Trường Đại học Công nghệ Thông tin
Khoa Mạng máy tính & Truyền thông

Lab 1

BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH SỐ 1

Arrival Process

Môn học: Đánh giá hiệu năng mạng máy tính
Lớp: NT531.P11.MMCL.1

Giảng viên hướng dẫn	ThS. Đặng Lê Bảo Chương
Sinh viên thực hiện	21520202 – Hồ Hải Dương
Mức độ hoàn thành	15/15 câu
Thời gian thực hiện	25/09/2024 – 07/10/2024
Tự chấm điểm	10

Phần bên dưới của báo cáo này là bài làm chi tiết của sinh viên thực hiện.

MỤC LỤC

Câu 1. 2
Câu 2. 2
Câu 3. 2
Câu 4. 3
Câu 5. 3
Câu 6. 4
Câu 7. 4
Câu 8. 5
Câu 9. 5
Câu 10. 6
Câu 11. 6
Câu 12. 7
Câu 13. 7
Câu 14. 8
Câu 15. 8

Câu 1.

Thời gian của một slot time (Ts) vào ô D1

D
2.5

Trong 40 slot time, có 200 cuộc gọi được ghi nhận, với tần suất trung bình là 2 cuộc gọi mỗi phút (λ = 2.0). Do đó Ts = 200 / (λ * 40) = 2.5 phút.

Câu 2.

Thời gian xuất hiện của cuộc gọi t(i) tính từ cuộc gọi t(i-1), được gọi là inter-arrival (ô B6 đến B205). Thời gian này là ramdom nhưng sẽ xoay quanh giá trị λ

Thực hiện chuyển đổi công thức inter-arr(t(i)) về định dạng của Excel (với λ = 2), ta được: = (-1/2)*LN(1-RAND())

B6 =-(1/2)*LN(1-RAND())

	A	B	C	D
1	**Lambda**	2.00		2.5
2		**Mean t(i)**		|
3		0.481915		|
4	**Index**	**inter-arr.**	**arr.-time**	**interval**
5	**i**	**t(i)**	**t**	**Ts**
6	**1.00**	1.430779616	1.430780	2
7	**2.00**	0.288019457	1.718799	
8	**3.00**	2.028140533	3.746940	7
9	**4.00**	0.259860434	4.006800	1
10	**5.00**	0.163686192	4.170486	12
11	**6.00**	1.863068356	6.033555	1
12	**7.00**	0.009491702	6.043046	17
13	**8.00**	0.605420023	6.648466	2

Câu 3.

Thời điểm xuất hiện của cuộc gọi t(i), được gọi là arrival time (ô C6 đến C205)

arrival time (0) = inter-arrival t(0): Ở ô C6, áp dụng công thức C6 = B6

arrival time (i) = arrival time (i-1) + inter-arrival (i) với i>1: Ở các ô còn lại trong cột C sẽ áp dụng công thức này để nhận được kết quả, ví dụ ô C7 = C6+B7

C7 =C6+B7

	A	B	C
1	ambda	2.00	
2		Mean t(i)	
3		0.481915	
4	Index	inter-arr.	arr.-time
5	i	t(i)	t
6	1.00	1.430779616	1.430780
7	2.00	0.288019457	1.718799
8	3.00	2.028140533	3.746940
9	4.00	0.259860434	4.006800
10	5.00	0.163686192	4.170486
11	6.00	1.863068356	6.033555
12	7.00	0.009491702	6.043046
13	8.00	0.605420023	6.648466

Câu 4.

Thời gian trung bình giữa 2 cuộc gọi (Mean t(i)) vào ô B3

Xài hàm AVERAGE để tính thời gian trung bình, công thức: B3 = AVERAGE(B6:B205)

B3 =AVERAGE(B6:B205)

	A	B	C	
1	Lambda	2.00		2
2		Mean t(i)		
3		0.481915		

Câu 5.

Thời điểm kết thúc của mỗi time slot vào ô D6 đến ô D45 dựa vào thứ tự slot time và Ts

Sử dụng "$" trước hàng và cột (ở đây là $D$1) cố định cả cột và hàng, để dù công thức được sao chép sang ô khác thì nó vẫn luôn tham chiếu đến giá trị D1 = 2.5. Tại ô D6 nhập công thức: D6 = A6 * $D$1

=A6*$D$1

C	D
arr.-time t	interval Ts
0.050908	2.5
1.030574	5
3.987557	7.5
3.992007	10
4.209012	12.5
4.215070	15
4.386351	17.5
5.402902	20
5.473645	22.5
9.046688	25
9.450058	27.5
9.555450	30
9.872673	32.5
10.232016	35

Câu 6.

Ô thứ L4 đến AY4 là thứ tự của các slot time. Đền thời điểm kết thúc của mỗi slot time này dựa vào thứ tự slot time và Ts

Thời điểm kết thúc của mỗi slot time sẽ được tính giống như ở câu 5.

=TRANSPOSE(D6:D45)

K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Ts	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
interval	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25

Câu 7.

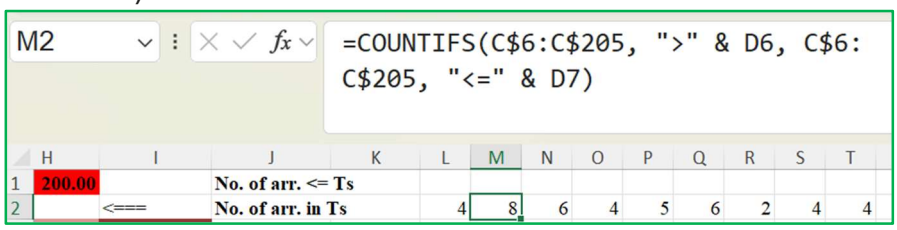
Tính số lượng cuộc gọi trong mỗi Ts vào các ô L2 đến AY2

Tại ô L2 là ô đếm số cuộc gọi xảy ra từ thời điểm bắt đầu đến thời điểm kết thúc của slot đầu tiên (D6), công thức: =COUNTIFS(C$6:C$205, "<=" & D6)

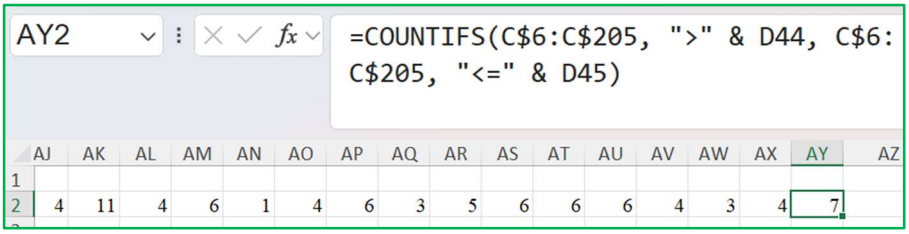
L2 =COUNTIFS(C$6:C$205, "<=" & D6)

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	200.00		No. of arr. <= Ts									
2		<===	No. of arr. in Ts		4	8	6	4	5	6	2	
3	Prob	Sum Prob										

Tại ô M2 là ô đếm số cuộc gọi xảy ra giữa thời điểm kết thúc của slot thứ nhất (D6) và thời điểm kết thúc của slot thứ hai (D7), công thức: =COUNTIFS(C$6:C$205, ">" & D6, C$6:C$205, "<=" & D7)



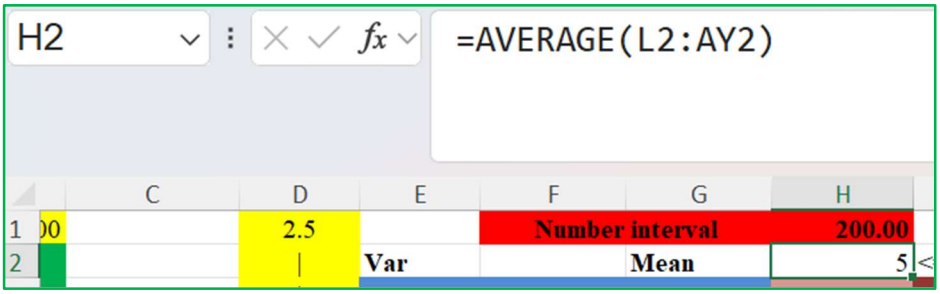
Tương tự các ô còn lại từ N2 đến AY2 tăng D lần lượt lên 1 đơn vị, tại ô cuối cùng nếu công thức là =COUNTIFS(C$6:C$205, ">" & D44, C$6:C$205, "<=" & D45) thì coi như chính xác.



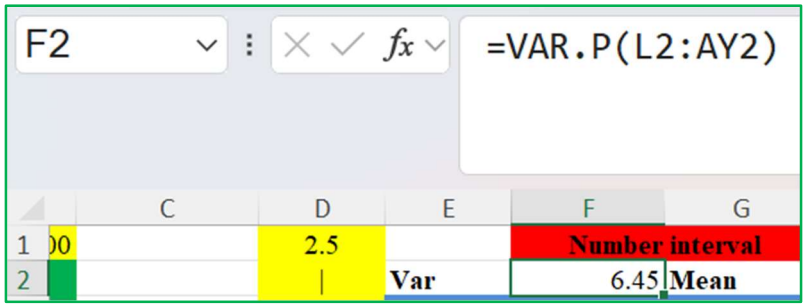
Câu 8.

Tính số lượng cuộc gọi trung bình trong mỗi Ts và phương sai lần lượt vào các ô H2 và F2

Sử dụng hàm AVERAGE để tính số lượng cuộc gọi trung bình.



Sử dụng hàm VAR.P để tính phương sai



Câu 9.

Tính số lượng cuộc gọi đã xuất hiện tính đến thời điểm kết thúc của mỗi Ts vào các ô L1 đến AY1

Tại ô L1 là slot đầu tiên, nên số lượng cuộc gọi tích lũy chính là số lượng cuộc gọi của slot đầu tiên, công thức: =L2

L1 =L2

	I	J	K	L	M	N	O
1		No. of arr. <= Ts		8	13	19	23
2	<===	No. of arr. in Ts		8	5	6	4

Tại ô M1 là số lượng cuộc gọi tích lũy đến slot thứ 2, bằng cách cộng số lượng cuộc gọi của slot thứ nhất (L1) và số lượng cuộc gọi của slot thứ hai (M2), công thức: = L1 + M2
Đến ô cuối cùng là AY2 nếu công thức là AX1+AY2 thì coi như chính xác.

AY1 =AX1+AY2

	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY
1	134	139	141	145	152	157	160	163	168	173	175	181	186	192	197	200
2	8	5	2	4	7	5	3	3	5	5	2	6	5	6	5	3

Câu 10.

Tính giá trị hàm mật độ f(x) vào ô G6 đến G45, nghĩa là liệt kệ số slot time có số lượng cuộc gọi ở cột E

f(x) đại diện cho tần suất của số lượng cuộc gọi trong mỗi slot, tức cần tính xem có bao nhiêu slot thời gian có số lượng cuộc gọi nhất định. Sử dụng công thức: = COUNTIF($L$2:$AY$2, F6)

G6 =COUNTIF($L$2:$AY$2, E6)

	B	C	D	E	F	G
1	2.00		2.5		Number interval	
2	Mean t(i)		|	Var	10.25	Mean
3	0.403831		|			
4	inter-arr.	arr.-time	interval			
5	t(i)	t	Ts	x	Poiss. F(x)	Poiss. f(x)
6	1.600707924	1.600708	2.5	0.00		7
7	0.224561055	1.825269	5	1.00		0
8	1.70130426	3.526573	7.5	2.00		2
9	1.094626483	4.621200	10	3.00		4
10	0.121495874	4.742696	12.5	4.00		4
11	0.389742242	5.132438	15	5.00		5
12	0.541751539	5.674189	17.5	6.00		3
13	0.488815789	6.163005	20	7.00		5
14	0.22463594	6.387641	22.5	8.00		5
15	0.419554653	6.807196	25	9.00		2
16	0.291613851	7.098810	27.5	10.00		1
17	0.148677844	7.247487	30	11.00		2

Câu 11.

Tính giá trị hàm xác suất F(x) vào các ô F6 đến F45

Hàm xác suất tích lũy F(x) là tổng của tất cả các giá trị hàm mật độ f(x) từ đầu đến x.
Tại ô F6 (tức F(0)), sử dụng công thức: = G6

Tại ô F7 (tức F(1)) đến ô F45, sử dụng công thức: = F6 + G7

F7 = F6+G7

	B	C	D	E	F	G
4	inter-arr.	arr.-time	interval			
5	t(i)	t	Ts	x	Poiss. F(x)	Poiss. f(x)
6	0.614586625	0.614587	2.5	0.00	2	2
7	1.613446466	2.228033	5	1.00	4	2
8	0.293814314	2.521847	7.5	2.00	7	3
9	1.619737752	4.141585	10	3.00	11	4
10	0.099107149	4.240692	12.5	4.00	18	7
11	0.363050781	4.603743	15	5.00	28	10
12	0.802250003	5.405993	17.5	6.00	31	3
13	0.285906424	5.691900	20	7.00	34	3
14	0.000698439	5.692598	22.5	8.00	37	3
15	0.08694434	5.779542	25	9.00	39	2
16	0.483525537	6.263068	27.5	10.00	40	1

Câu 12.

Tính phân phối Poison thực tế vào ô H6 đên ô H45

Phân phối Poisson thực tế (%real) được tính dựa trên giá trị hàm mật độ f(x) mà đã tính ở câu 10, và số lượng các slot thời gian. Sử dụng công thức: = G6 / 40

H6 =G6 / 40

	A	B	C	D	E	F	G	H
2		Mean t(i)		|	Var	4.6775	Mean	4.65
3		0.531526		|				Sum Prob
4	Index	inter-arr.	arr.-time	interval				
5	i	t(i)	t	Ts	x	Poiss. F(x)	Poiss. f(x)	% real
6	1.00	0.868764514	0.868765	2.5	0.00	0	0	0
7	2.00	0.492750668	1.361515	5	1.00	2	2	0.05
8	3.00	2.100677183	3.462192	7.5	2.00	5	3	0.075
9	4.00	0.351936761	3.814129	10	3.00	15	10	0.25
10	5.00	0.478228279	4.292357	12.5	4.00	21	6	0.15
11	6.00	0.111295562	4.403653	15	5.00	27	6	0.15
12	7.00	0.427297775	4.830951	17.5	6.00	31	4	0.1
13	8.00	0.874524259	5.705475	20	7.00	37	6	0.15
14	9.00	1.335548836	7.041024	22.5	8.00	38	1	0.025
15	10.00	0.168907886	7.209932	25	9.00	38	0	0
16	11.00	0.011195738	7.221127	27.5	10.00	40	2	0.05

Câu 13.

Tính phân phối Poison lý thuyết vào ô I6 đến ô I45

Chuyển đổi công thức ở đề bài về định dạng Excel, được công thức tại ô I6: =((2.0 * $D$1) ^ F6) / FACT(F6) * EXP(-2.0 * $D$1)

Trong đó:

- 2.0: Giá trị của λ.
- $D$1: Thời gian của mỗi slot (Ts).
- E6: Giá trị x (số lượng cuộc gọi) cho slot đầu tiên.
- FACT(E6): Hàm tính giai thừa của x.

- EXP(-2.0 * $E$1): Tính e mũ (-λ * Ts).

I6 =((2 * $D$1) ^ E6) / FACT(E6) * EXP(-2 * $D$1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		Mean t(i)		|	Var	5.2	Mean	5	<===
3		0.466880		|				Sum Prob	Sum Prob
4	Index	inter-arr.	arr.-time	interval					
5	i	t(i)	t	Ts	x	Poiss. F(x)	Poiss. f(x)	% real	%theory
6	1.00	0.200608449	0.200608	2.5	0.00	2	2	0.05	0.01
7	2.00	0.700040665	0.900649	5	1.00	3	1	0.025	0.03
8	3.00	0.479767822	1.380417	7.5	2.00	7	4	0.1	0.08
9	4.00	0.327786901	1.708204	10	3.00	10	3	0.075	0.14
10	5.00	0.622892753	2.331097	12.5	4.00	15	5	0.125	0.18
11	6.00	0.09466229	2.425759	15	5.00	17	2	0.05	0.18
12	7.00	0.260189511	2.685948	17.5	6.00	32	15	0.375	0.15
13	8.00	0.039454606	2.725403	20	7.00	37	5	0.125	0.10
14	9.00	0.15167203	2.877075	22.5	8.00	39	2	0.05	0.07
15	10.00	1.022112566	3.899188	25	9.00	39	0	0	0.04
16	11.00	0.373050613	4.272238	27.5	10.00	39	0	0	0.02

Câu 14.

Tính tổng xác suất của phân phối Poison thực tế (real) và lý thuyết (theory) lần lượt vào ô H4 và I4

Tổng xác suất của phân phối Poisson nên bằng 1 hoặc xấp xỉ 1. Nếu tổng không bằng 1, điều này có thể do một số yếu tố như sai số trong tính toán hoặc phân phối thực tế không hoàn toàn phù hợp với lý thuyết.

Tại ô H4 sử dụng công thức: = SUM(H6:H45)

Tại ô I4 sử dụng công thức: = SUM(I6:I45)

H4 =SUM(H6:H45)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		Mean t(i)		|	Var	4.599375	Mean	4.475	<===
3		0.552316		|				Sum Prob	Sum Prob
4	Index	inter-arr.	arr.-time	interval				1.00	1.00

I4 =SUM(I6:I45)

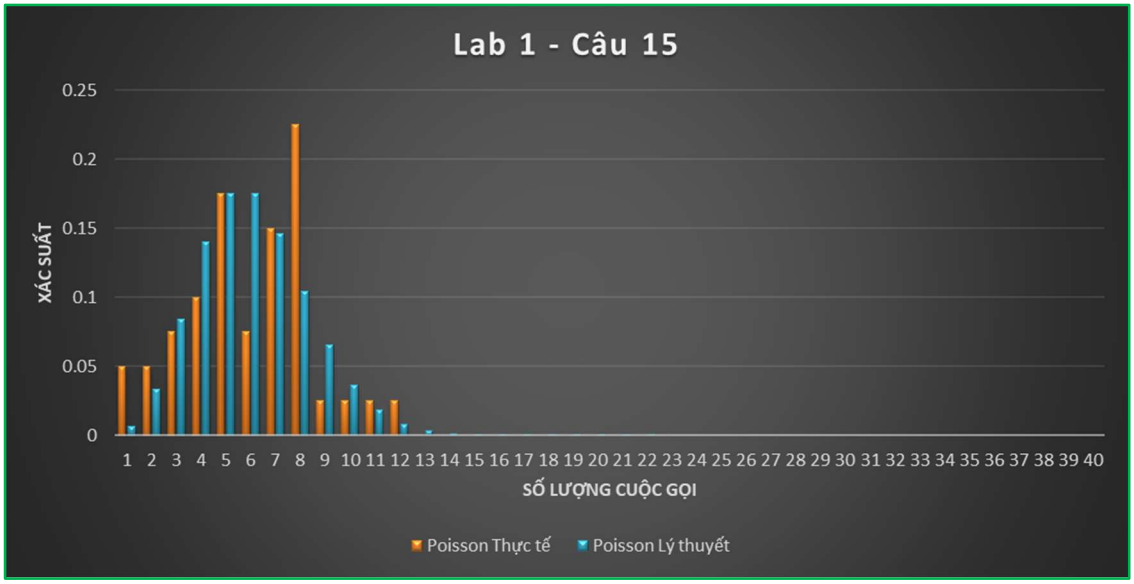
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		Mean t(i)		|	Var	4.599375	Mean	4.475	<===
3		0.552316		|				Sum Prob	Sum Prob
4	Index	inter-arr.	arr.-time	interval				1.00	1.00

Câu 15.

Vẽ biểu đồ so sánh giữa phân phối Poison lý thuyết và Poison thực tế

Trục hoành (x): Chọn các giá trị từ ô F6 đến F45 (là các giá trị số lượng cuộc gọi).

Trục tung (y): Chọn các giá trị từ ô H6:H45 và I6:I45 (là các giá trị để vẽ hai đường biểu diễn phân phối thực tế và lý thuyết).


Lab 1 - Câu 15
XÁC SUẤT
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
SỐ LƯỢNG CUỘC GỌI
Poisson Thực tế
Poisson Lý thuyết

HẾT.