



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης

Πολυτεχνειούπολη, 73100 Χανιά

Δρ. Ιωάννης Παπαμιχαήλ, Επίκουρος Καθηγητής

Τηλ.: 2821037422 email: ipapa@dssl.tuc.gr

Οργάνωση Παραγωγής και Προγραμματισμός Έργων

Ιανουάριος 2014

Τα θέματα είναι ισότιμα.

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες.

Καλή επιτυχία.

Θέμα 1. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι δραστηριότητες ενός έργου, με τους κωδικούς τους και τις σχέσεις μεταξύ τους. Δίνονται ακόμη ο αισιόδοξος χρόνος (a), ο απαισιόδοξος χρόνος (b) και ο πιο πιθανός χρόνος (m) για τη διάρκεια κάθε δραστηριότητας. Θεωρείστε ότι η συχνότητα εμφάνισης των χρόνων εκτέλεσης των δραστηριοτήτων ενός έργου ακολουθεί την κατανομή βήτα και ότι ο χρόνος ολοκλήρωσης ενός έργου ακολουθεί κανονική κατανομή. Εφαρμόζοντας την τεχνική PERT σε ένα τοξωτό δίκτυο να απαντηθούν τα ακόλουθα ερωτήματα:

α) Ποια είναι η πιθανότητα να ολοκληρωθεί το έργο σε $18+M$ ημέρες;

β) Πόσες ημέρες απαιτούνται ώστε το έργο να ολοκληρωθεί με πιθανότητα $(90+M)\%$;

Κωδικός δραστηριότητας	Προηγούμενες δραστηριότητες	a (ημέρες)	m (ημέρες)	b (ημέρες)
A	—	2	3	4
B	—	2	4	6
C	A, B	2	3	6
D	B	1	3	6
E	C	4	6	8
F	D, E	4	6	9
G	C	2	4	6

Όπου M είναι το υπόλοιπο της ακεραίας διαίρεσης του Αριθμού Μητρώου του φοιτητή με το 5.

Θέμα 2. Μία μεγάλη βιομηχανική μονάδα παραγωγής παιδικών παιχνιδιών χρησιμοποιεί μία συνηθισμένη γραμμή συναρμολόγησης για την κατασκευή ενός ξύλινου αυτοκινήτου. Η συναρμολόγηση του παιδικού παιχνιδιού αποτελείται από ένα σύνολο 22 επιμέρους εργασιών. Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει τόσο τους απαραίτητους χρόνους όσο και τους τεχνολογικούς περιορισμούς των εργασιών αυτών.

α) Αν η γραμμή συναρμολόγησης του εργοστασίου λειτουργεί 8 ώρες την ημέρα σε πενήνήμερη βάση και η παραγωγή του εργοστασίου ανέρχεται σε 12.000 παιχνίδια την εβδομάδα, να υπολογίσετε το χρονικό κύκλο της γραμμής συναρμολόγησης. Σε αυτή την περίπτωση, ποιος είναι ο θεωρητικά μικρότερος αριθμός σταθμών εργασίας που μηδενίζει το νεκρό χρόνο λειτουργίας των κέντρων εργασίας;

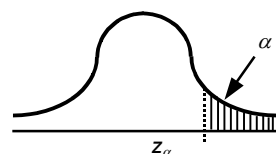
β) Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μέγιστης διάρκειας εργασιών, να υπολογίσετε το βέλτιστο αριθμό των σταθμών εργασίας στους οποίους θα πρέπει να εκτελούνται οι συγκεκριμένες εργασίες ώστε να ελαχιστοποιείται ο νεκρός χρόνος λειτουργίας της γραμμής συναρμολόγησης. Ποιες εργασίες εκτελούνται στο κάθε κέντρο και ποιο είναι το ποσοστό του νεκρού χρόνου της γραμμής συναρμολόγησης;

γ) Η βιομηχανία παιχνιδιών μελετά το ενδεχόμενο οι ξύλινες ρόδες να προμηθεύονται με συναρμολογημένα τάσια. Αν διατηρηθεί ο χρονικός κύκλος της γραμμής συναρμολόγησης, πως μεταβάλλεται η λύση που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα;

<i>A/A</i>	<i>Εργασία</i>	<i>Χρόνος (sec)</i>	<i>Προηγούμενες εργασίες</i>
1	Τοποθέτηση βασικού σώματος στην ταινία μεταφοράς	2	-
2	Εισαγωγή δεξιού προβολέα (πινέζα)	3	1
3	Εισαγωγή αριστερού προβολέα (πινέζα)	3	1
4	Εισαγωγή κεραίας (καρφί)	3	1
5	Εισαγωγή τασιού στη ρεζέρβα	4	-
6	Εισαγωγή τασιού στην 1η ρόδα	4	-
7	Εισαγωγή τασιού στην 2η ρόδα	4	-
8	Εισαγωγή τασιού στην 3η ρόδα	4	-
9	Εισαγωγή τασιού στην 4η ρόδα	4	-
10	Τοποθέτηση συνδετικού άξονα στη ρεζέρβα	2	5
11	Συναρμολόγηση ρεζέρβας με βασικό σώμα	2	1,10
12	Τοποθέτηση 1ης ρόδας στον μπροστινό άξονα	2	6
13	Τοποθέτηση 1ης ρόδας στον πίσω άξονα	2	7
14	Εισαγωγή 1ης ροδέλας στον μπροστινό άξονα	1	12
15	Εισαγωγή 1ης ροδέλας στον πίσω άξονα	1	13
16	Συναρμολόγηση μπροστινού άξονα με βασικό σώμα	2	1, 14
17	Συναρμολόγηση πίσω άξονα με βασικό σώμα	2	1, 15
18	Εισαγωγή 2ης ροδέλας στον μπροστινό άξονα	1	16
19	Εισαγωγή 2ης ροδέλας στον πίσω άξονα	1	17
20	Τοποθέτηση 2ης ρόδας στον μπροστινό άξονα	2	8, 18
21	Τοποθέτηση 2ης ρόδας στον πίσω άξονα	2	9, 19
22	Έξοδος αυτοκινήτου-παιχνιδιού από την ταινία μεταφοράς	2	2, 3, 4, 11, 20, 21

KANONΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Τιμές z_α που αντιστοιχούν σε πιθανότητα $P(Z \geq z_\alpha) = \alpha$



α	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	α
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641	0.0
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247	0.1
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859	0.2
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483	0.3
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121	0.4
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776	0.5
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451	0.6
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148	0.7
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867	0.8
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611	0.9
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379	1.0
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170	1.1
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985	1.2
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823	1.3
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681	1.4
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559	1.5
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455	1.6
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367	1.7
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294	1.8
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233	1.9
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183	2.0
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143	2.1
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110	2.2
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084	2.3
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064	2.4
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048	2.5
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036	2.6
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	2.7
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019	2.8
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	2.9
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010	3.0
3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	3.1
3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	3.2
3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	3.3
3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	3.4
3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	3.5
3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	3.6
3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	3.7
3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	3.8
3.9	0.00005	0.00005	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003	3.9
4.0	0.000032										