if* (up < (prarr \* tstep)) {
86. arrive = 1;
87. queue = queue + arrive;
88. totarr = totarr + 1;
89. }
90. *if* (tpump > 0.0) {
91. tpump = tpump - tstep;
92. *if* (tpump < 0) tpump = 0.0f;
93. }
94. *if* ((tpump == 0) && (queue != 0)) {
95. queue = queue - 1;
96. p = poissn(n, p);
97. tpump = p;
98. }
99. totque = totque + queue;
100. ConvDataToString((int) time);
101. out.println(
102. StrTime +
103. "        " +
104. arrive +
105. "       " +
106. queue +
107. "        " +
108. (int) tpump
109. );
110. }
111. out.println("-------------------------------");
112. out.println("THE SIMULATED TIME = " + tlimit);
113. out.println("THE TOTAL ARRIVALS = " + totarr);
114. aveque = totque / (tlimit / tstep);
115. avgwt = totque / (float) totarr;
116. out.println("MEAN QUEUE LENGTH  = " + aveque);
117. out.println("MEAN WAITING TIME  = " + avgwt);
118. } *catch* (IOException *ioe*) {} *finally* {
119. *if* (out != null) out.close();
120. }
121. }
122. }
123. public class EX3\_3 {
124. public static void main(String[] *args*) {
125. MeanQueueing g = *new* MeanQueueing();
126. g.ComputeQueueing();
127. }
128. }

# 출력 결과

SIMULATION FOR A QUEUEING SYSTEM

=================================

THE TIME STEP           = 1

THE TIME LIMIT          = 50.0

THE ARRIVAL PROBABILITY = 0.36666667

THE POISSON MEAN        = 5

THE SEED                = 366307

===============================

TIME    ARRIVAL  QUEUE    TPUMP

-------------------------------

001        0       0        0

002        1       0        3

003        1       1        2

004        1       2        1

005        1       2        6

006        0       2        5

007        0       2        4

008        0       2        3

009        1       3        2

010        0       3        1

011        1       3        6

012        0       3        5

013        1       4        4

014        1       5        3

015        0       5        2

016        0       5        1

017        0       4        8

018        1       5        7

019        0       5        6

020        0       5        5

021        0       5        4

022        1       6        3

023        0       6        2

024        0       6        1

025        0       5        0

026        0       4        3

027        1       5        2

028        1       6        1

029        1       6        6

030        1       7        5

031        0       7        4

032        1       8        3

033        0       8        2

034        1       9        1

035        0       8        3

036        1       9        2

037        0       9        1

038        0       8        6

039        1       9        5

040        1       10      4

041        0       10       3

042        1       11      2

043        0       11      1

044        0       10      6

045        0       10       5

046        0       10       4

047        0       10       3

048        0       10       2

049        0       10      1

050        1       10       3

-------------------------------

THE SIMULATED TIME = 50.0

THE TOTAL ARRIVALS = 21

MEAN QUEUE LENGTH  = 6.08

MEAN WAITING TIME  = 14.476191

# 결과 분석표

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 고객 | 도착시간 | 도착간격 | 봉사시간 | 출발시간 | 대기시간 |
| 1 | 2 | 0 | 3 | 2+5=5 | 0 |
| 2 | 3 | 3-2=1 | 6 | 5+6=11 | 5-3=2 |
| 3 | 4 | 4-3=1 | 6 | 11+6=17 | 11-4=7 |
| 대기시간 합계 | | | | | 0+2+7=9 |