ΤΥΠΟΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

$x_1,\dots,x_n$: οι παρατηρήσεις.

$y_1,\dots,y_k$: οι διακεκριμένες (διαφορετικές) τιμές των παρατηρήσεων $x_1,\dots,x_n$.

n_i : η συχνότητα της παρατήρησης y_i $(i=1,\dots,k)$.

$f_i = \frac{n_i}{n}$: η σχετική συχνότητα της παρατήρησης y_i $(i=1,\dots,k)$.

N_i : η αθροιστική συχνότητα της παρατήρησης y_i $(i=1,\dots,k)$.

$F_i = \frac{N_i}{n}$: η αθροιστική σχετική συχνότητα της παρατήρησης y_i $(i=1,\dots,k)$.

Μέση Τιμή (Μέσος): $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} n_i y_i$.

Διασπορά:
$$s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k} n_i (y_i-\bar{x})^2$$
$$= \frac{1}{n-1}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2\right) = \frac{1}{n-1}\left(\sum_{i=1}^{k} n_i y_i^2 - n\bar{x}^2\right).$$

Συντελεστής μεταβλητότητας: $\text{cv} = s/|\bar{x}|$.

(Για ομαδοποιημένες παρατηρήσεις: y_i = κέντρο κλάσεως.)

Για διακριτά δεδομένα:

Διάμεσος: Η μεσαία παρατήρηση, αν n περιττός.
Ο μέσος όρος των δύο μεσαίων, αν n άρτιος.

α **ποσοστημόριο** P_α : Εκείνη η παρατήρηση y_i για την οποία ισχύει ότι:
$$N_{i-1} \le \alpha n \quad \text{και} \quad n - N_i \le (1-\alpha) n ,$$
όπου N_i η αθροιστική συχνότητα της y_i και
N_{i-1} η αθροιστική συχνότητα της αμέσως μικρότερης παρατήρησης.

Αν η y_i δεν είναι μοναδική παίρνουμε των μέσο όρο των δύο y_i που ικανοποιούν την παραπάνω συνθήκη.

Για ομαδοποιημένα δεδομένα:

Διάμεσος: $= P_{0.5}$.

α **ποσοστημόριο** P_α : $\quad P_\alpha = L_i + (\alpha n - N_{i-1})\frac{c}{n_i}$.

L_i : κάτω άκρο κλάσης που περιέχει το P_α

n_i : συχνότητα κλάσης που περιέχει το P_α

N_{i-1} : αθροιστική προηγούμενης κλάσης

c : πλάτος κλάσεων.

Επικρατούσα Τιμή: $\quad M_0 = L_i + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} c$,

L_i : κάτω άκρο κλάσης που περιέχει την επικρατούσα τιμή

c : πλάτος κλάσεων

$\Delta_1 = n_i - n_{i-1}$, $\quad \Delta_2 = n_i - n_{i+1}$

n_i : συχνότητα κλάσης που περιέχει την επικρατούσα τιμή

n_{i-1} : συχνότητα προηγούμενης κλάσης $\qquad n_{i+1}$: συχνότητα επόμενης κλάσης.

ΤΥΠΟΙ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ

Διακριτές τυχαίες μεταβλητές: $p(x) = P(X=x)$, μέση τιμή $\mu = E(X) = \sum_x x \cdot p(x)$, διασπορά
$\sigma^2 = V(X) = \sum_x (x-\mu)^2 p(x) = \sum_x x^2 \cdot p(x) - \mu^2$.

Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές: $P(a < X < b) = \int_a^b f(x)\,dx$, μέση τιμή $\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$, διασπορά
$\sigma^2 = V(X) = \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^2 f(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - \mu^2$.

Διωνυμική Κατανομή Διων(n,p): $p(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$, $x = 0,1,\dots,n$. Μέση τιμή $\mu = E(X) = np$, διασπορά $\sigma^2 = np(1-p)$.

Κατανομή Poisson Poisson(λ): $p(x) = e^{-\lambda}\frac{\lambda^x}{x!}$, $x = 0,1,2,\dots$ Μέση τιμή $\mu = E(X) = \lambda$, διασπορά $\sigma^2 = \lambda$.

$100(1-\alpha)\%$ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ

Συμβολισμοί: μ μέσος πληθυσμού, σ^2 διασπορά πληθυσμού, $x_1,\dots,x_n$ δείγμα.

$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$, $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2 = \frac{1}{n-1}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2\right)$ μέσος, διασπορά δείγματος.

Παράμετρος Πληθυσμού(ων)	Προϋποθέσεις	$100(1-\alpha)\%$ διάστημα εμπιστοσύνης
(Α) Ένας πληθυσμός		
μ	σ^2 γνωστό και ή (1) πληθυσμός κανονικός ή (2) $n \ge 30$	$\bar{x} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} z_{\alpha/2}$
	σ^2 άγνωστο, $n \ge 30$ (οτιδήποτε πληθυσμός)	$\bar{x} \pm \frac{s}{\sqrt{n}} z_{\alpha/2}$
	σ^2 άγνωστο και πληθυσμός κανονικός ($n < 30$)	$\bar{x} \pm \frac{s}{\sqrt{n}} t_{n-1,\alpha/2}$
p (ποσοστό)	$n\hat{p} \ge 5$ και $n(1-\hat{p}) \ge 5$	$\hat{p} \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$, $\hat{p}$ ποσοστό σε δείγμα
(Β) Δύο πληθυσμοί		
$\mu_1 - \mu_2$	σ_1^2, σ_2^2 γνωστά και ή (1) πληθυσμοί κανονικοί ή (2) $n_1, n_2 \ge 30$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$
	σ_1^2, σ_2^2 άγνωστα και $n_1, n_2 \ge 30$ (οτιδήποτε πληθυσμοί)	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$
	σ_1^2, σ_2^2 άγνωστα, $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, πληθυσμοί κανονικοί ($n_1 < 30$ ή $n_2 < 30$)	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{\nu,\alpha/2} \cdot s \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$ $s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$, $\nu = n_1 + n_2 - 2$
	ζευγαρωτές παρατηρήσεις*, $n < 30$	$\bar{z} \pm \frac{s_z}{\sqrt{n}} t_{n-1,\alpha/2}$ $\bar{z}, s_z^2$ μέσος και διασπορά των $z_i = x_i - y_i$
$p_1 - p_2$ (ποσοστά)	$n_i \hat{p}_i \ge 5$ και $n_i(1-\hat{p}_i) \ge 5$	$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$

*Αν $n \ge 30$, χρησιμοποιούμε το ίδιο τύπο με $z_{\alpha/2}$ αντί $t_{n-1,\alpha/2}$.

Για n μεγάλο ($n \ge 30$), $z_\alpha \approx t_{n,\alpha}$.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ: (Β) Έλεγχοι που αναφέρονται σε δύο δείγματα

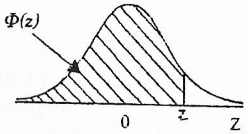
	Απορριπτική περιοχή της H_0 όταν			Προϋποθέσεις
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = \delta$	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq \delta$	$H_1: \mu_1 - \mu_2 > \delta$	$H_1: \mu_1 - \mu_2 < \delta$	
	$\dfrac{\lvert \bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta \rvert}{\sqrt{\dfrac{\sigma_1^2}{n_1} + \dfrac{\sigma_2^2}{n_2}}} > z_{a/2}$	$\dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta}{\sqrt{\dfrac{\sigma_1^2}{n_1} + \dfrac{\sigma_2^2}{n_2}}} > z_a$	$\dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta}{\sqrt{\dfrac{\sigma_1^2}{n_1} + \dfrac{\sigma_2^2}{n_2}}} < -z_a$	σ_1^2, σ_2^2 γνωστά και ή (1) πληθυσμοί κανονικοί ή (2) $n_1, n_2 \geq 30$
	$\dfrac{\lvert \bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta \rvert}{\sqrt{\dfrac{s_1^2}{n_1} + \dfrac{s_2^2}{n_2}}} > z_{a/2}$	$\dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta}{\sqrt{\dfrac{s_1^2}{n_1} + \dfrac{s_2^2}{n_2}}} > z_a$	$\dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta}{\sqrt{\dfrac{s_1^2}{n_1} + \dfrac{s_2^2}{n_2}}} < -z_a$	σ_1^2, σ_2^2 άγνωστα και $n_1, n_2 \geq 30$ (οτιδήποτε πληθυσμοί)
	$\dfrac{\lvert \bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta \rvert}{s \cdot \sqrt{\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}}} > t_{v,a/2}$	$\dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta}{s \cdot \sqrt{\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}}} > t_{v,a}$	$\dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta}{s \cdot \sqrt{\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}}} < -t_{v,a}$	σ_1^2, σ_2^2 άγνωστα, $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, n_1 ή $n_2 < 30$, πληθυσμοί κανονικοί, όπου $v = n_1 + n_2 - 2$, $s^2 = \dfrac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$
	$\dfrac{\lvert \bar{z} - \delta \rvert}{s_z / \sqrt{n}} > t_{n-1,a/2}$	$\dfrac{\bar{z} - \delta}{s_z / \sqrt{n}} > t_{n-1,a}$	$\dfrac{\bar{z} - \delta}{s_z / \sqrt{n}} < -t_{n-1,a}$	ζευγαρωτές παρατηρήσεις, $n < 30^*$, $\bar{z}, s_z^2$ μέσος και διασπορά των $z_i = x_i - y_i$ *αν $n \geq 30$ ίδιοι τύποι με z_a αντί $t_{n-1,a}$
$H_0: p_1 = p_2$	$H_1: p_1 \neq p_2$	$H_1: p_1 > p_2$	$H_1: p_1 < p_2$	
	$\dfrac{\lvert \hat{p}_1 - \hat{p}_2 \rvert}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}\right)}} > z_{a/2}$	$\dfrac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}\right)}} > z_a$	$\dfrac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}\right)}} < -z_a$	$n_i \hat{p}_i \geq 5$ και $n_i(1 - \hat{p}_i) \geq 5$ $(i = 1,2)$ $\hat{p}_1$ ποσοστό στο πρώτο δείγμα, $\hat{p}_2$ ποσοστό στο δεύτερο δείγμα, $\hat{p}$ συνολικό ποσοστό στα δύο δείγματα

ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ: (Α) Έλεγχοι που αναφέρονται σε ένα δείγμα

	Απορριπτική περιοχή της H_0 όταν			Προϋποθέσεις
$H_0: \mu = \mu_0$	$H_1: \mu \neq \mu_0$	$H_1: \mu > \mu_0$	$H_1: \mu < \mu_0$	
	$\dfrac{\lvert \bar{x} - \mu_0 \rvert}{\sigma / \sqrt{n}} > z_{a/2}$	$\dfrac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > z_a$	$\dfrac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} < -z_a$	σ^2 γνωστό και ή (1) πληθυσμός κανονικός ή (2) $n \geq 30$
	$\dfrac{\lvert \bar{x} - \mu_0 \rvert}{s / \sqrt{n}} > z_{a/2}$	$\dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} > z_a$	$\dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} < -z_a$	σ^2 άγνωστο και $n \geq 30$ (οτιδήποτε πληθυσμός)
	$\dfrac{\lvert \bar{x} - \mu_0 \rvert}{s / \sqrt{n}} > t_{n-1,a/2}$	$\dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} > t_{n-1,a}$	$\dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} < -t_{n-1,a}$	σ^2 άγνωστο και πληθυσμός κανονικός $(n < 30)$
$H_0: p = p_0$	$H_1: p \neq p_0$	$H_1: p > p_0$	$H_1: p < p_0$	
	$\dfrac{\lvert \hat{p} - p_0 \rvert}{\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}} > z_{a/2}$	$\dfrac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}} > z_a$	$\dfrac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}} < -z_a$	$np_0 \geq 5$ και $n(1 - p_0) \geq 5$ $\hat{p}$ ποσοστό στο δείγμα

Πίνακας

Πιθανοτήτων $P(Z<z)=\Phi(z)$ για την κανονική κατανομή $N(0, 1)$



Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998

Πηγή: Οι πιθανότητες παρήχθησαν με τη συνάρτηση NORMSDIST του Excel.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

Τιμών $t_{v,a}$ της t_v-κατανομής ώστε $P(t_v > t_{v,a}) = a$

Β.ε	a = .10	a = .05	a = .025	a = .010	a = .005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576