ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ

Επικ. Καθ. Στέλιος Ζήμερας

Τμήμα Μαθηματικών
Κατεύθυνση Στατιστικής και Αναλογιστικά – Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά

2015

Εισαγωγή

- **Πληθυσμός**:

Ονομάζεται το σύνολο των χαρακτηριστικών που καθορίζονται από παραμέτρους. Κάθε παράμετρος περιλαμβάνει το πεδίο τιμών του όπου αντλούνται οι εκάστοτε τιμές. Τα παραπάνω αναφέρονται σε ολόκληρο τον πληθυσμό (όπου πολλές φορές δεν είναι ευδιάκριτος και καθορίζεται είτε από μελέτες είτε από επιστήμονες)

- **Δείγμα**:

Αποτελεί μέρος του πληθυσμού όπου ανάλογα με τις μελέτες δείγμα και πληθυσμός ταυτίζονται. Το δείγμα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό, ήτοι τα χαρακτηριστικά του δείγματος να αντικατοπτρίζουν εκείνα του δείγματος

Εισαγωγή

- **Στατιστικά μέτρα**:

Μέσος: $\overline{Y} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} Y_i$ όπου N: συνολικός αριθμός παρατηρήσεων

Y_i: παρατηρήσεις

Στην περίπτωση δείγματος το N αντικαθίσταται από το n

Διακύμανση: $\sigma^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(Y_i - \overline{Y}\right)^2$

Στην περίπτωση δείγματος ο τύπος της διακύμανσης δίνεται από

Άθροισμα τετραγώνων

$$s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{N}\left(Y_i - \overline{Y}\right)^2$$

Βαθμοί ελευθεριας

Εισαγωγή

- **Έλεγχος υποθέσεων:**

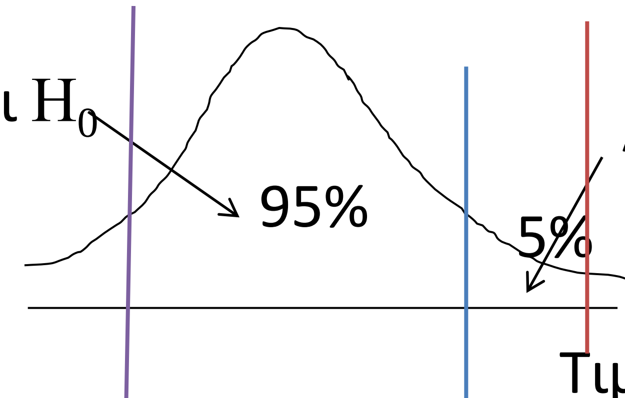
Κατά την διαδικασία ελέγχου υποθέσεων ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1. Καθορισμός της αρχικής υπόθεσης H_0 (υπόθεση που θεωρητικά ισχύει)
2. Καθορισμός της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 (υπόθεση που θέλουμε να εξετάσουμε)
3. Καθορισμός επίπεδου σημαντικότητας α (10%, 5%, 1% - σύνηθες το 5%)
4. Καθορισμός της συνάρτησης ελέγχου (t ή F)
5. Υπολογισμός των κρίσιμων περιοχών με βάση τους πίνακες των κατανομών της ελεγχοσυνάρτησης

Εισαγωγή

- **Έλεγχος υποθέσεων:**

1. Αν η τιμή της ελεγχοσυνάρτησης που υπολογίστηκε είναι μεγαλύτερη από εκείνη των πινάκων απορρίπτουμε την H_0



2. Αν η τιμή της ελεγχοσυνάρτησης που υπολογίστηκε είναι μικρότερη από εκείνη των πινάκων αποδέχομαι την H_0

Τιμή ελεγχοσυνάρτησης

Εισαγωγή

- **Έλεγχος υποθέσεων:**

Αντίστροφα ισχύει αν αναφερόμαστε σε πιθανότητες

1. Αν η τιμή του p είναι μεγαλύτερη από το α, τότε δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των υπο-εξέταση μέτρων (μέσοι ή διακυμάνσεις), άρα αποδέχομαι την αρχική υπόθεση H_0
2. Αν η τιμή του p είναι μικρότερη από το α, τότε υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των υπο-εξέταση μέτρων (μέσοι ή διακυμάνσεις), άρα απορρίπτω την αρχική υπόθεση H_0 και αποδέχομαι την H_1

Εισαγωγή

- **Έλεγχος μέσων:**

Όταν ενδιαφερόμαστε να συγκρίνουμε δύο πληθυσμούς, φυσιολογικά θα προσπαθήσουμε να συγκρίνουμε τις μέσες τιμές ή τις τιμές κάποιου άλλου μέτρου θέσης των δύο αυτών πληθυσμών.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΔΥΟ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

Αν έχουμε δύο κανονικούς πληθυσμούς με παραμέτρους (μ_X, $\sigma^2{}_x$) και (μ_Y, $\sigma^2{}_Y$) αντίστοιχα, οι υποθέσεις που ενδεχομένως ενδιαφερόμαστε να ελέγξουμε μπορεί να έχουν την παρακάτω μορφή,

Εισαγωγή

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y \ (\mu \equiv \mu_X - \mu_Y = 0)$$

H_1: $\mu_X<\mu_Y$ $(\mu<0)$ H_1: $\mu_X\neq\mu_Y$ $(\mu\neq0)$ H_1: $\mu_X>\mu_Y$ $(\mu>0)$

όπου $\mu = \mu_X - \mu_Y$

Ο υπολογισμός της διακύμανσης εξαρτάται από:

α) εάν οι πληθυσμοί έχουν ίση διακύμανση

β) εάν τα δείγματα είναι ισομεγέθη

γ) εάν οι παρατηρήσεις είναι κατά ζεύγη

Α. Περίπτωση Γνωστών Διακυμάνσεων (Ανεξάρτητα Δείγματα)

$$Z = \frac{\overline{X} - \overline{Y} - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{\sigma_X^2/n + \sigma_Y^2/m}}$$

Τυποποιημένη συνάρτηση

Εισαγωγή

όπου κάτω από την μηδενική υπόθεση H_0 έχουμε

$$Z_0 = \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{\sigma_X^2 / n + \sigma_Y^2 / m}}$$

$\mu = \mu_X - \mu_Y = 0$

Επομένως οι υποθέσεις καθώς και οι εναλλακτικές τους μαζί με τις αντίστοιχες κρίσιμες τιμές δίνονται από τα παρακάτω:

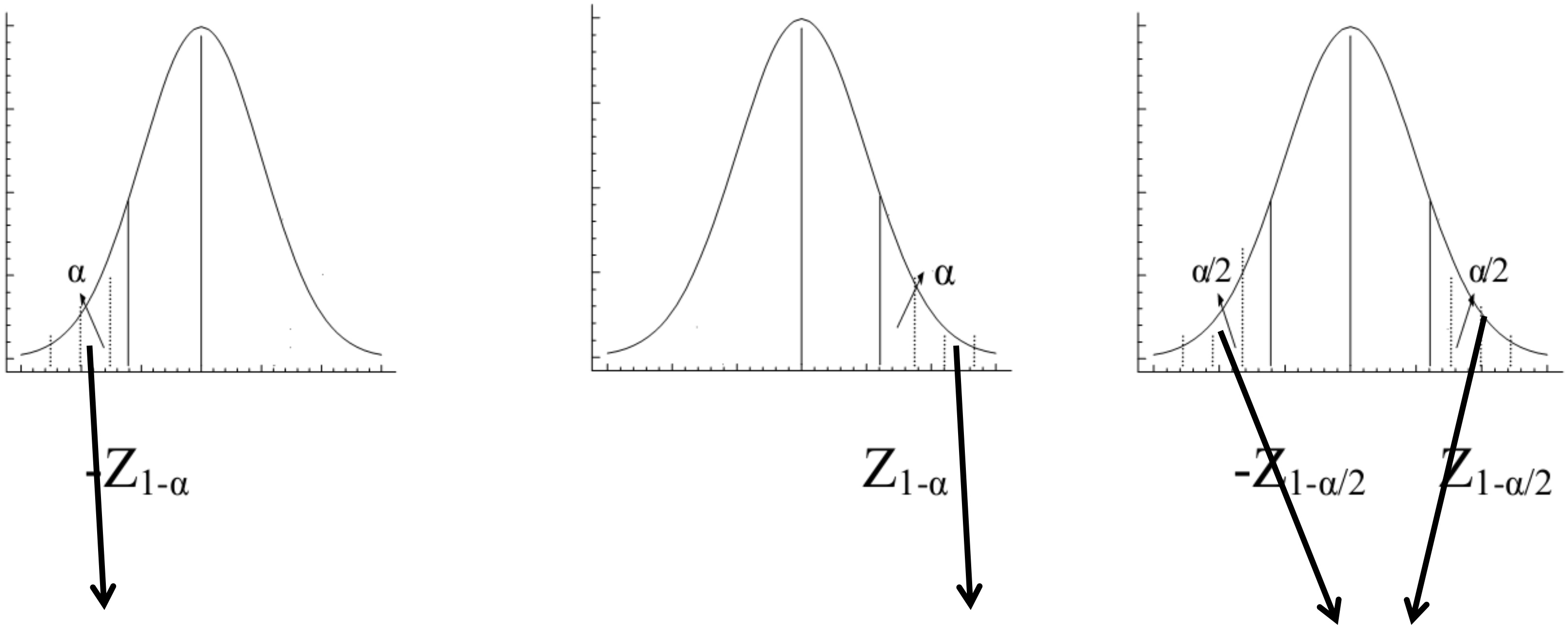
Εισαγωγή

$H_0 : \mu = \mu_X - \mu_Y = 0$

$H_1 : \mu = \mu_X - \mu_Y < 0$

$H_1 : \mu = \mu_X - \mu_Y > 0$

$H_1 : \mu = \mu_X - \mu_Y \neq 0$



Απορρίπτω H_0 αν $Z_0<-Z_{1-\alpha}$

Απορρίπτω H_0 αν $Z_0>Z_{1-\alpha}$

Απορρίπτω H_0 αν $|Z_0|<Z_{1-\alpha/2}$

Εισαγωγή

Β. Περίπτωση Αγνώστων Ίσων Διακυμάνσεων (Ανεξάρτητα Δείγματα)

$$T = \frac{\overline{X} - \overline{Y} - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{S_p^2/n + S_p^2/m}}$$

Συνάρτηση ελέγχου

όπου κάτω από την μηδενική υπόθεση H_0 έχουμε

$$T_0 = \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{S_p^2/n + S_p^2/m}}$$

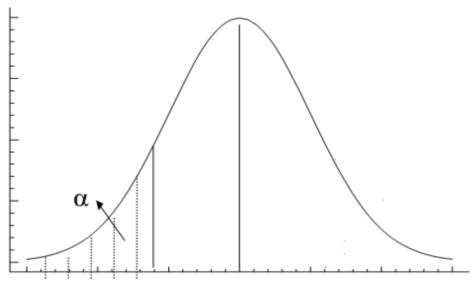
$\mu = \mu_X - \mu_Y = 0$

Εισαγωγή

Επομένως οι υποθέσεις καθώς και οι εναλλακτικές τους μαζί με τις αντίστοιχες κρίσιμες τιμές δίνονται από τα παρακάτω:

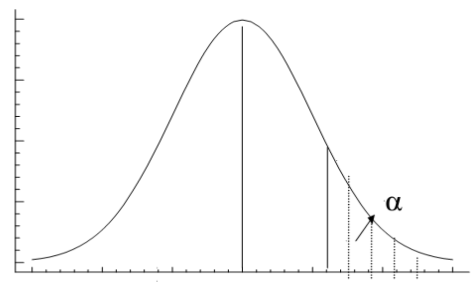
$$H_0 : \mu = \mu_X - \mu_Y = 0$$

$H_1 : \mu = \mu_X - \mu_Y < 0$



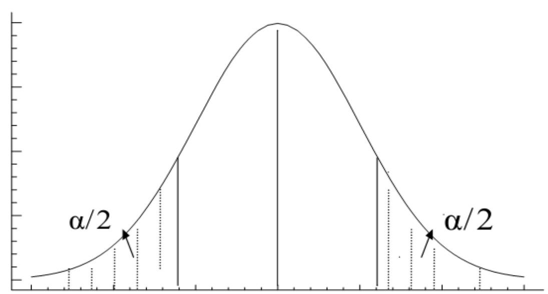
$-t_{n+m-2,\, 1-\alpha}$

$H_1 : \mu = \mu_X - \mu_Y > 0$



$t_{n+m-2,\, 1-\alpha}$

$H_1 : \mu = \mu_X - \mu_Y \neq 0$



$-t_{n+m-2,1-\alpha/2}$ $t_{n+m-2,\, 1-\alpha/2}$

Εισαγωγή

Γ. Περίπτωση Αγνώστων Ανίσων Διακυμάνσεων (Μεγάλα (Ανεξάρτητα) Δείγματα

$$Z = \frac{\overline{X} - \overline{Y} - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{S_X^{*2}/n + S_Y^{*2}/m}} = \frac{\overline{X} - \overline{Y} - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{S_X^{2}/(n-1) + S_Y^{2}/(m-1)}}$$

Εκτίμηση των πληθυσμιακών διακυμάνσεων

Τυποποιημένη συνάρτηση

Εισαγωγή

Με βάση το ΚΟΘ η τυποποιημένη συνάρτηση γίνεται:

$$Z_0 = \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{S_X^{*2}/n + S_Y^{*2}/m}}$$

$$= \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{S_X^2/(n-1) + S_Y^2/(m-1)}}$$

Τυποποιημένη συνάρτηση

Εισαγωγή

Δ. Περίπτωση Αγνώστων Ανίσων Διακυμάνσεων Μικρά(Ανεξάρτητα) Δείγματα

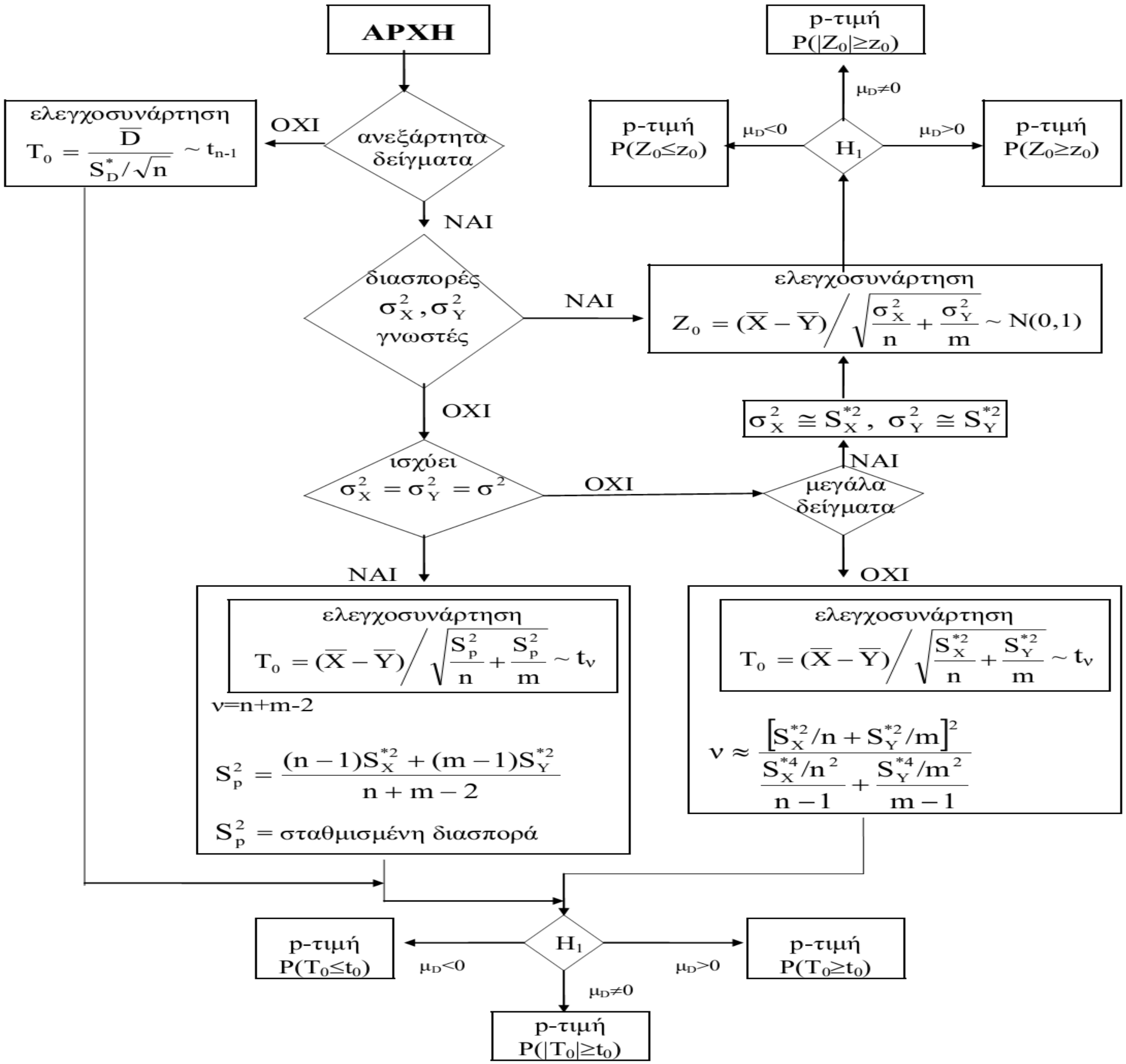
$$T = \frac{\overline{X} - \overline{Y} - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{S_X^{*2}/n + S_Y^{*2}/m}} = \frac{\overline{X} - \overline{Y} - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{S_X^{2}/(n-1) + S_Y^{2}/(m-1)}}$$

Εκτίμηση των πληθυσμιακών διακυμάνσεων

Συνάρτηση ελέγχου

Εισαγωγή

Έλεγχος της Υπόθεσης H_0: $\mu_D \equiv \mu_x - \mu_y = 0$
(με την χρήση της p-τιμής)



Παραδείγματα

Μια εταιρεία ενδιαφέρεται να υιοθετήσει μια νέα πολιτική για τους πωλητές της σύμφωνα με την οποία κάθε πωλητής θα παίρνει κάθε μήνα ένα δώρο ανάλογα με τις πωλήσεις που θα πραγματοποιεί. Η διεύθυνση της εταιρείας, προκειμένου να διερευνήσει τις προσδοκίες των ανδρών και γυναικών που εργάζονται στην εταιρεία επιλέγει δύο τυχαία δείγματα από $n = 40$ άνδρες και $m=40$ γυναίκες από τους οποίους ζητεί να προβλέψουν τις πρόσθετες μηνιαίες αποδοχές που θα έχουν αν υιοθετηθεί το προτεινόμενο σχήμα. Τα δειγματικά δεδομένα έδωσαν τις εξής πληροφορίες:

Παραδείγματα

$$\bar{x} = 31083 \quad s_X^{*2} = 2312 \quad \text{(για τους άνδρες)}$$
$$\bar{y} = 29745 \quad s_Y^{*2} = 2569 \quad \text{(για τις γυναίκες)}$$

Παρέχουν τα δεδομένα αυτά ενδείξεις ότι υπάρχει διαφορά στο μέσο αναμενόμενο πρόσθετο εισόδημα μεταξύ ανδρών και γυναικών πωλητών με την υιοθέτηση της νέας πολιτικής($\alpha = 0.05$);

Απάντηση

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$
$$H_1 : \mu_X \neq \mu_Y$$

Υπόθεση ελέγχου

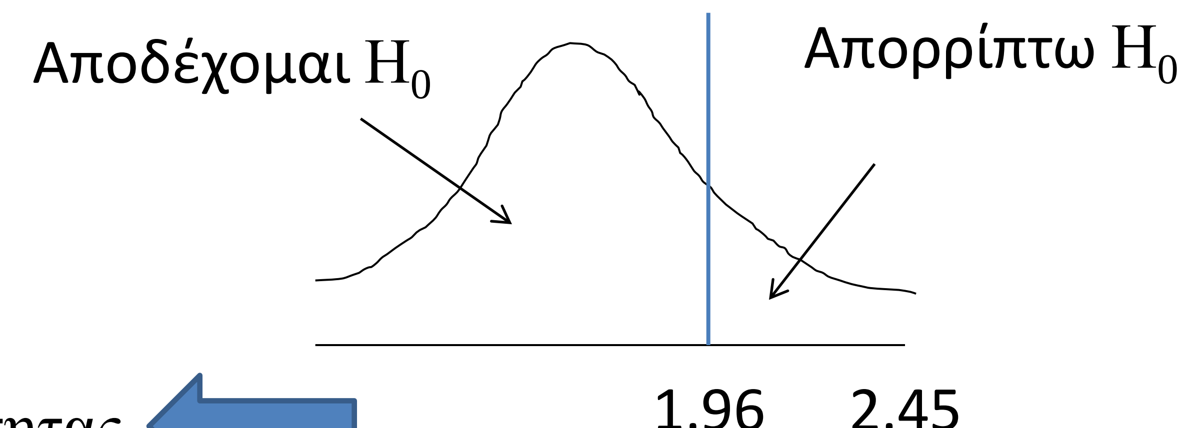
Παραδείγματα

$$z_0 = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{s_X^{*2}/n + s_Y^{*2}/m}}$$

$$\cong \frac{31083 - 29745}{\sqrt{2312^2/40 + 2569^2/40}} = 2.45$$

Μεγάλα δείγματα

$$Z_{.975} = 1.96$$



Απορρίπτω H_0
σε επίπεδο σημαντικότητας
α=5%

Παραδείγματα

Στο παράδειγμα που έχουμε ήδη εξετάσει με την εταιρεία παρασκευής και συσκευασίας ενός προϊόντος, ας υποθέσουμε ότι η εταιρεία αυτή έχει δύο εργοστάσια σε δύο διαφορετικές τοποθεσίες και ενδιαφέρεται να ελέγξει αν υπάρχει διαφορά στην μέση ποσότητα του προϊόντος που περιέχουν οι συσκευασίες που προέρχονται από τα δύο εργοστάσια, έστω Α και Β.

Τυχαία δειγματοληψία με την λήψη δύο ανεξαρτήτων δειγμάτων από τα δύο εργοστάσια δίνει τα αποτελέσματα που ακολουθούν.

Παραδείγματα

Εργοστάσιο Α	Εργοστάσιο Β
$\overline{x} = 366.35gr$	$\overline{y} = 369.74\ gr$
$s_X^{*2} = 16.71\ gr$	$s_Y^{*2} = 14.20\ gr$
$n = 25$	$m = 20$

Η υπόθεση που θέλουμε να ελέγξουμε είναι η

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$
$$H_1 : \mu_X \neq \mu_Y$$

με α=1%

Παραδείγματα

Απάντηση

$$s_p^2 = \frac{24(16.71)^2 + 19(14.20)^2}{25 + 20 - 2}$$

$$= \frac{10532.538}{43} = 244.943$$

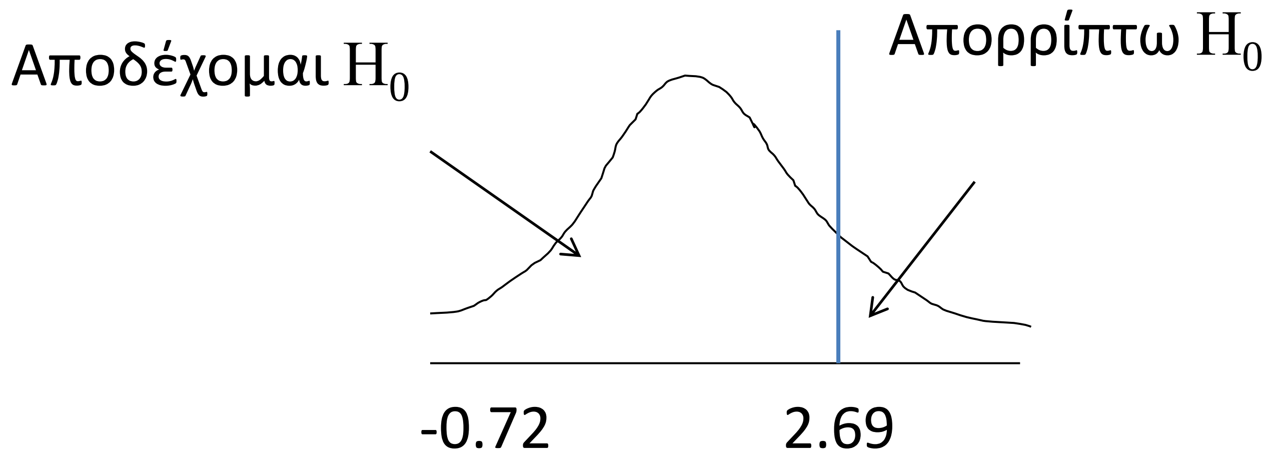
Επομένως, η τιμή της στατιστικής συνάρτησης ελέγχου κάτω από την μηδενική υπόθεση θα είναι,

$$t_0 = \frac{366.35 - 369.74}{\sqrt{244.943/25 + 244.943/20}}$$

$$= \frac{-3.39}{4.695} = -0.72$$

Παραδείγματα

$$t_{43,.005} = 2.6951$$



Αποδέχομαι την H_0
σε επίπεδο σημαντικότητας
α=1%

Παραδείγματα

Έστω ότι ένας ερευνητής αγοράς ενδιαφέρεται να μελετήσει την επίδραση που έχει στις πωλήσεις ενός προϊόντος το μέρος στο οποίο το προϊόν αυτό τοποθετείται μέσα στο κατάστημα. Συγκεκριμένα, ενδιαφέρεται να εξετάσει αν υπάρχει διαφορά στις πωλήσεις αν το προϊόν αυτό τοποθετείται κοντά στην έξοδο ή σε ένα άλλο μέρος του καταστήματος δίπλα σε άλλα παρόμοια προϊόντα.

Για να εξετάσει το πρόβλημα αυτό, ο ερευνητής επιλέγει ένα τυχαίο δείγμα 13 καταστημάτων ιδίου μεγέθους από την συγκεκριμένη αλυσίδα καταστημάτων και σε 7 από αυτά τοποθετεί το προϊόν κοντά στην έξοδο ενώ στα υπόλοιπα6, στο σημείο όπου έχει και άλλα παρόμοια προϊόντα.

Παραδείγματα

ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ (σε αριθμό πακέτων)	
Τοποθέτηση στην έξοδο X	Τοποθέτηση στο εσωτερικό Y
107	90
153	83
82	86
158	94
141	89
87	93
119	
$\bar{x} = 121$	$\bar{y} = 89.17$
$s_X^{*2} = 945$	$s_Y^{*2} = 17.37$
$n = 7$	$m = 6$

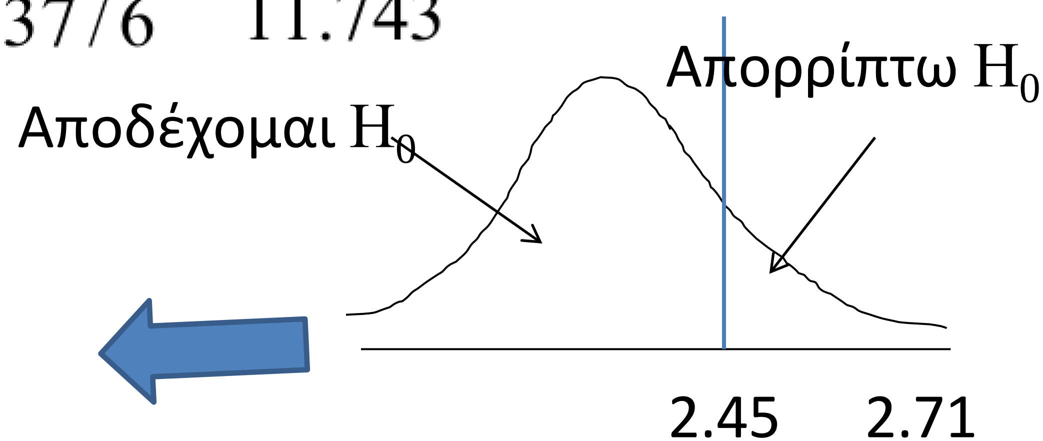
Παραδείγματα

Απάντηση

Υποθέτουμε ότι οι πωλήσεις ανά εβδομάδα του προϊόντος αυτού ακολουθούν την κανονική κατανομή. Δοθέντος ότι δεν έχουμε κάποια ένδειξη ότι οι διακυμάνσεις των δύο πληθυσμών είναι ίσες, θα χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο των αγνώστων και ανίσων διακυμάνσεων. (Θα χρησιμοποιηθεί το α= 0.05).

$$t_{6,.975} = 2.45$$

$$t_0 = \frac{121 - 89.17}{\sqrt{945/7 + 17.37/6}} = \frac{31.83}{11.743} = 2.71$$



Απορρίπτω H_0
σε επίπεδο σημαντικότητας
α=5%

Εισαγωγή

- **Έλεγχος μέσων:**

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ ΔΥΟ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

- Σύγκριση ακρίβειας μετρήσεων
- Υπολογισμός αποκλίσεων
- Σύγκριση μέσων μέσω διερεύνησης των διακυμάνσεων

Αν έχουμε δύο κανονικούς πληθυσμούς με παραμέτρους (μ_X, σ^2_x) και (μ_Y, σ^2_Y) αντίστοιχα, οι υποθέσεις που ενδεχομένως ενδιαφερόμαστε να ελέγξουμε μπορεί να έχουν την παρακάτω μορφή,

Εισαγωγή

- Συνηθισμένος έλεγχος διακυμάνσεων είναι:

$$H_0 :\ \sigma_X^2 = \sigma_Y^2$$

Κάνοντας χρήση της κατανομής F (η οποία αναφέρεται στο λόγο διακυμάνσεων) μπορούμε την υπόθεση H_0 ισοδύναμα να την τροποποιήσουμε σε

$$H_0 = \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2}$$

με εναλλακτικές

$$H_1 :\ \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2} < 1, \qquad H_1 :\ \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2} \neq 1, \qquad H_1 :\ \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2} > 1$$

Εισαγωγή

- Γνωρίζουμε ότι η στατιστική συνάρτηση

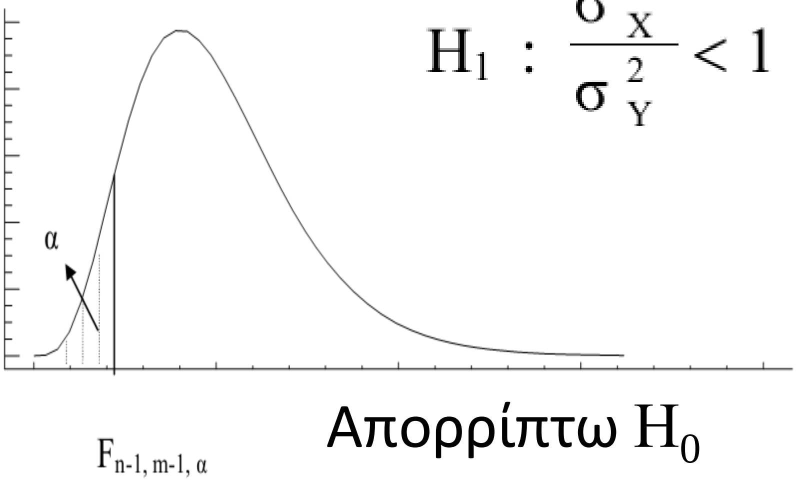
$$\frac{\dfrac{S_X^{*2}}{\sigma_X^2}}{\dfrac{S_Y^{*2}}{\sigma_Y^2}} = \frac{\dfrac{nS_X^2}{(n-1)\sigma_X^2}}{\dfrac{mS_Y^2}{(m-1)\sigma_y^2}} \sim F_{n-1,\, m-1}$$

Επομένως, κάτω από τη μηδενική υπόθεση, η στατιστική συνάρτηση ελέγχου είναι η

$$F = \frac{S_X^{*2}}{S_Y^{*2}} = \frac{\dfrac{nS_X^2}{(n-1)}}{\dfrac{mS_Y^2}{(m-1)}} \sim F_{n-1,\, m-1}$$

Εισαγωγή

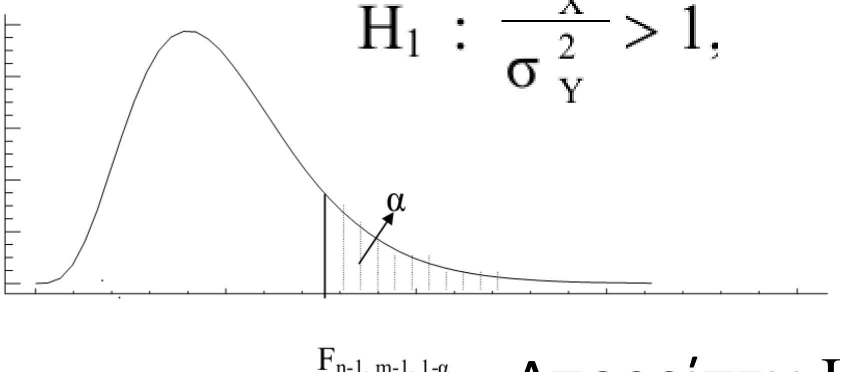
$$H_1 : \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2} < 1$$



Απορρίπτω H_0

αν $F < F_{n-1,m-1,\alpha}$

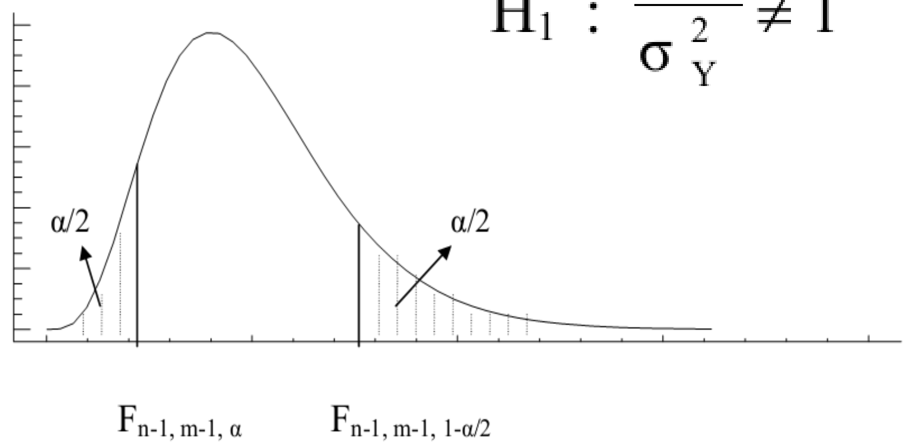
$$H_1 : \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2} > 1,$$



Απορρίπτω H_0

αν $F > F_{n-1,m-1,\alpha}$

$$H_1 : \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2} \neq 1$$



Απορρίπτω H_0

αν $|F| < F_{n-1,m-1,\alpha}$

Παραδείγματα

Στο παράδειγμα με την συσκευασία προϊόντων σε δύο διαφορετικά εργοστάσια, είχαμε αναγκασθεί να υποθέσουμε, προκειμένου να προχωρήσουμε σε συμπερασματολογία για τις μέσες τιμές των δύο πληθυσμών, ότι οι διακυμάνσεις των δύο πληθυσμών ήταν ίσες. Φυσικά είναι απαραίτητο, πριν προχωρήσουμε σε συμπερασματολογία τέτοιας μορφής, να επιβεβαιώσουμε ότι η υπόθεση για τις διακυμάνσεις ισχύει. Στο παράδειγμα εκείνο, είχαμε δει ότι, από δύο δείγματα μεγέθους n = 25 και m = 20 από τους δύο πληθυσμούς, οι αμερόληπτες τυπικές αποκλίσεις των παρατηρήσεων ήταν

$$S_X^* = 167.1 \qquad \text{και} \qquad S_Y^* = 14.20$$

Παραδείγματα

Ας υποθέσουμε ότι ο προϊστάμενος του εργοστασίου θέλει να ελέγξει την υπόθεση του κατά πόσον, από τις ενδείξεις αυτές, προκύπτει ότι υπάρχει μεγαλύτερη διακύμανση στις συσκευασίες του εργοστασίου Α από τις συσκευασίες του εργοστασίου Β. Επομένως, η υπόθεση που θα πρέπει να ελεγχθεί είναι η

$$H_0 : \sigma_X^2 = \sigma_Y^2$$

$$H_1 : \frac{\sigma_X^2}{\sigma_Y^2} > 1$$

σε επίπεδο σημαντικότητας α=1%

Παραδείγματα

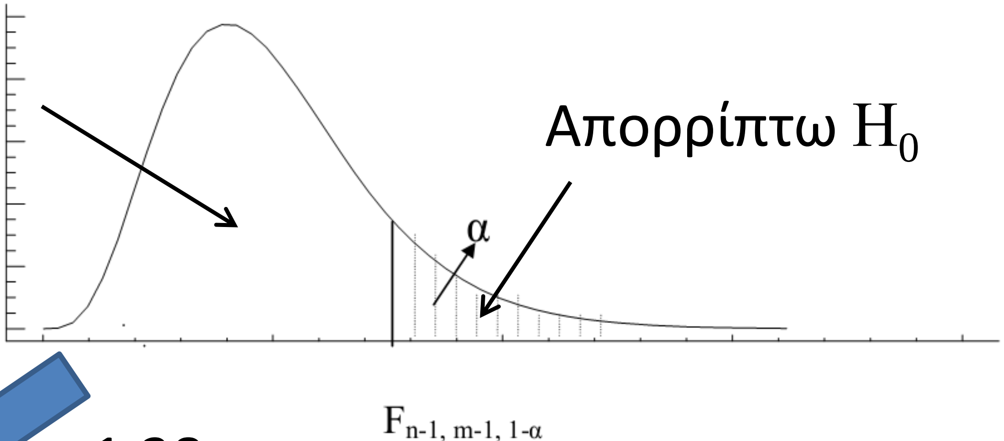
Συνάρτηση ελέγχου

$$F = \frac{(16.71)^2}{(14.20)^2} = 1.385$$

$$F_{24,\ 19,\ .99} = 2.29$$

Αποδέχομαι H_0

Απορρίπτω H_0



1.38

2.29

Αποδέχομαι την H_0
σε επίπεδο σημαντικότητας
α=1%

F-κατανομή

Αν Y_1 και Y_2 είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές από την κατανομή χ^2 με βαθμούς ελευθερίας n_1 και n_2 αντίστοιχα, τότε το κλάσμα

$$W = \frac{Y_1 / n_1}{Y_2 / n_2}$$

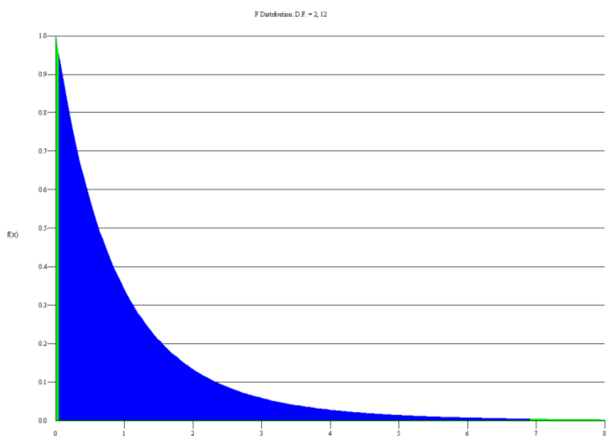
είναι τυχαία μεταβλητή που ακολουθεί μία την F-κατανομή.

Η κατανομή αυτή χαρακτηρίζεται από δύο βαθμούς ελευθερίας, n_1 για τον αριθμητή και n_2 για τον παρονομαστή γι' αυτό γράφουμε F_{n_1, n_2}.

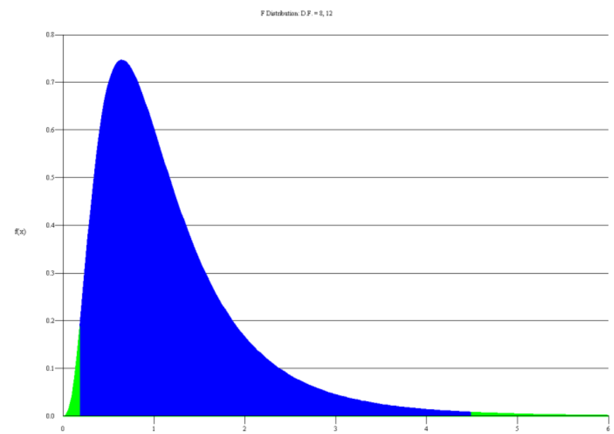
χ^2 - κατανομή θετική $\Rightarrow$ F – κατανομή θετική

F-κατανομή

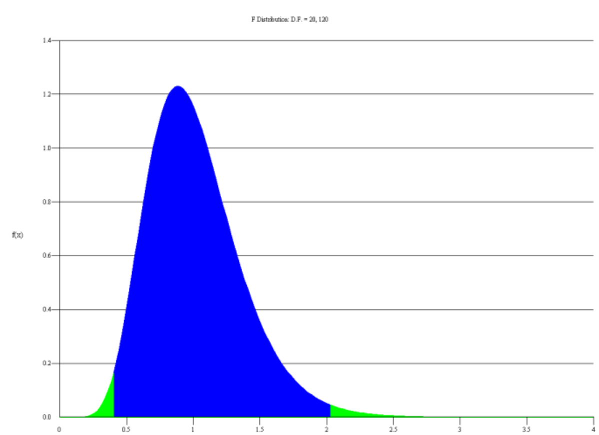
Η οικογένεια των κατανομών είναι μονόκορφη και ασύμμετρη προς τα δεξιά



$F_{2,12}$



$F_{8,12}$



$F_{25,120}$

F-κατανομή

Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας

$$f(x)=\frac{\Gamma\left(\frac{n_1+n_2}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n_1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_2}{2}\right)}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^{\frac{n_1}{2}}\frac{x^{\frac{n_1-2}{2}}}{\left(1+\frac{n_1 x}{n_2}\right)^{\frac{n_1+n_2}{2}}},\ 0<x<\infty,$$

όπου $\Gamma(n)=(n-1)!=1\cdot 2\cdot 3\cdots(n-1)$ η συνάρτηση Γάμα

Μία αναγκαία συνθήκη για την ύπαρξη της κατανομής είναι ότι τα δείγματα θα πρέπει να ακολουθούν την κανονική κατανομή. Εν τούτοις σε περιπτώσεις που η δειγματικές κατανομές αποκλίνουν από την κανονική, το αποτέλεσμα δεν διαφοροποιείται σημαντικά, εφ’ όσον οι δύο πληθυσμοί είναι τουλάχιστον μονόκορφοι και τα μεγέθη των δειγμάτων είναι παρόμοια.

F-κατανομή

Μερικές φορές υπάρχει η ανάγκη να συγκρίνουμε δύο διακυμάνσεις και για το σκοπό αυτό υπολογίζουμε το κλάσμα σ_1^2/σ_2^2. Αν οι διακυμάνσεις είναι ίσες τότε ο λόγος τους θα είναι 1. Συνήθως οι διακυμάνσεις των πληθυσμών είναι άγνωστες, οπότε χρησιμοποιούμε τις δειγματικές διακυμάνσεις.

Αν s_1^2 και s_2^2 είναι οι δειγματικές διακυμάνσεις από δύο δείγματα με n_1 και n_2 παρατηρήσεις αντίστοιχα που ακολουθούν την κανονική κατανομή, τότε το κλάσμα

$$\frac{\dfrac{s_1^2}{\sigma_1^2} \to x^2}{\dfrac{s_2^2}{\sigma_2^2} \to x^2} \to F$$

F-κατανομή

Κάτω από την υπόθεση

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

το στατιστικό

$$\frac{s_1^2}{s_2^2} \to F_{(n_1-1)(n_2-1)}$$

Αν τα δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό η από πληθυσμούς με ίσες διακυμάνσεις, τότε το κλάσμα θα πρέπει να είναι κοντά στο 1.