
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΤΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ
Καθ. Δ. Μούρτζης

«ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
«ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ»

Η προσομοίωση είναι μία πειραματική μέθοδος με τη χρήση της οποίας γίνεται προσπάθεια αναπαράστασης της λειτουργίας ενός συστήματος παραγωγής, χωρίς να είναι απαραίτητη η δημιουργία ή/ και η λειτουργία του πραγματικού συστήματος.

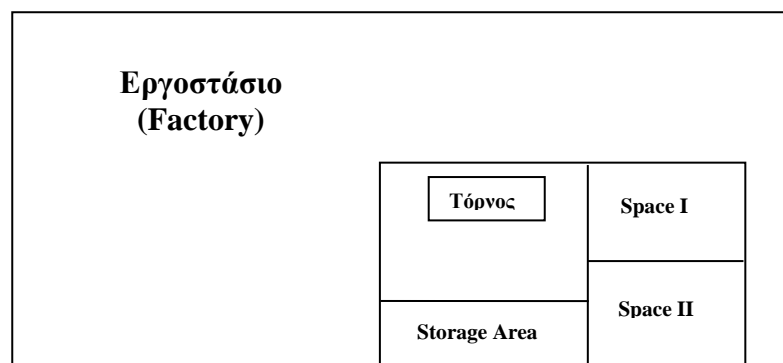
Ένα σύνολο πόρων (άνθρωποι, μηχανές κ.λ.π.) και διαδικασιών, που συνδέονται μεταξύ τους με μια ροή υλικών και πληροφορίας, ονομάζεται σύστημα παραγωγής.

Για να μελετηθεί επιστημονικά ένα τέτοιο σύστημα είναι, συνήθως, απαραίτητο να γίνουν ορισμένες υποθέσεις σε σχέση με την λειτουργία του. Αυτές οι υποθέσεις, οι οποίες έχουν συνήθως την μορφή μαθηματικών ή λογικών σχέσεων, αποτελούν ένα μοντέλο, το οποίο χρησιμοποιείται ώστε να γίνει δυνατή η κατανόηση της συμπεριφοράς ενός συστήματος.

Εάν οι σχέσεις, οι οποίες συνθέτουν το μοντέλο είναι αρκετά απλές, τότε υπάρχει η δυνατότητα να περιγραφεί η συμπεριφορά του συστήματος με την χρήση μαθηματικών μεθόδων. Συνήθως, όμως, τα περισσότερα πραγματικά συστήματα είναι πολύπλοκα για να μελετηθούν μόνο με την χρήση μαθηματικών μεθόδων. Στις περιπτώσεις αυτές είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η προσομοίωση.

Περιγραφή άσκησης

Ένα εργοστάσιο αποτελείται από ένα αριθμό κέντρων κατεργασίας, ένα εκ των οποίων είναι το κέντρο κατεργασίας τόννευσης του σχήματος. Το κέντρο κατεργασίας αποτελείται από ένα τόρνο, ένα αποθηκευτικό χώρο (Storage Area) με δυνατότητα αποθήκευσης ενός εξαρτήματος, εάν ο τόρνος είναι κατειλημμένος, και από δύο ακόμη αποθηκευτικούς χώρους (Space I, II), χωρητικότητας ενός κομματιού ο καθένας, οι οποίοι καταρχήν δεν χρησιμοποιούνται. Στο σύστημα εισέρχονται για επεξεργασία εξαρτήματα τριών τύπων με τις ακόλουθες πιθανότητες: Type I (30%), Type II (50%) και Type III (20%) και παρατηρείται ότι ένας αριθμός κομματιών απορρίπτεται. Με την χρήση προσομοίωσης και για πέντε (5) συνολικά εξαρτήματα να προσδιορισθεί ο αριθμός των εξαρτημάτων που απορρίπτονται εάν χρησιμοποιηθούν επιπλέον οι δύο διαθέσιμοι αποθηκευτικοί χώροι (Space I, II).



Δίδονται:

Interarrival Time (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Probability	0.10	0.06	0.11	0.17	0.13	0.16	0.10	0.05	0.03	0.05	0.04

Interarrival Time = Χρόνος μεταξύ των αφίξεων, Probability = Πιθανότητα

Πίνακας 1. Χρόνοι μεταξύ των αφίξεων σε (min).

Part Type	Service Time (min)	Probability
Type I	2	$0.X_1X_2$
	3	$1-0.X_1X_2$
Type II	4	$0.X_1X_2$
	5	$(1-0.X_1X_2)/2$ *
	6	$(1-0.X_1X_2)/2$ **
Type III	7	$1-0.X_1X_2$
	8	$0.X_1X_2$

Part Type = Τύπος Εξαρτήματος, Service Time = Χρόνος Εξυπηρέτησης

X_1 =Το προτελευταίο ψηφίο του AM, X_2 =Το τελευταίο ψηφίο του AM

*Στρογγυλοποίηση προς τα κάτω του πηλίκου. Για παράδειγμα αν ο AM τελειώνει σε 35 τότε: $0.X_1X_2=0.35$ και $(1-0.35)/2 = 0.325 \approx 0.32$

** Στρογγυλοποίηση προς τα πάνω του πηλίκου. Για παράδειγμα αν ο AM τελειώνει σε 35 τότε: $0.X_1X_2=0.35$ και $(1-0.35)/2 = 0.325 \approx 0.33$

Πίνακας 2. Χρόνοι εξυπηρέτησης σε (min).

Θα χρησιμοποιηθεί επίσης η γεννήτρια τυχαίων αριθμών του Πίνακα 3 όπου στην 1^η στήλη θα αντιστοιχηθεί ο χρόνος μεταξύ των αφίξεων, στην 2^η στήλη ο τύπος των εξαρτημάτων και στην 3^η στήλη ο χρόνος εξυπηρέτησης.

1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	10η	11η	12η	13η	14η	15η	16η	17η	18η	19η	20η
33	24	52	87	13	31	14	53	65	35	02	76	07	62	93	67	23	93	42	16
50	72	85	56	18	51	49	20	94	53	06	43	09	07	51	70	88	54	35	75
13	19	79	96	61	23	74	91	76	35	17	84	57	48	48	80	77	34	90	29
82	20	86	44	47	63	04	98	43	77	32	33	63	46	79	66	60	33	70	97
59	91	72	29	60	07	04	83	73	28	70	95	41	55	44	20	07	28	93	97
30	88	20	80	29	98	80	68	52	80	55	91	46	92	56	92	57	78	33	63
24	95	12	56	03	08	83	06	15	20	62	57	59	41	90	31	90	56	73	29
02	38	21	96	23	78	87	31	54	77	30	14	18	10	08	79	38	98	35	86
15	41	99	86	67	63	04	76	94	56	06	97	79	66	68	03	21	95	38	21
38	51	58	80	61	85	21	26	52	81	45	33	21	56	21	88	83	65	29	48
12	08	04	33	62	78	49	42	61	53	15	22	03	98	17	69	41	82	45	92
85	23	36	43	13	37	21	50	09	12	96	91	17	31	62	90	86	94	58	31
92	55	01	88	68	65	65	08	96	72	94	86	06	29	28	30	66	52	76	36
79	27	84	90	59	40	21	83	87	79	88	93	63	34	10	54	73	56	35	67
59	80	13	96	77	11	15	89	47	74	28	61	22	45	41	66	88	09	96	62
11	26	06	05	73	01	49	45	69	31	61	47	39	71	66	12	28	67	52	16
97	54	15	28	63	60	82	89	02	91	10	73	20	47	08	55	52	99	90	86
39	47	73	11	96	60	18	56	00	98	72	17	68	62	06	10	66	60	90	25
71	14	64	64	28	82	47	36	87	75	48	60	37	90	15	80	54	43	61	93
16	59	96	95	85	66	88	02	37	08	88	98	85	02	90	02	13	60	60	96
77	87	27	72	76	79	15	68	23	57	46	80	88	57	41	10	33	15	47	86
78	15	18	02	65	23	14	08	54	97	62	61	13	23	43	01	23	29	77	62
40	37	69	32	79	84	37	50	76	78	23	54	60	23	72	17	56	86	67	11
83	43	17	25	54	99	29	15	13	96	64	94	50	87	51	76	82	18	73	00
28	71	96	61	27	84	81	27	99	64	34	53	34	21	74	53	95	01	11	35

Πίνακας 3. Γεννήτρια τυχαίων αριθμών.

Ζητούμενα:

Να εκτελεστούν τα βήματα της προσομοίωσης (για 5 αφίξεις) και να αναφερθεί το ποσοστό των κομματιών που απορρίπτονται από το σύστημα.