



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

Επιμέλεια: Ερρίκος Κηλάδης

Επιβλέπων: Καθ. Γιώργος Ταγαράς

Εταιρεία: Intralot S.A



ΣΤΟΧΟΙ

Διερεύνηση Κρίσιμων Χαρακτηριστικών

Κατανόηση Στοχαστικών Φαινομένων

Αξιολόγηση Διαδικασιών

Βελτιωτικές Προτάσεις

ΔΟΜΗ

Εισαγωγή

Επισκόπηση ΤΤΥΠ

Συσταδοποίηση Έργων

Αξιολόγηση Διαδικασίας
Εκτίμησης Προτεραιότητας

Ανάλυση Γεγονότων Αφίξεων-
Διεκπεραιώσεων

Σύνοψη-Συμπεράσματα



ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Λύσεις Λογισμικού
(Software)

Τερματικές Μηχανών
(Terminals)

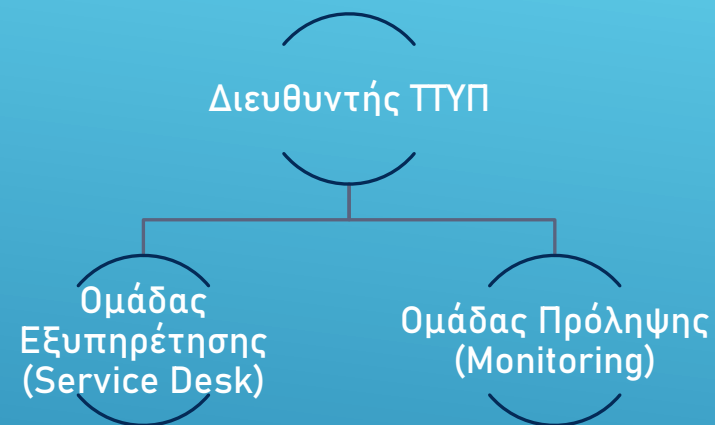
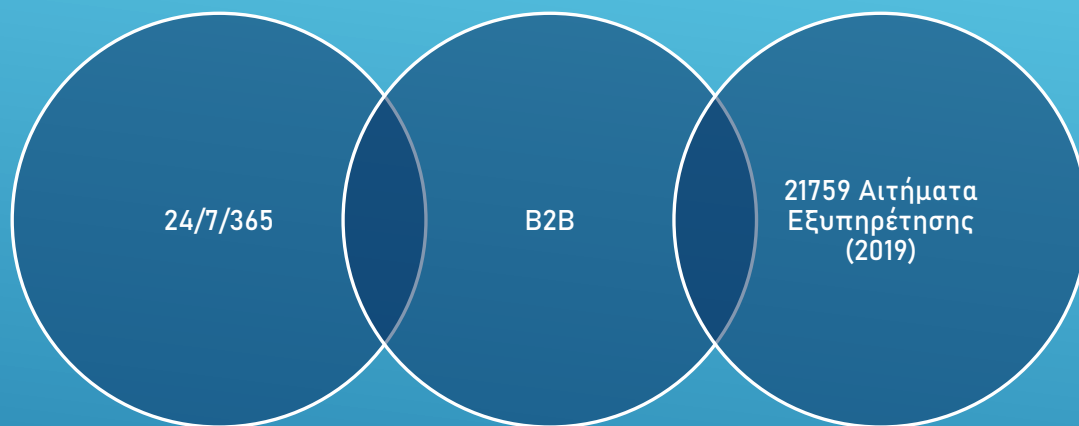
Τυχερά
Παίγνια

45 Διεθνή Έργα
(2019)

3400 Εργαζόμενοι
Παγκοσμίως



ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ



Διευθυντής ΤΤΥΠ

- Οργάνωση και Διαχείριση Συστήματος
- Εποπτεία και Έλεγχος Διαδικασιών
- Επικοινωνία σε Ανώτατο Διοικητικό Επίπεδο

Ομάδα Εξυπηρέτησης (7 εργαζόμενοι)

- Παραλαβή και Εκτίμηση Προτεραιότητας Αιτημάτων
- Δρομολόγηση και Διεκπεραίωση Αιτημάτων
- Επικοινωνία και Παροχή Τεχνικής Υποστήριξης

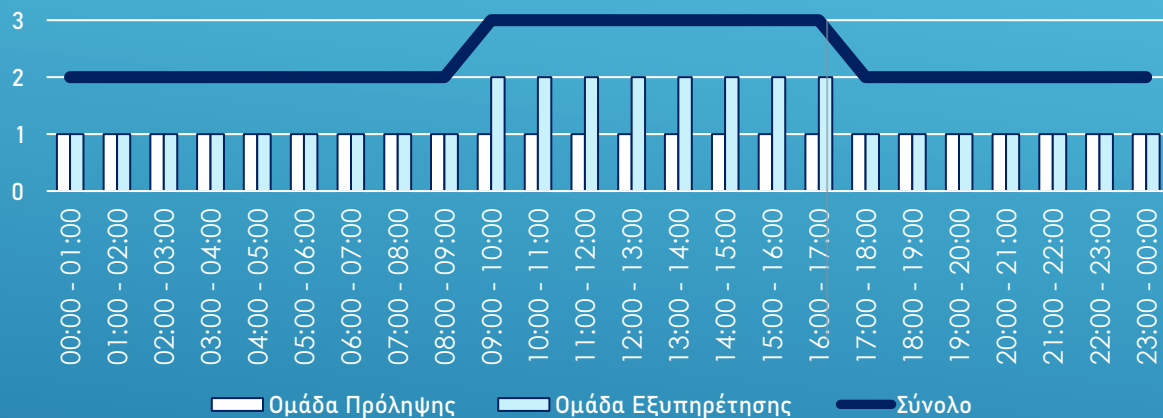
Ομάδα Πρόληψης (6 εργαζόμενοι)

- Παρακολούθηση των Λογισμικών Συστημάτων
- Εντοπισμός Κινδύνων και Προβλημάτων
- Αναφορά Αιτημάτων Εξυπηρέτησης

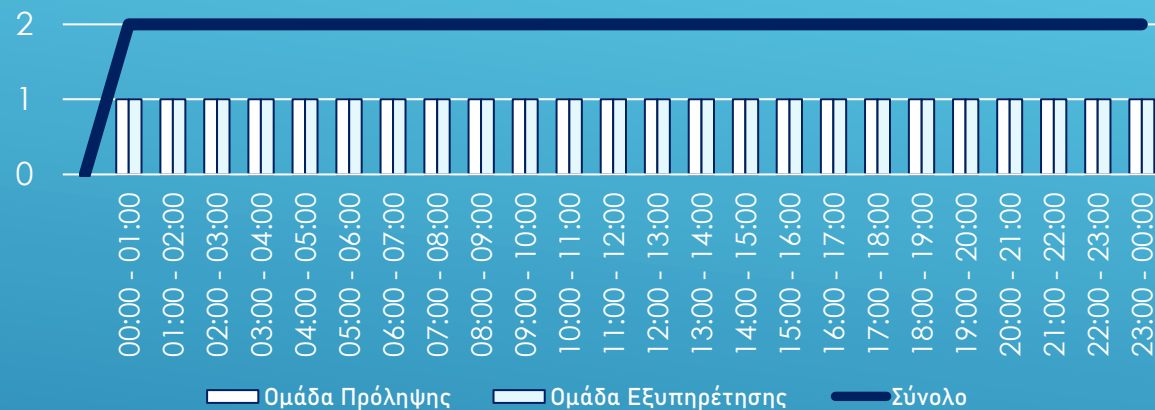


ΣΤΕΛΕΧΩΣΗ

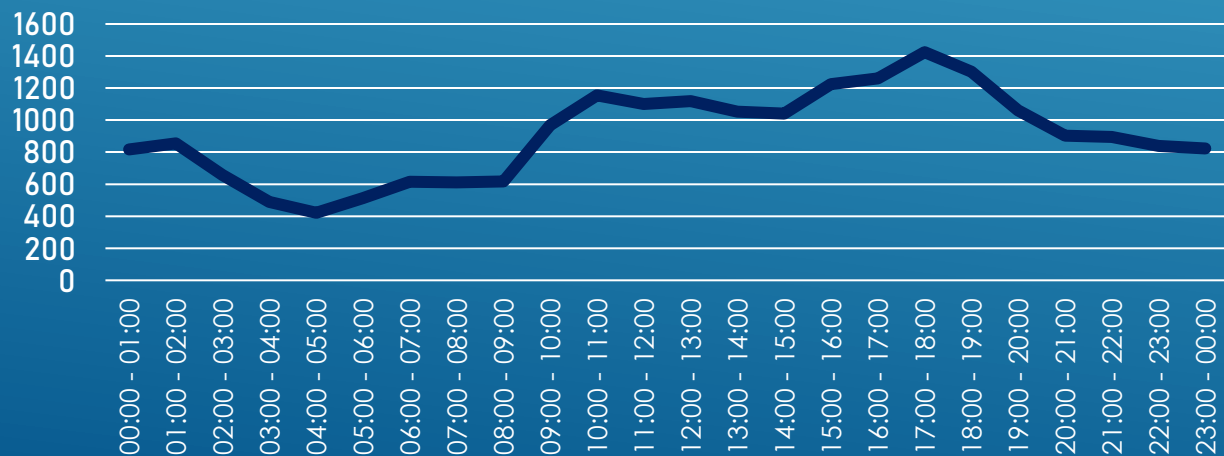
Δυναμικότητα από Δευτέρα έως Παρασκευή



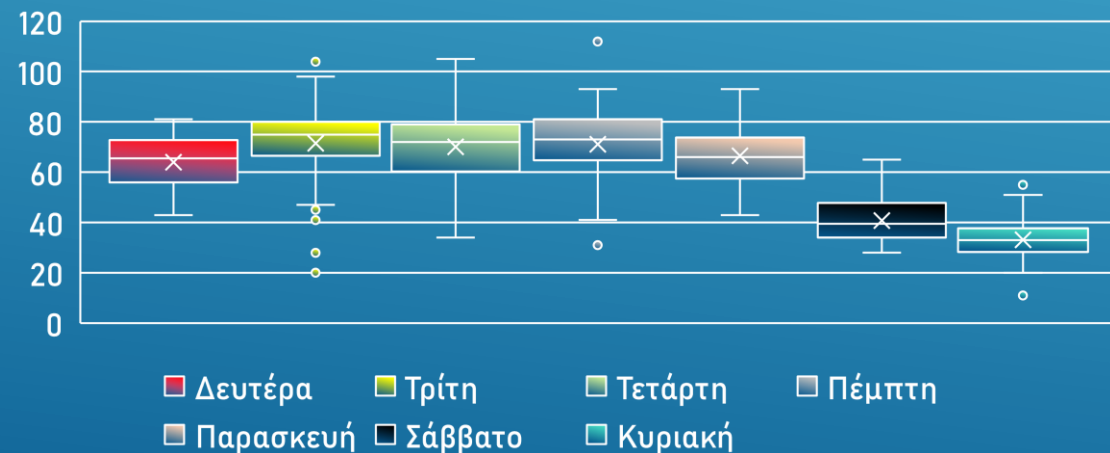
Δυναμικότητα για Σάββατο & Κυριακή



Σύνολο αιτημάτων ανά ώρα της ημέρας



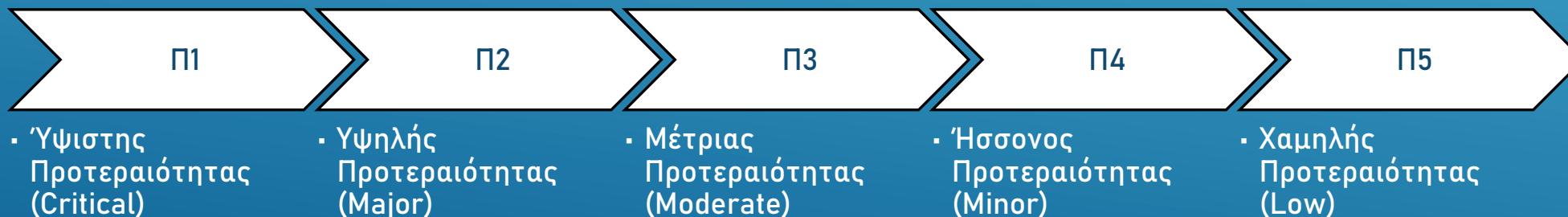
Κατανομή αιτημάτων ανά ημέρα





ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΙΤΗΜΑΤΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

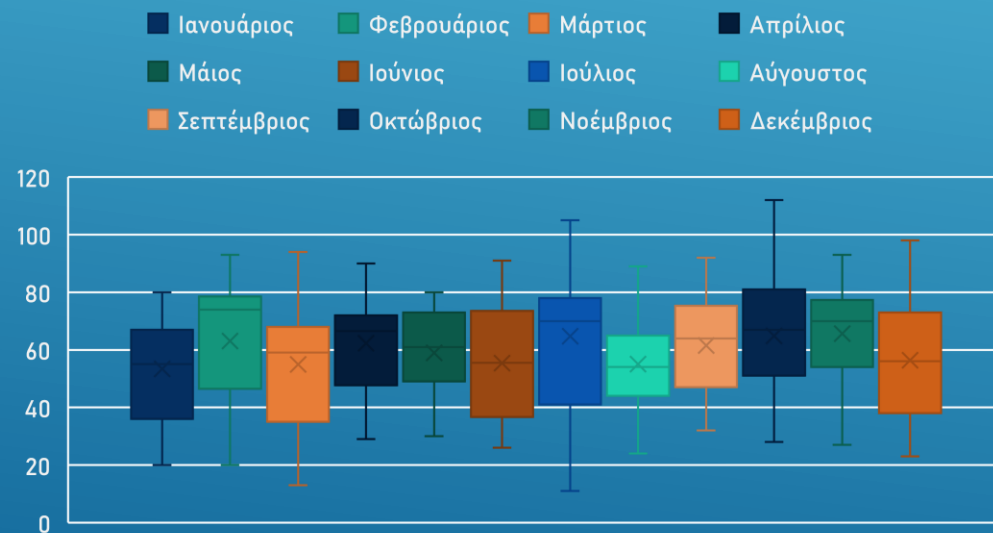
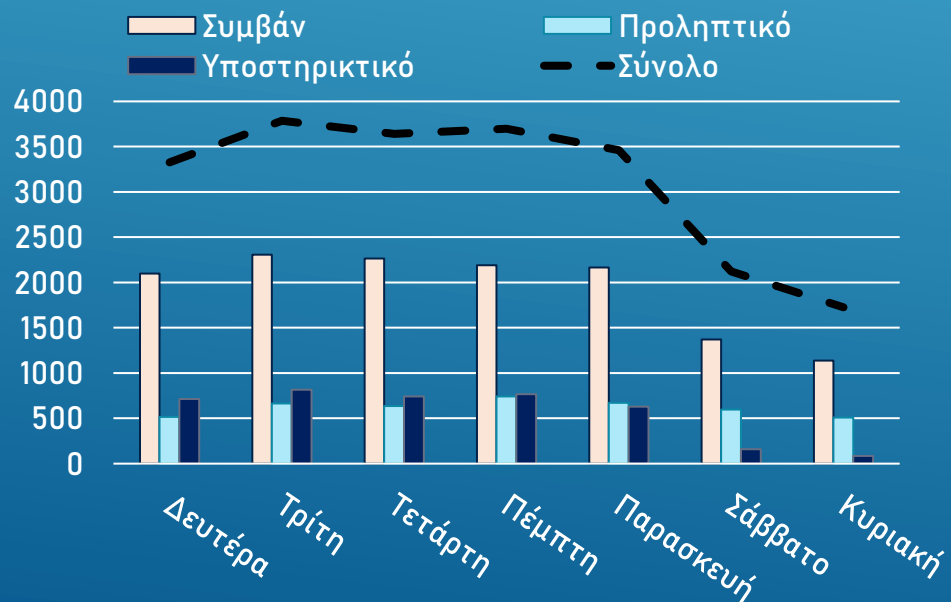
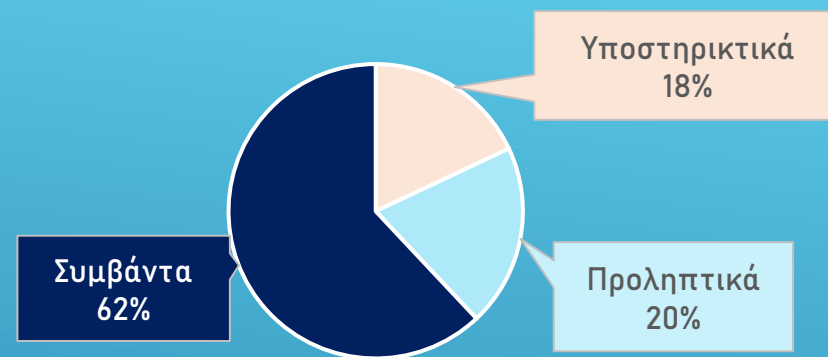
Συμβάν (Incident)	<ul style="list-style-type: none">Δημιουργείται από τους Πελάτες και αφορά ΔυσλειτουργίεςΑυστηρή Συμμόρφωση με Συμφωνίες Επιπέδου Υπηρεσιών (SLA)
Υποστηρικτικό (Service Request)	<ul style="list-style-type: none">Δημιουργείται από τους Πελάτες και αφορά Υποστηρικτικές Υπηρεσίες (πχ. Παροχή Πληροφοριών, Έγκριση Προσβασιμότητας σε Πληροφοριακά Συστήματα κ.α.)
Προληπτικό (Event)	<ul style="list-style-type: none">Δημιουργείται από την Ομάδα Πρόληψης και αφορά τον Εντοπισμό Κινδύνων (πχ. Υπερφόρτωση Εξυπηρετητών, Εξάντληση Αποθηκευτικού Χώρου Βάσεων Δεδομένων, Αστοχίες Δικτύων κ.α.)





ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Είδος Αιτήματος	Πλήθος Αιτημάτων
Συμβάν	13534
Υποστηρικτικό	3900
Προληπτικό	4325
Σύνολο	21759





ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Χρόνος Διεκπεραίωσης Συμβάντων

Γενικό Ποσοστό Ικανοποίησης Χρονικών Ορίων 93.90%

Εσωτερικός Στόχος για Συμβάντα Π1-Π2-Π3 90%

Επίτευξη 92.49% και Υπέρβαση Εσωτερικού Στόχου (2019)

Έργο	Ποσοστό Ικανοποίησης Χρονικών Ορίων Συμβάντων					Σταθμικός Μέσος
	Π1	Π2	Π3	Π4	Π5	
1	100%	86%	93%	98%	100%	96%
2	100%	100%	93%	96%	100%	96%
3	100%	89%	82%	83%	100%	83%
4	85%	85%	96%	97%	100%	96%
5	100%	95%	93%	93%	100%	93%
6	100%	100%	99%	99%	100%	99%
7	100%	100%	82%	95%	100%	94%
8	100%	100%	99%	99%	100%	99%
9	100%	100%	91%	99%	100%	98%
10	100%	100%	97%	99%	100%	98%
11	100%	100%	100%	100%	100%	100%
12	60%	100%	95%	97%	100%	95%
13	100%	100%	97%	98%	100%	98%
14	100%	100%	97%	97%	100%	97%
15	100%	100%	94%	79%	100%	86%
16	100%	100%	100%	95%	100%	96%
17	100%	100%	80%	83%	100%	83%
18	100%	100%	87%	86%	100%	88%
19	100%	100%	100%	68%	100%	74%
20	100%	100%	96%	90%	100%	92%
21	100%	33%	93%	83%	100%	83%
22	33%	80%	91%	89%	100%	88%
23	100%	100%	80%	90%	100%	89%
24	100%	100%	89%	99%	100%	98%
25	100%	0%	93%	95%	100%	94%
26	100%	100%	92%	100%	100%	99%
27	100%	100%	80%	99%	100%	98%
28	100%	100%	100%	99%	100%	99%
29	100%	100%	94%	87%	100%	89%
30	100%	100%	100%	86%	100%	87%
31	100%	100%	95%	99%	100%	98%
32	50%	100%	88%	97%	100%	94%
33	100%	100%	100%	95%	100%	96%
34	100%	100%	90%	79%	100%	82%
35	100%	100%	100%	100%	100%	100%
36	100%	100%	100%	100%	100%	100%
37	100%	100%	78%	96%	100%	92%
38	100%	100%	100%	100%	90%	97%
39	100%	100%	100%	81%	100%	85%
40	100%	100%	80%	100%	100%	95%
41	100%	100%	100%	100%	100%	100%
42	100%	100%	100%	100%	100%	100%
43	100%	100%	100%	100%	100%	100%
44	100%	100%	100%	100%	100%	100%
45	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Σύνολο	87%	93%	93%	94%	100%	93,90%



ΣΥΣΤΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΙΕΡΑΡΧΙΚΟΥ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ



ΜΕΘΟΔΟΣ ΙΕΡΑΡΧΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ

Πλεονεκτήματα Έναντι Κ-Μέσων

- ▶ Εκ των Υστέρων Επιλογή Πλήθους Συστάδων Κ
- ▶ Ερμηνευσιμότητα Αποτελεσμάτων
- ▶ Ανεξαρτησία από Αρχικοποίηση Παραμέτρων

Επιλογή Παραμέτρων

- ▶ Πλήρης Δεσμός (Complete Linkage)
- ▶ Μετρική: Τετραγωνική Ευκλείδεια Απόσταση

$$W(C_k) = \frac{1}{|C_k|} \sum_{i,i' \in C_k} \sum_{j=1}^p (x_{ij} - x_{i'j})^2$$

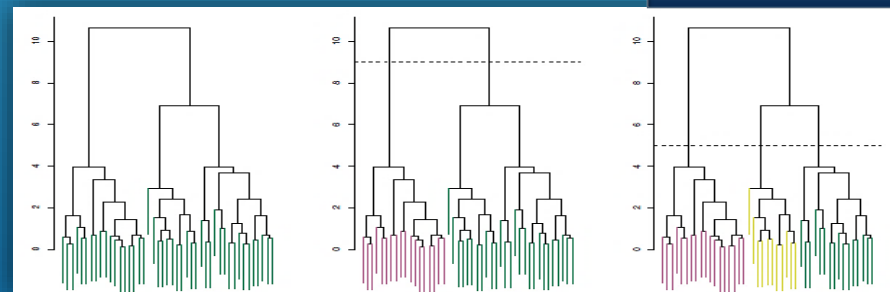
- ▶ Κανονικοποίηση Παρατηρήσεων (Normalization)

$$X' = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Βήματα Αλγορίθμου

1. Εκκίνηση με η παρατηρήσεις και υπολογισμός των $\binom{n}{2} = n(n-1)/2$ ανά ζεύγη ανομοιοτήτων, θεωρώντας κάθε παρατήρηση ως αυτοτελή συστάδα.
2. Για $i = n, n-1, \dots, 2$:
 - a) Εξετάζοντας ανά ζεύγη την ανομοιότητα μεταξύ όλων των συστάδων, γίνεται ταυτοποίηση αυτών που παρουσιάζουν την μικρότερη ανομοιότητα και συντήκονται σε μια κοινή συστάδα.
 - b) Υπολογίζεται εκ νέου η ανά ζεύγη ανομοιότητα μεταξύ των κλάσεων για τις $i-1$ εναπομείναντες συστάδες.

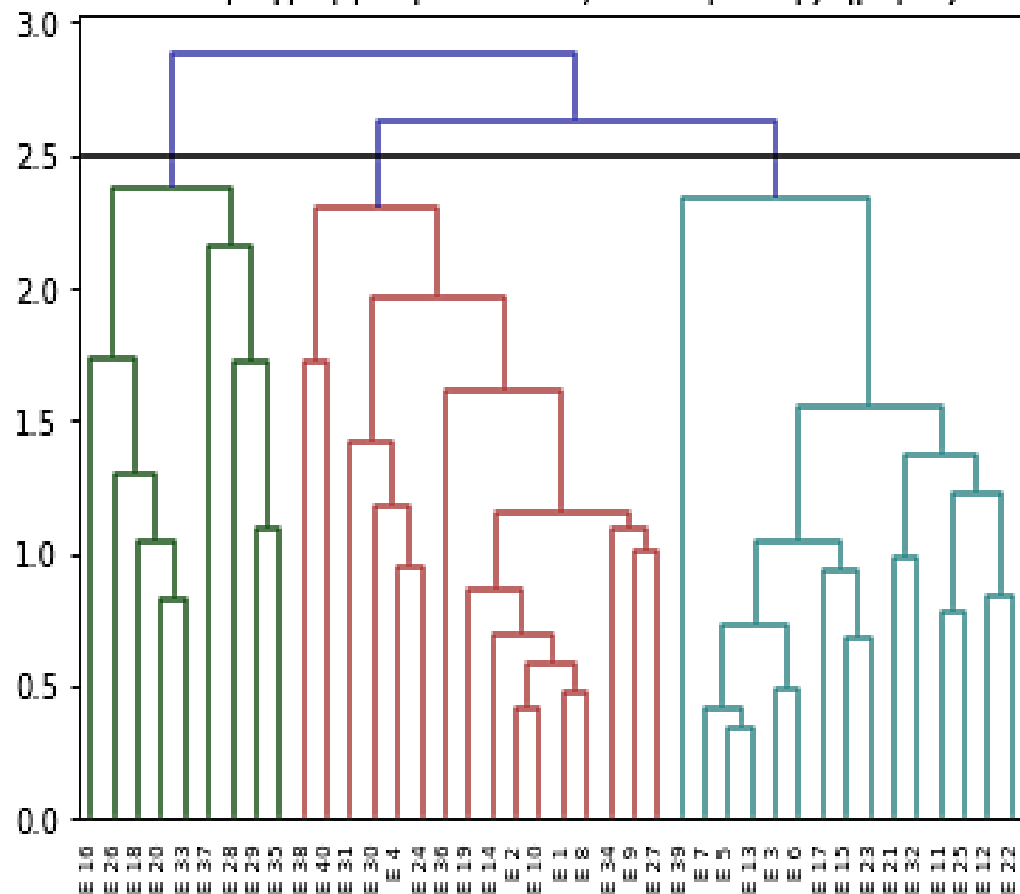
Πηγή: (James, et al., 2013)



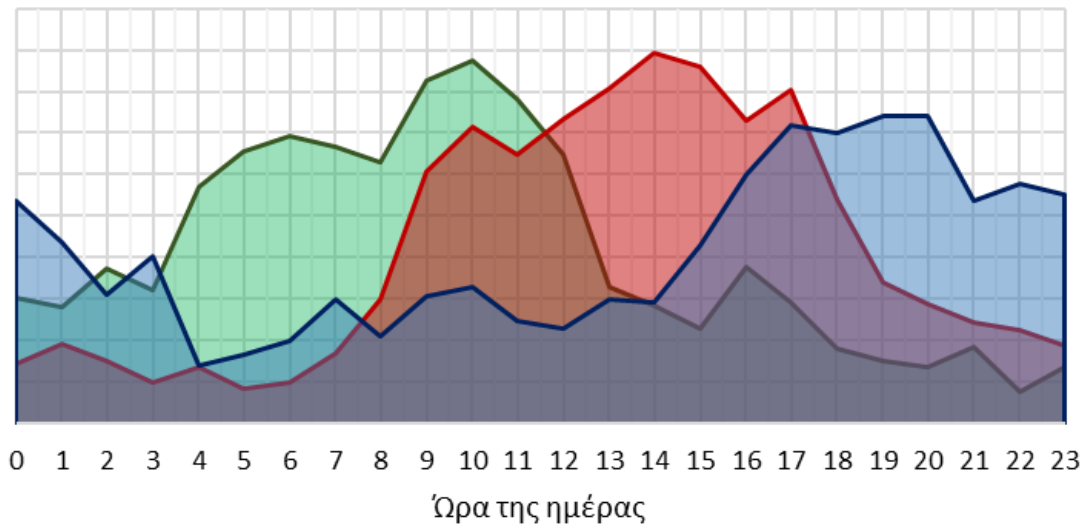


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΣΥΣΤΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ

Δενδρόγραμμα για πιέσεις ανά ώρα της ημέρας



■ Πράσινη Συστάδα ■ Κόκκινη Συστάδα ■ Γαλάζια Συστάδα



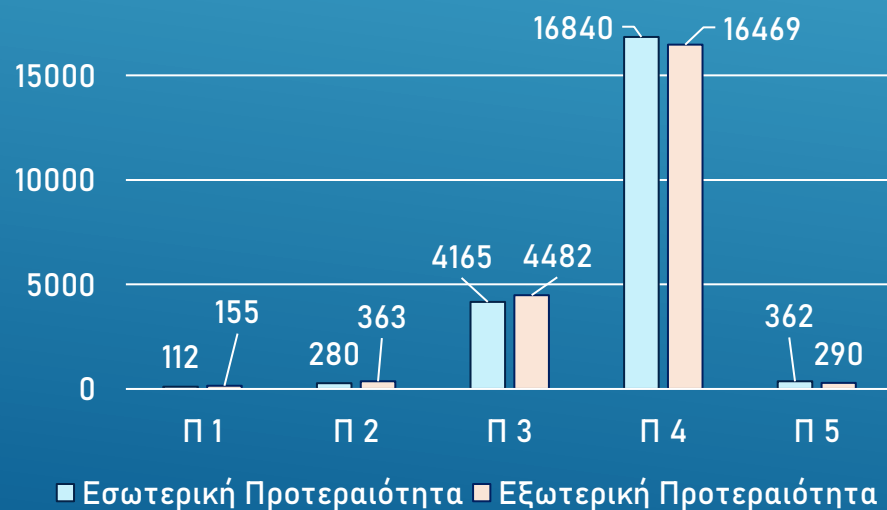
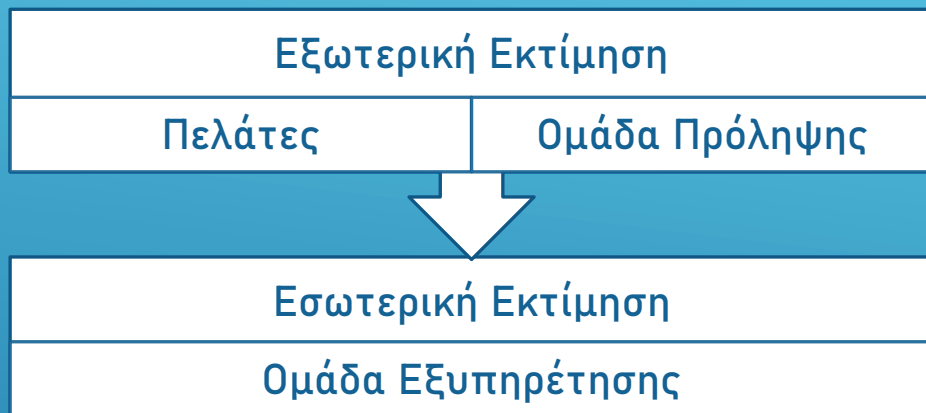


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



Εξωτερική Εσωτερική	Εξωτερική				
	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4	Π 5
Π 1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}
Π 2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}
Π 3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}
Π 4	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{45}
Π 5	a_{51}	a_{52}	a_{53}	a_{54}	a_{55}

Εξωτερική Εσωτερική	Εξωτερική				
	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4	Π 5
Π 1	10	-4	-5	-6	-7
Π 2	-4	8	-3	-4	-5
Π 3	-5	-3	6	-2	-4
Π 4	-6	-4	-2	4	-1
Π 5	-7	-5	-4	-1	2

$$\Delta AE = \frac{\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 a_{ij} \cdot c_{ij}}{\sum_{i=j} c_{ij}}$$

Πεδίο Τιμών: [-1,1]



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ομάδα πρόληψης

Εξωτερική Εσωτερική					
	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4	Π 5
Π 1	78.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Π 2	0.00%	57.14%	0.00%	0.00%	0.00%
Π 3	13.11%	42.86%	90.20%	0.71%	0.00%
Π 4	8.20%	0.00%	9.68%	99.23%	3.57%
Π 5	0.00%	0.00%	0.12%	0.06%	96.43%
Άθροισμα Αιτημάτων	61	7	806	3395	56

Ομάδα Πρόληψης		
06:00 - 14:00	1η Βάρδια	ΔΑΕ = 0.8402
14:00 - 22:00	2η Βάρδια	ΔΑΕ = 0.5768
22:00 - 06:00	3η Βάρδια	ΔΑΕ = 0.8267
Συνολικά		ΔΑΕ = 0.7023

Πελάτες

Εξωτερική Εσωτερική					
	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4	Π 5
Π 1	56.10%	1.67%	0.00%	0.03%	0.00%
Π 2	6.10%	72.58%	0.13%	0.04%	0.00%
Π 3	32.93%	24.75%	84.36%	1.19%	0.00%
Π 4	4.88%	1.00%	15.44%	98.26%	2.92%
Π 5	0.00%	0.00%	0.07%	0.47%	97.08%
Άθροισμα Αιτημάτων	82	299	3018	9964	171

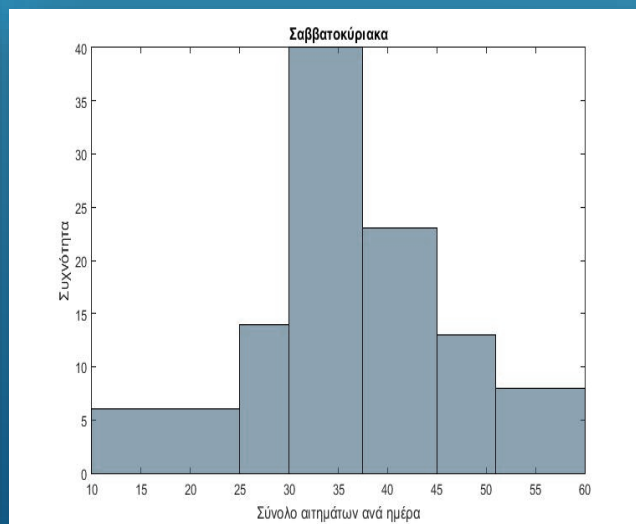
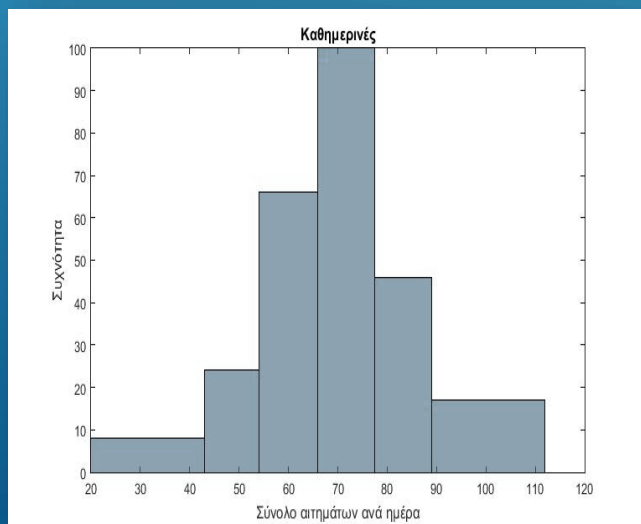
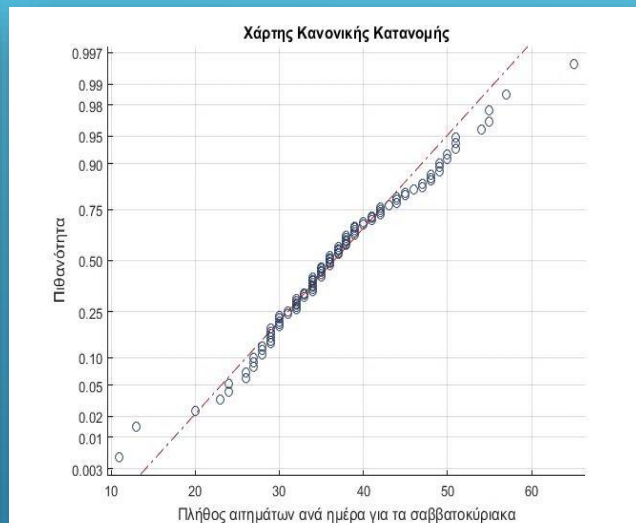
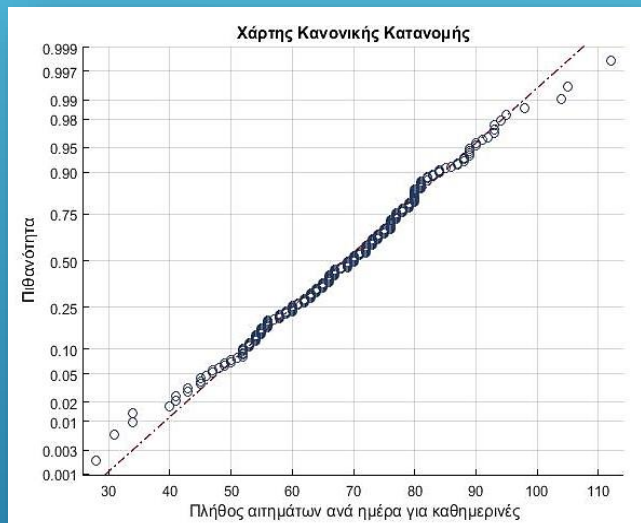
4 Υψηλότεροι ΔΑΕ		4 Χαμηλότεροι ΔΑΕ	
Ε 15	0.9672	Ε 13	0.6214
Ε 3	0.9358	Ε 18	0.5284
Ε 6	0.9013	Ε 14	0.434
Ε 2	0.8875	Ε 12	0.2943



ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΑΦΙΞΕΩΝ-ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΕΩΝ

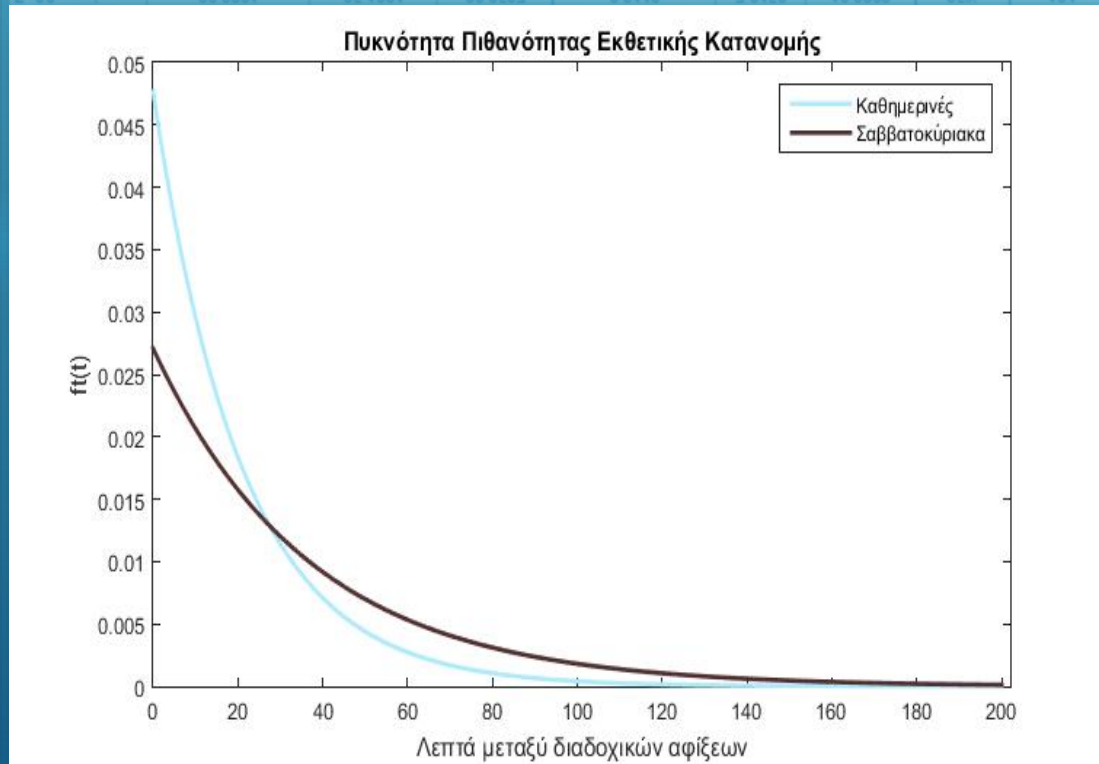


ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΑΦΙΞΕΩΝ



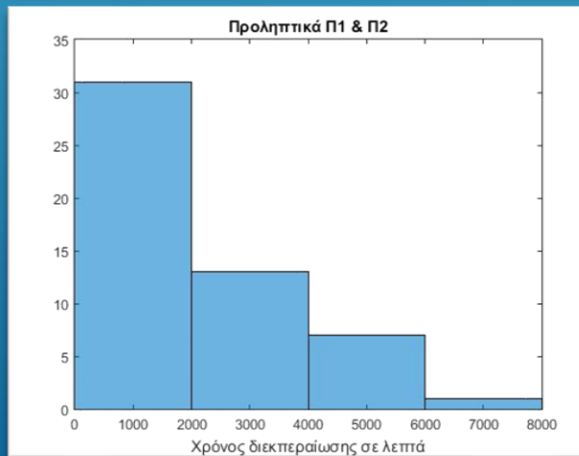
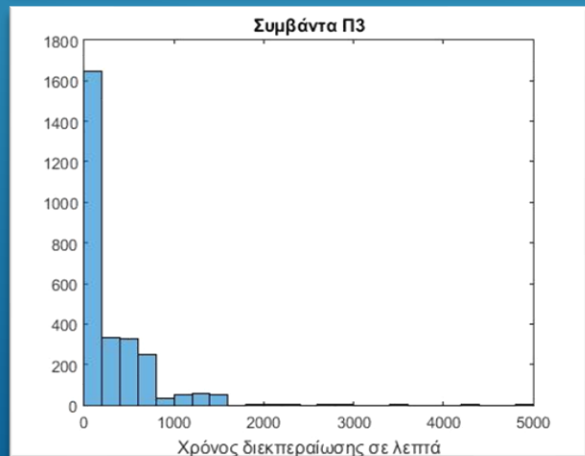
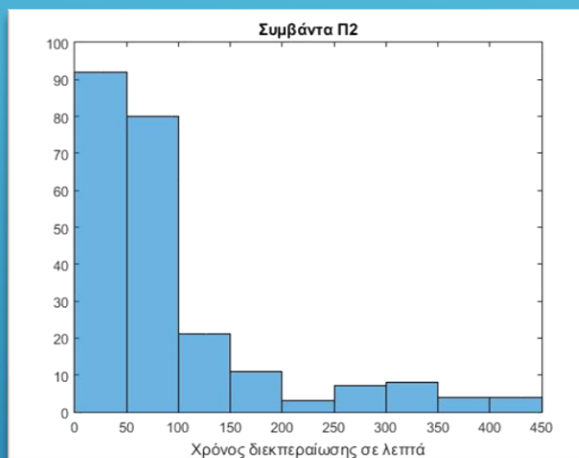
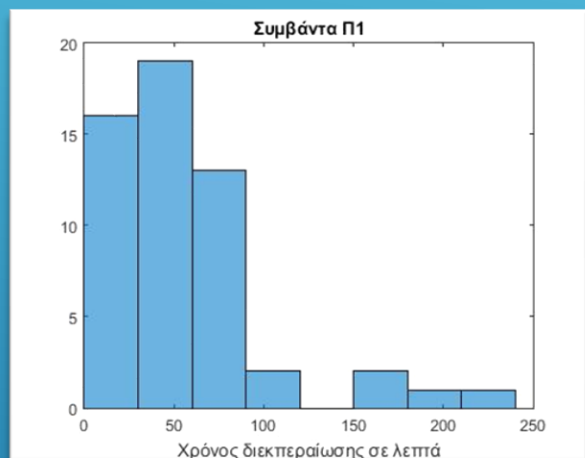
Αποτελέσματα Ελέγχου Καλής Προσαρμογής χ^2								
Κανονική Κατανομή	H_0	χ^2	κ	λ	B.E	α	p-value	n
Καθημερινές	✓	5.1096	6	2	3	0.01	0.1639	261
Σαββατοκύριακα	✓	5.7944	6	2	3	0.01	0.1221	104

Αποτελέσματα Ελέγχου Καλής Προσαρμογής χ^2							
	Σημειακή Εκτιμήτρια	Διάστημα Εμπιστοσύνης		Σημειακή Εκτιμήτρια	Διάστημα Εμπιστοσύνης		(1- α)-100%
	Μέσης Τιμής	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Τυπικής Απόκλισης	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	
Καθημερινές	68.6322	66.9821	70.2823	13.5378	12.4675	14.8107	95%
Σαββατοκύριακα	36.9231	35.1894	38.6567	8.9146	7.8458	10.3232	95%

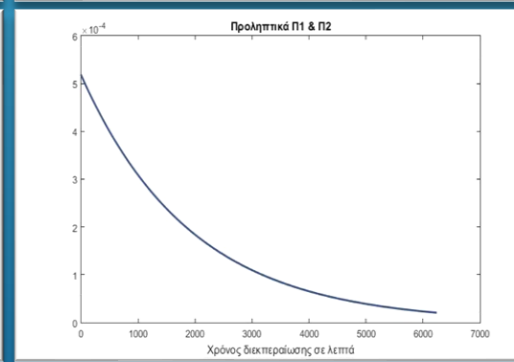
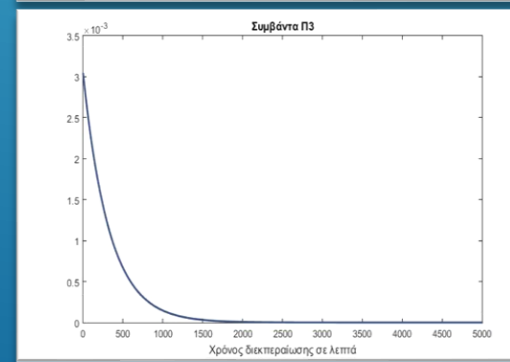
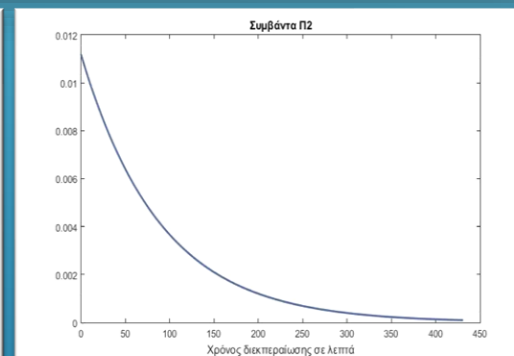
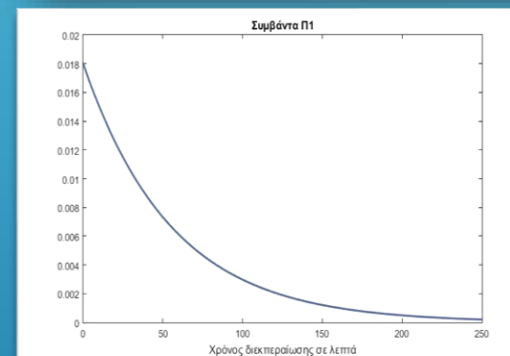




ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΕΩΝ



Αποτελέσματα Ελέγχου Καλής Προσαρμογής χ^2									
Εκθετική Κατανομή	H_0	χ^2	κ	λ	B.E	α	p-value	Παράμετρος λ	n
Συμβάντα Π1	✓	2.4760	3	1	1	0.01	0.1156	0.018	54
Συμβάντα Π2	✓	1.9764	3	1	1	0.01	0.1598	0.0112	230
Συμβάντα Π3	✓	2.9367	3	1	1	0.01	0.0866	0.003	2766
Προληπτικά Π1 & Π2	✓	1.0860	3	1	1	0.01	0.2974	5.17E-04	52





ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ

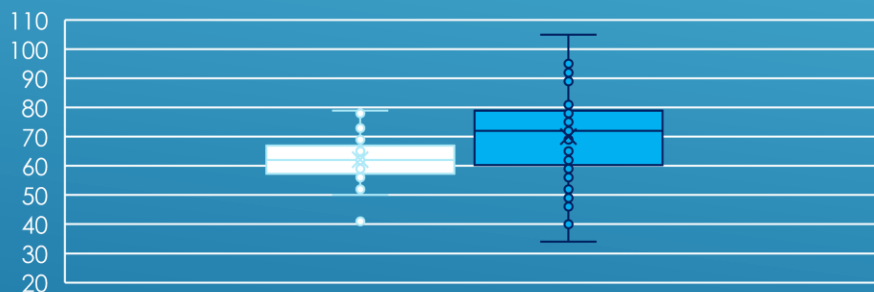
100 Επαναλήψεις

Microsoft Excel

Μηχανισμός Επόμενου Γεγονότος

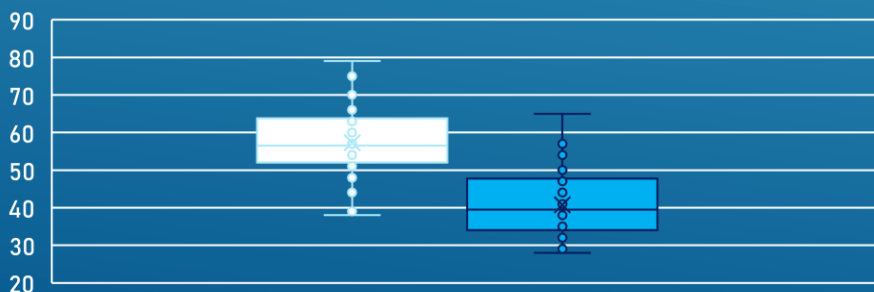
Τετάρτη

■ Δεδομένα Προσομοίωσης ■ Πραγματικά Δεδομένα

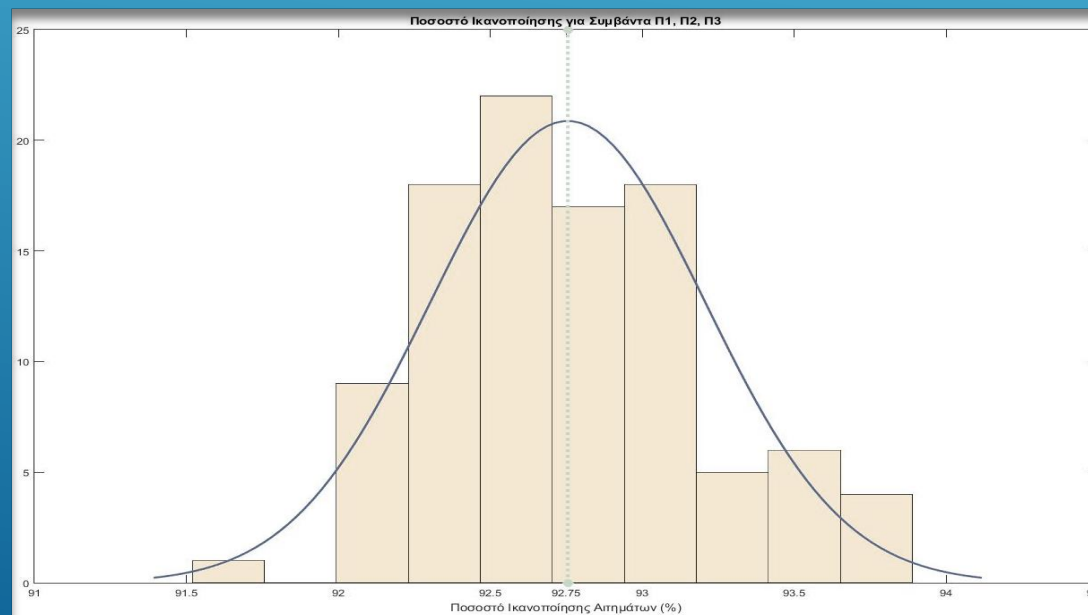


Σάββατο

■ Δεδομένα Προσομοίωσης ■ Πραγματικά Δεδομένα



Άνοιγμα Αιτήματος	Λεπτά	Ημέρα	Μήνας	Είδος Αιτήματος	Επίπεδο Προτεραιότητας	Κωδικός
01-01-19 00:00	19	Τρίτη	Ιανουάριος	Υποστηρικτικό	Π3	ΥΠ3
01-01-19 01:17	77	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 01:46	29	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 02:06	20	Τρίτη	Ιανουάριος	Προληπτικό	Π4	ΠΠ4
01-01-19 02:18	12	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 02:20	2	Τρίτη	Ιανουάριος	Υποστηρικτικό	Π5	ΥΠ5
01-01-19 02:49	29	Τρίτη	Ιανουάριος	Προληπτικό	Π4	ΠΠ4
01-01-19 02:53	4	Τρίτη	Ιανουάριος	Υποστηρικτικό	Π4	ΥΠ4
01-01-19 03:14	21	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 03:16	2	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 03:30	14	Τρίτη	Ιανουάριος	Προληπτικό	Π3	ΠΠ3
01-01-19 03:33	3	Τρίτη	Ιανουάριος	Υποστηρικτικό	Π4	ΥΠ4
01-01-19 03:59	26	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 04:50	51	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 05:20	30	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 05:36	16	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 06:05	29	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 06:24	19	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4
01-01-19 06:42	18	Τρίτη	Ιανουάριος	Συμβάν	Π4	ΣΠ4





ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Chambers, John, William Cleveland, Beat Kleiner, Paul Tukey. 1983. *Graphical Methods for Data Analysis*. Wadsworth : s.n., 1983.

James, Gareth, et al. 2013. *An Introduction to Statistical Learning*. s.l.: Springer, 2013.

Μπερτσέκας, Δημήτριος Π. και Τσιτσικλής, Γιάννης Ν. 2002. *Εισαγωγή στις Πιθανότητες*. Cambridge : ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ, 2002.

Μυλωνάς, Νίκος και Παπαδόπουλος, Βασίλης. 2017. *ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ*. s.l. : ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ, 2017.

Ταγαράς, Γεώργιος. 2011. *ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ II*. Θεσσαλονίκη : ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, 2011.

Ψωινός, Δημήτριος Π. 1999. *ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ*. Θεσσαλονίκη : Ζ'ΗΤΗ, 199



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ