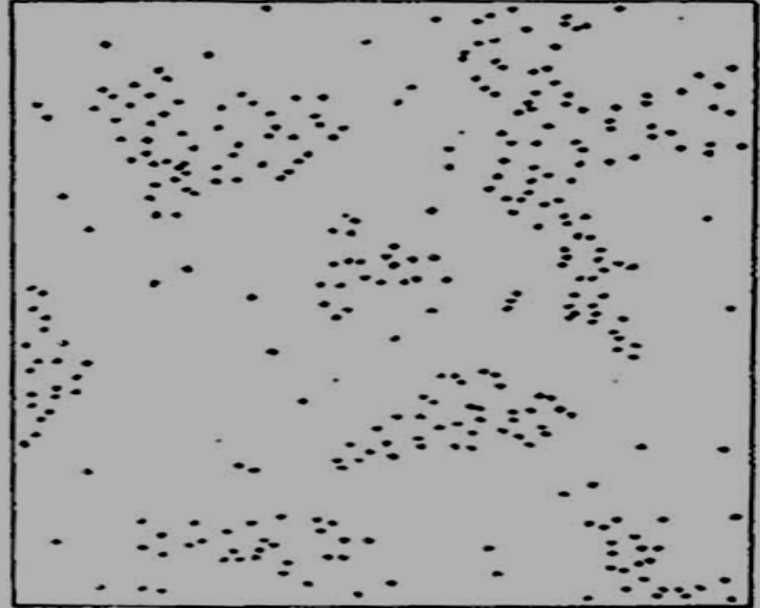
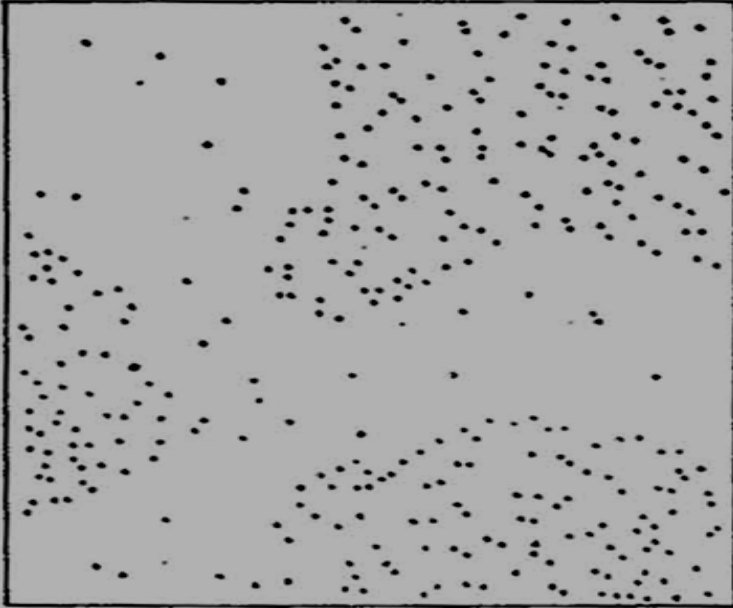


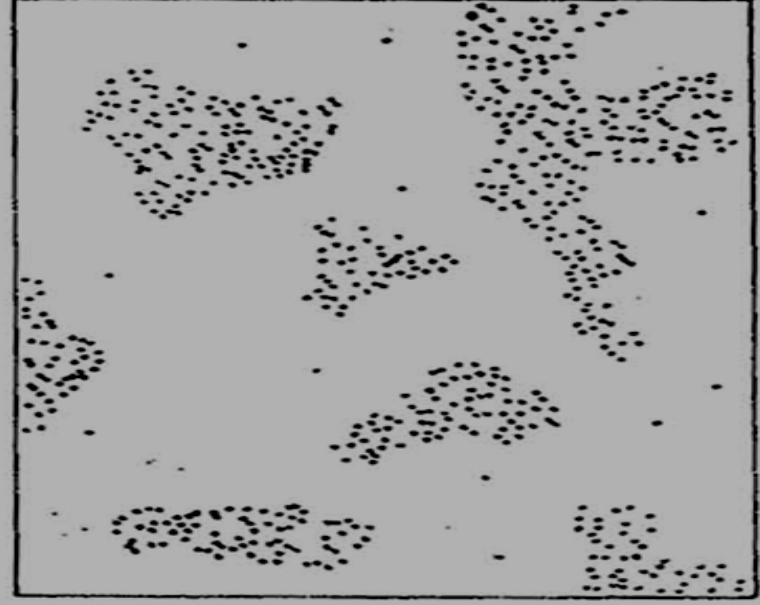
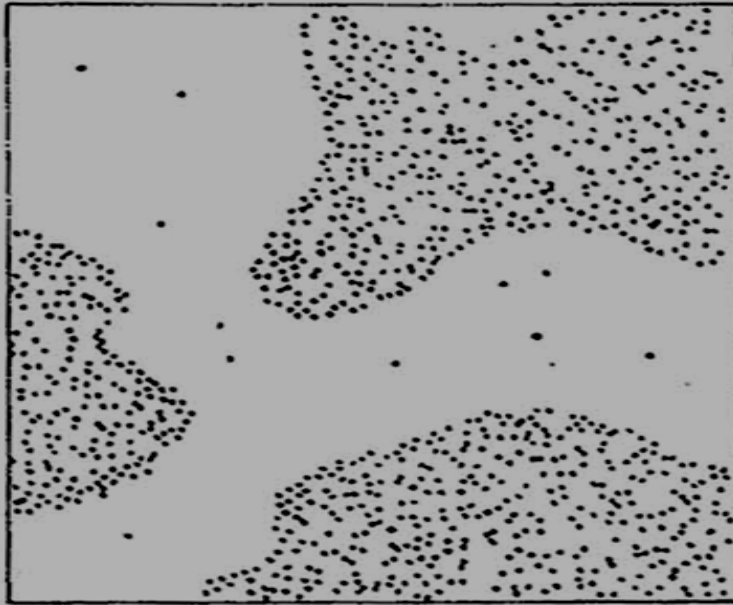
Χονδρόκοκκη

Λεπτόκοκκη

Μικρή ένταση



Μεγάλη ένταση

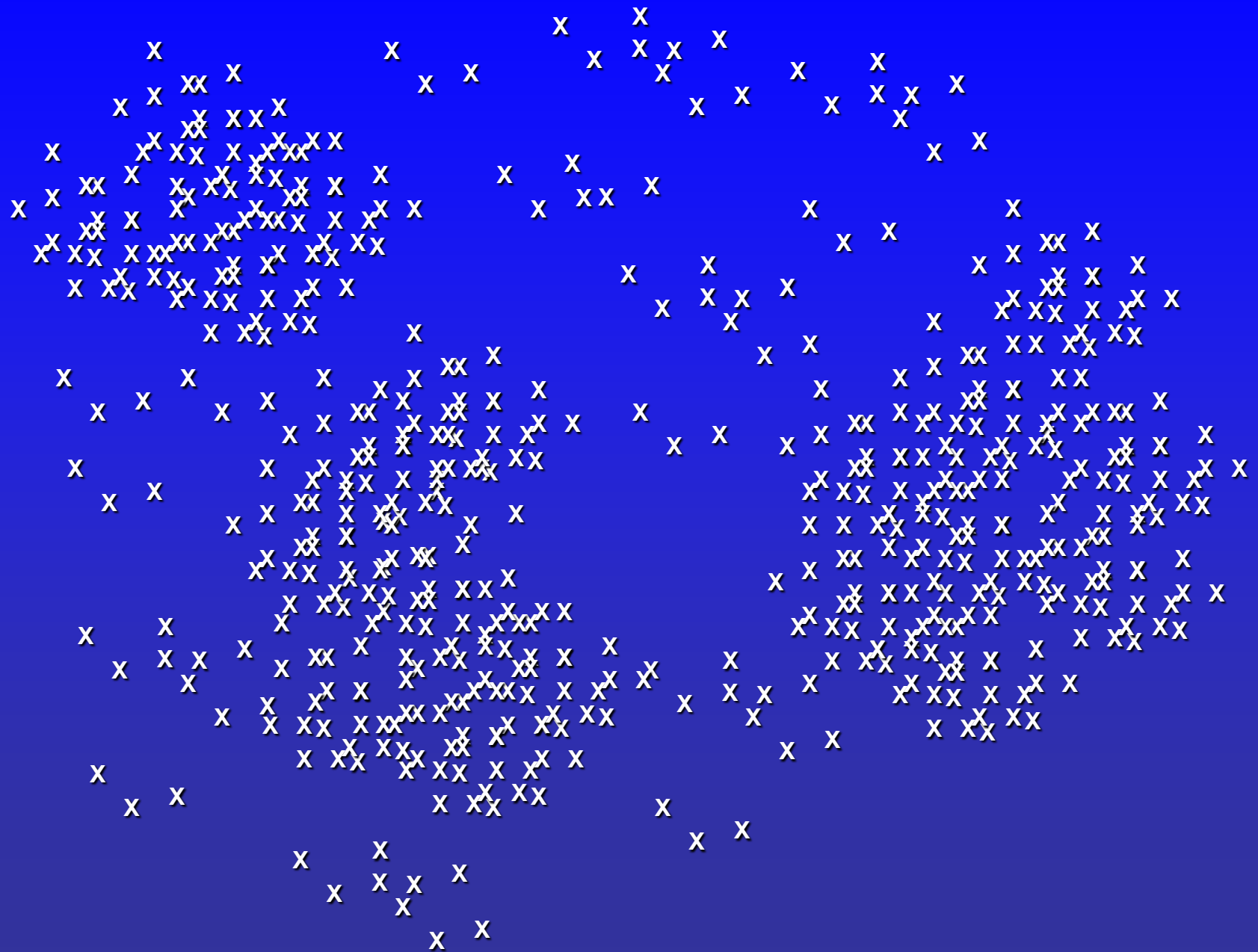


Χωροδιάταξη ατόμων ΕΝΘΣ είδους

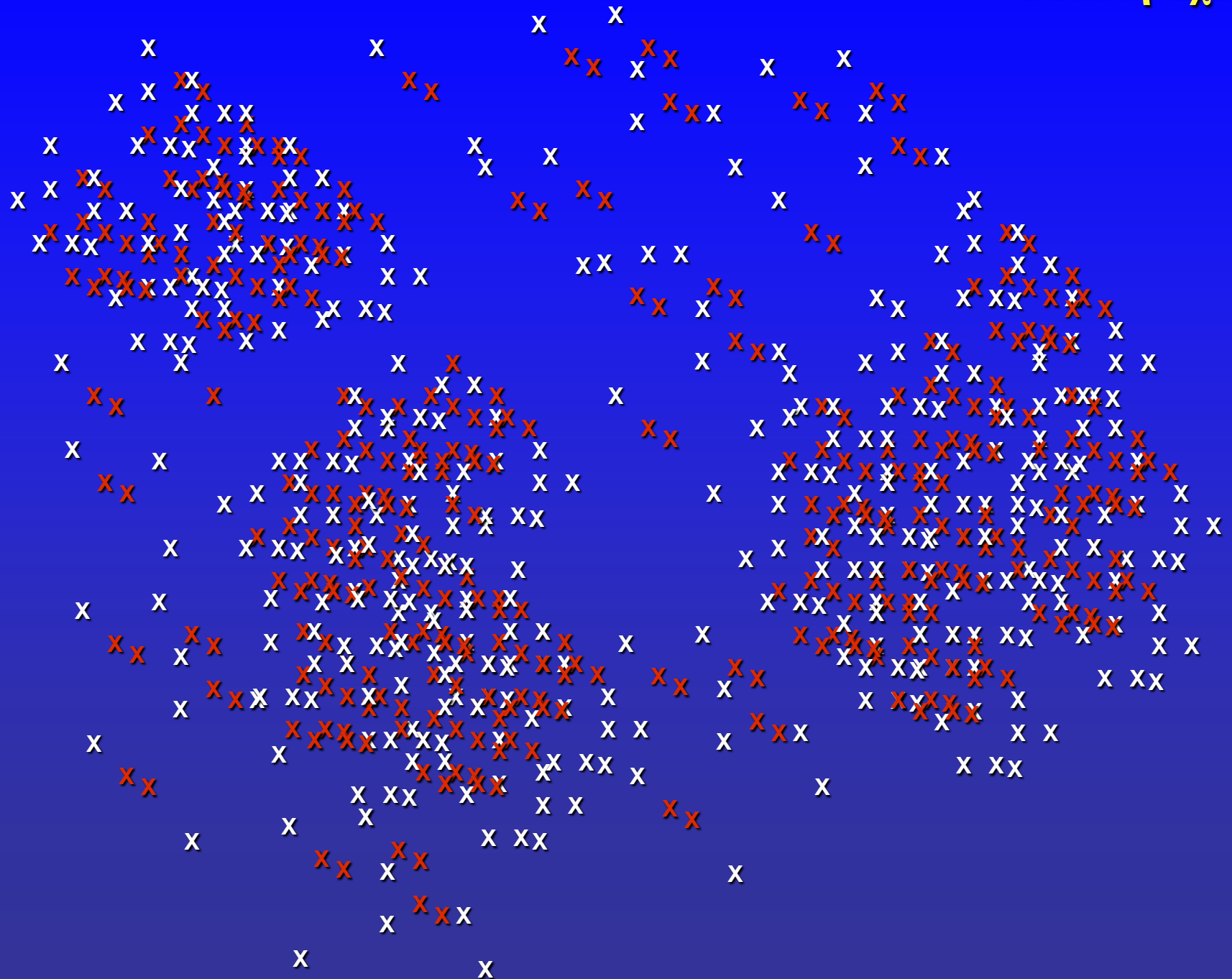
ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΕΙΔΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Εκτός από την χωροδιάταξη των ατόμων ενός είδους, που εξετάσαμε ήδη, συχνά μας ενδιαφέρει και η χωρική σχέση ατόμων διαφορετικών ειδών.

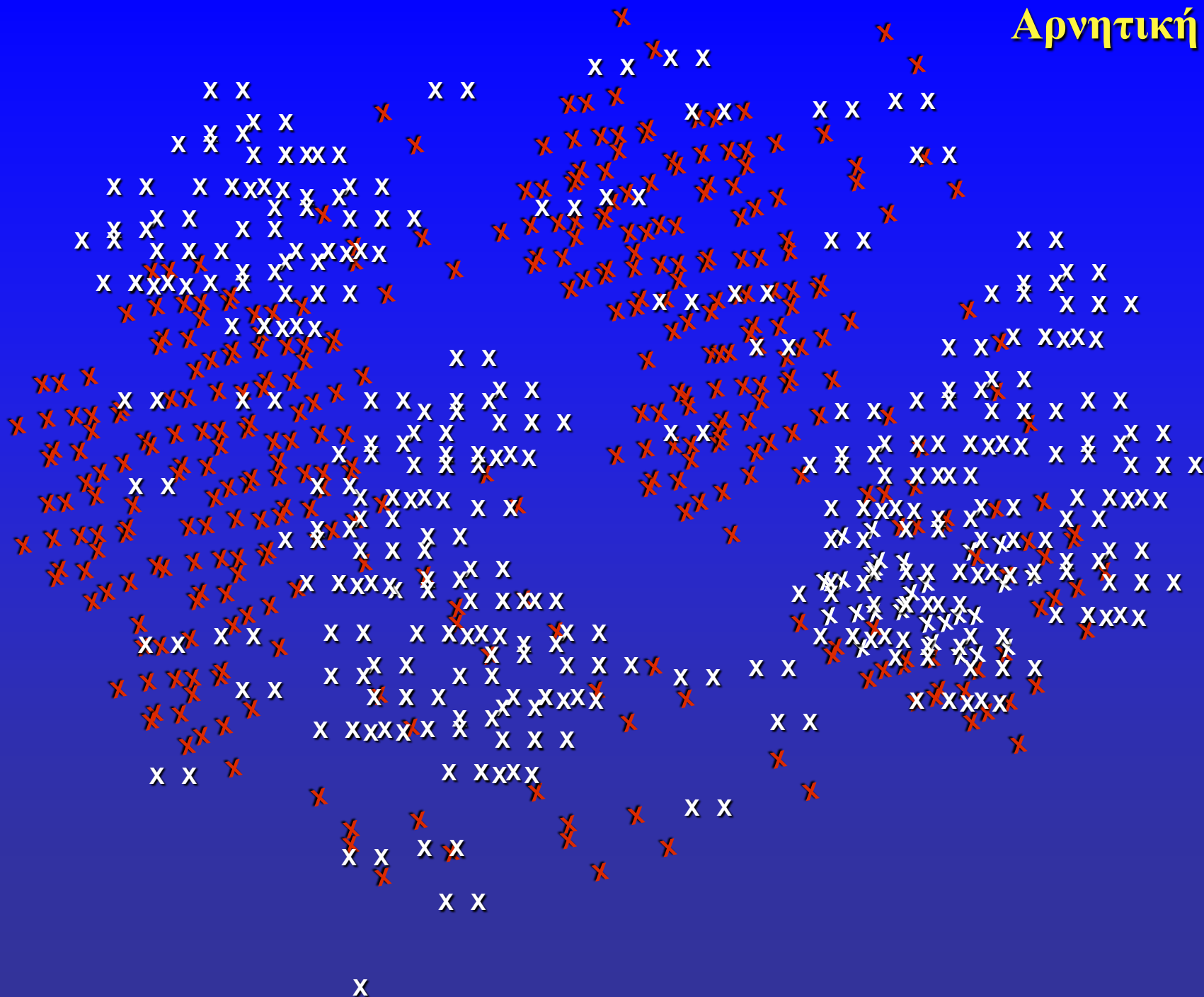
Οι χωροδιατάξεις των διαφόρων ειδών μπορεί να εμφανίζουν *θετική ή αρνητική σχέση* ή να μην εμφανίζουν καμία σχέση, να είναι δηλαδή *ανεξάρτητες* μεταξύ τους.



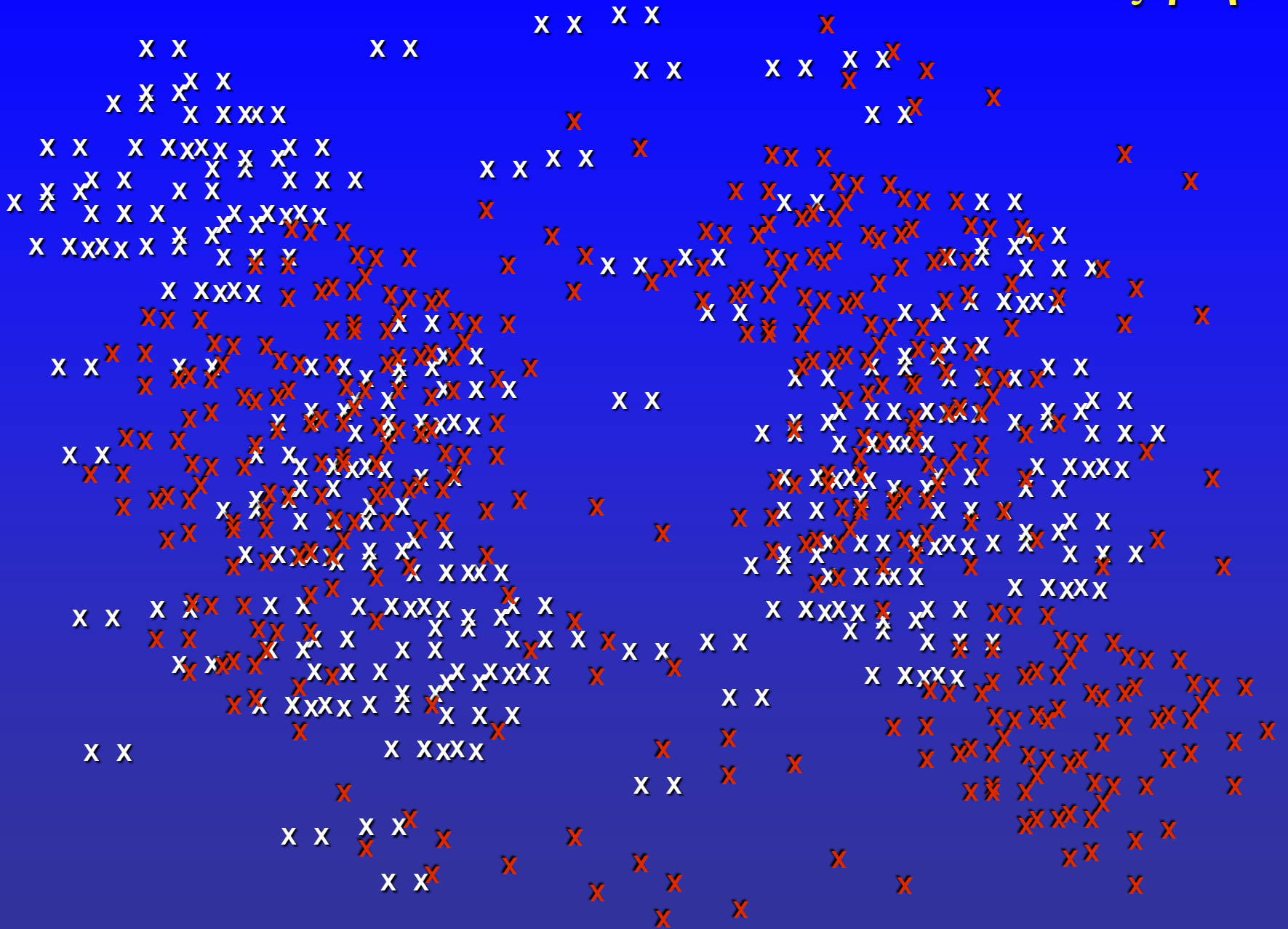
Θετική σχέση

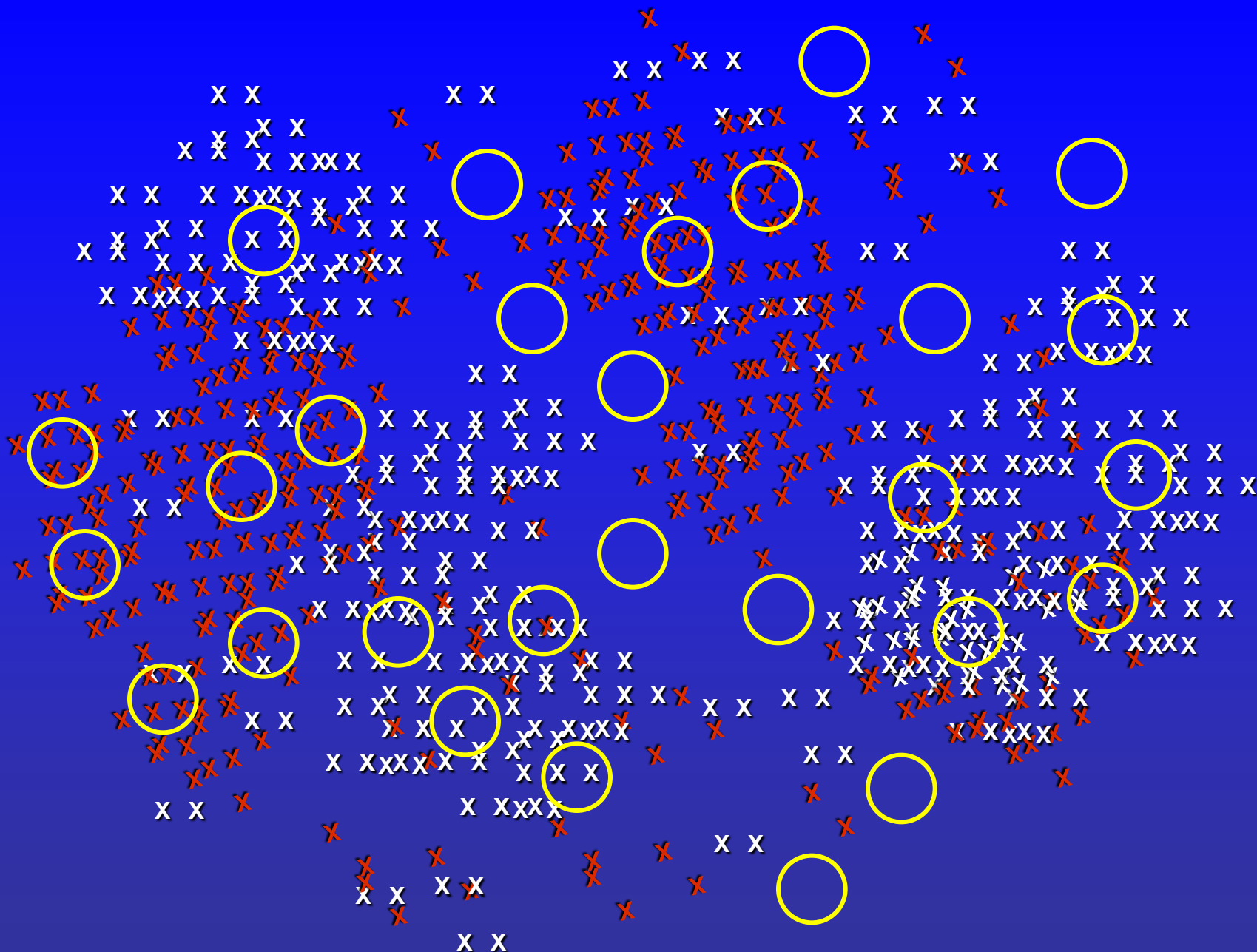


Αρνητική σχέση



Ανεξαρτησία





Παίρνω δειγματοληπτικές μονάδες και ελέγχο αν συνυπάρχουν τα δύο είδη.

Εξετάζουμε N δειγματοληπτικές μονάδες σε μία περιοχή

Είδος Β

Είδος Α

	Π	Α	
Π	a	b	$m=a+b$
Α	c	d	$n=c+d$
$r = a+c$ $s = b+d$			$N = m+n = r+s$

1. Μεγάλα a και d σημαίνουν θετική σχέση - συνύπαρξη

2. Μεγάλα b και c σημαίνουν αρνητική σχέση

3. Τα είδη κατανέμονται ανεξάρτητα

Για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας κάνω X^2 τεστ υπολογίζοντας τις ανεξάρτητες τιμές ως εξής:

		Είδος Β		
		Π	Α	
Είδος Α	Π	a	b	m=a+b
	Α	c	d	n=c+d
		r = a+c	s = b+d	$N = m+n = r+s$ $= a+b+c+d$

$$P(A) = \frac{m}{N}$$

Τομή

Γινόμενο

$$P(B) = \frac{r}{N} \quad P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{m}{N} \cdot \frac{r}{N} = \frac{mr}{N^2}$$

Αυτό είναι το αναμενόμενο ποσοστό των δειγματοληπτικών μονάδων με τα δύο είδη παρόντα.

Άρα η αναμενόμενη τιμή **a** θα είναι: $E(a) = (mr/N^2) \cdot (N) = mr/N$

$$E(a) = (mr/N^2) * (N) = mr/N$$

Παρόμοια υπολογίζουμε τις αναμενόμενες τιμές και για τα b,c,d.

$$E(b) = N * P(A) * [1 - P(B)] = N * P(A) - N * P(A) * P(B) = N * (m/N) - N * (mr/N^2) = m - mr/N$$

$$E(c) = N * P(B) * [1 - P(A)] = N * [P(B) - P(A) * P(B)] = N * (r/N - mr/N^2) = r - mr/N$$

$$E(d) = N - E(a) - E(b) - E(c)$$

Πίνακας αναμενόμενων τιμών

Είδος B

		+	-	
Είδος A	+	mr/N	$m - mr/N$	
	-	$r - mr/N$	$N - E(a) - E(b) - E(c)$	

Παρατηρηθείσες τιμές (δεδομένα)

		Είδος Β	
		+	-
Είδος Α	+	a	b
	-	c	d

$N = a + b + c + d$

Πίνακας αναμενόμενων τιμών

Είδος Β

		+	-
		+	$(a+b)(a+c)/N$
Είδος Α	-	$(a+c)-(a+b)(a+c)/N$	$N-E(a)-E(b)-E(c)$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^4 \frac{(f_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(ad - bc)^2 \cdot N}{m \cdot n \cdot r \cdot s}$$

Επίπεδο σημαντικότητας 0,05
και 1 Β.Ε.

Επειδή χρησιμοποιούμε την χ^2 που είναι συνεχής κατανομή για έλεγχο ασυνεχών δεδομένων κάνουμε Διόρθωση Συνέχειας

$$\chi_c^2 = \frac{\left(\left| ad - bc \right| - \frac{N}{2} \right)^2 \cdot N}{m \cdot n \cdot r \cdot s}$$

Αν υπάρχει ανεξαρτησία τότε ο πίνακας των παρατηρηθέντων και ο πίνακας των αναμενόμενων τιμών δεν θα διαφέρουν στατιστικά.

Εάν δεν υπάρχει ανεξαρτησία, υπάρχει δηλαδή τάση συνύπαρξης ή αποφυγής, τότε οι δύο πίνακες θα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους ($X^2_{\text{δεδομένων}} > X^2_{\text{πινάκων}}$).

Είδος Β

	+	-	
+	13	14	27
-	2	31	33
	15	45	60

Είδος Α

Η παρουσία ή απουσία δύο ειδών διπτέρων της οικογενείας Chloropidae, που αναπτύσσονται στο μανιτάρι *Polyporus betulinus*, κατεγράφη σε 60 δείγματα. Κάθε μανιτάρι τοποθετήθηκε σε χωριστό κλουβί και τα εξερχόμενα ακμαία προσδιορίζονταν. Τα αποτελέσματα δίδονται στον πίνακα:

Αρχικά ελέγχουμε αν τα δύο είδη κατανέμονται ανεξάρτητα

$$\chi_c^2 = \frac{\left(|ad - bc| - \frac{N}{2} \right)^2 * N}{m * n * r * s} = \frac{\left(|13 * 31 - 14 * 2| - \frac{60}{2} \right)^2 * 60}{27 * 33 * 15 * 45} = 11.87$$

Από τον πίνακα (a=0,05, BE=1) βλέπουμε ότι $X^2 = 3,84$

**($X^2_{\text{δεδομένων}} = 11,87 >> X^2_{\text{πινάκων}} = 3,84 \Rightarrow$
τα δύο είδη δεν κατανέμονται ανεξάρτητα**

Η Ένταση της Σχέσης

Η δοκιμή χ^2 μας αποκαλύπτει μόνο αν υπάρχει ή όχι σημαντική απόκλιση από την υπόθεση της ανεξαρτησίας αλλά δεν μας αποκαλύπτει την ένταση της σχέσης (εξάρτησης), εάν υπάρχει.

Για να ποσοτικοποιήσουμε το βαθμό ή την ένταση αυτής της σχέσης χρησιμοποιούμε κάποιο συντελεστή (δείκτη).

Είδος A

		Είδος B		
		Π	Α	
Είδος A	Π	a	b	m=a+b
	Α	c	d	n=c+d
		r=a+c	s=b+d	N=m+n=r+s

$ad > bc$ υπάρχει θετική συσχέτιση

$ad < bc$ υπάρχει αρνητική σχέση

Αν υποθέσουμε ότι το Α αφθονότερο είδος, τότε:

Αν $b=0$ ή $c=0$ τότε η σχέση είναι **πλήρης**

Αν $b=0$ και $c=0$ τότε η σχέση είναι **απόλυτη**

Τύποι του G. Yule:

$$Q = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

$$V = \frac{ad - bc}{+ \sqrt{(m.n.r.s)}}$$

ο δείκτης Q είναι **πλήρης** δείκτης

$Q = +1$ όταν το $b = 0$ ή $c = 0$.

$Q = -1$ όταν το $a = 0$ ή $d = 0$

ο δείκτης V είναι **απόλυτος** δείκτης

$V = +1$ όταν το $b = 0$ και $c = 0$.

$V = -1$ όταν το $a = 0$ και $d = 0$

		Π	A	Σύνολο
Είδος A	Π	60	60	120
	A	0	20	20
Σύνολο		60	80	140

$$Q = 1$$

$$V = 0.35$$

$$V = \frac{ad - bc}{+ \sqrt{(m.n.r.s)}} = \frac{60 * 20 - 60 * 0}{+ \sqrt{(120 * 20 * 60 * 80)}} = 0.35$$

$$Q = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{60 * 20 - 0 * 60}{60 * 20 + 0 * 60} = 1$$

		Π	A	Σύνολο
Είδος A	Π	60	0	60
	A	0	20	20
Σύνολο		60	20	80

$$Q = 1$$

$$V = 1$$

Η σχέση στο δεύτερο παράδειγμα είναι ισχυρότερη άρα ο δείκτης V που διαφοροποιεί τις δύο περιπτώσεις είναι καλύτερος

Είδος Β

Είδος Α

	+	-	
+	13	14	27
-	2	31	33
	15	45	60

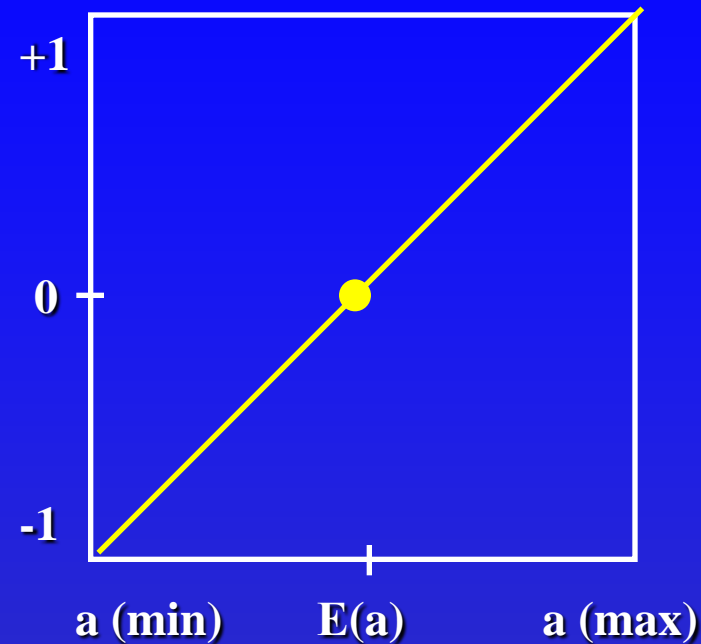
Η παρουσία ή απουσία δύο ειδών διπτέρων της οικογενείας Chloropidae, που αναπτύσσονται στο μανιτάρι *Polyporus betulinus*, κατεγράφη σε 60 δείγματα. Κάθε μανιτάρι τοποθετήθηκε σε χωριστό κλουβί και τα εξερχόμενα ακμαία προσδιορίζονταν. Τα αποτελέσματα δίδονται στον πίνακα:

$$ad = 403 \ggg bc = 28 \Rightarrow \text{θετική σχέση}$$

Ελέγχουμε την ένταση της σχέσης μεταξύ των δύο ειδών

$$Q = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{13 * 31 - 14 * 2}{13 * 31 + 14 * 2} = \frac{375}{431} = 0.87$$

$$V = \frac{ad - bc}{+ \sqrt{(m.n.r.s)}} = \frac{13 * 31 - 14 * 2}{+ \sqrt{(27 * 33 * 15 * 45)}} = \frac{375}{775.5} = 0.48$$

C

- (i) να είναι μηδέν όταν οι παρατηρηθείσες και οι προσδοκώμενες (με την υπόθεση της ανεξαρτησίας) συχνότητες είναι ίσες: $a = E(a)$.
- (ii) να είναι +1 (ή -1) όταν $a - E(a)$ έχει την μεγαλύτερη δυνατή θετική (ή αρνητική) τιμή συμβατή με τα πλευρικά σύνολα (m, n, r, s) .
- (iii) να μεταβάλλεται γραμμικά με το a .

$$E(a) = \frac{a(\min) + a(\max)}{2}.$$

Εάν η σχέση είναι θετική δηλ. $ad > bc$:

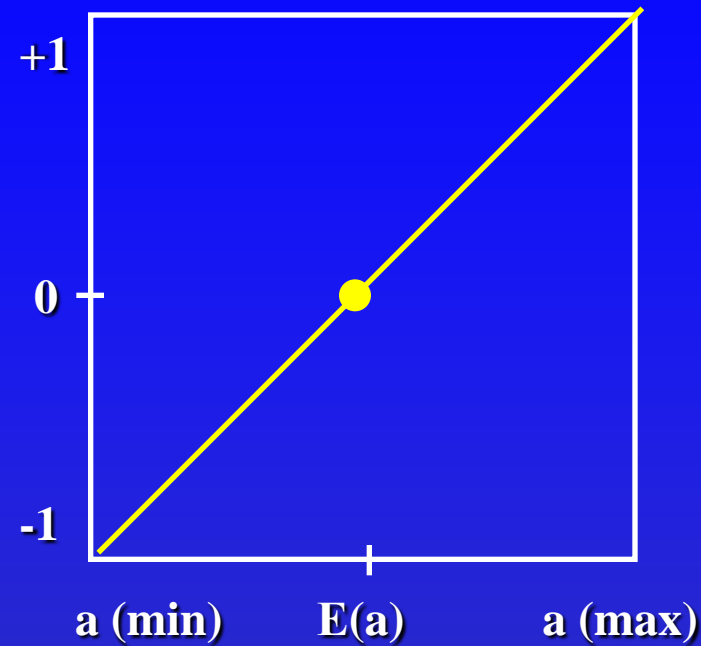
$$C_g = \frac{a - E(a)}{a(\max) - E(a)}$$

Εαν $m \leq r$ τότε $a_{(\max)} = m$

Εαν $m > r$ τότε $a_{(\max)} = r$

$$C_1 = \frac{ad - bc}{ms}$$

$$C_2 = \frac{ad - bc}{rn}$$

C

- (i) να είναι μηδέν όταν οι παρατηρηθείσες και οι προσδοκώμενες (με την υπόθεση της ανεξαρτησίας) συχνότητες είναι ίσες: $a = E(a)$.
- (ii) να είναι +1 (ή -1) όταν $a - E(a)$ έχει την μεγαλύτερη δυνατή θετική (ή αρνητική) τιμή συμβατή με τα πλευρικά σύνολα (m, n, r, s) .
- (iii) να μεταβάλλεται γραμμικά με το a .

$$E(a) = \frac{a(\min) + a(\max)}{2}.$$

Εάν η σχέση είναι αρνητική δηλ. $ad < bc$: $C_g = \frac{a - E(a)}{a(\max) - E(a)}$

Εαν $a \leq d$ τότε $a_{(\min)} = 0$

Εαν $a > d$ τότε $a_{(\min)} = a - d$

$$C_3 = \frac{ad - bc}{mr}$$

$$C_4 = \frac{ad - bc}{ns}$$

Είδος Β

Είδος Α

	+	-	
+	13	14	27
-	2	31	33
	15	45	60

Η παρουσία ή απουσία δύο ειδών διπτέρων της οικογενείας Chloropidae, που αναπτύσσονται στο μανιτάρι *Polyporus betulinus*, κατεγράφη σε 60 δείγματα. Κάθε μανιτάρι τοποθετήθηκε σε χωριστό κλουβί και τα εξερχόμενα ακμαία προσδιορίζονταν. Τα αποτελέσματα δίδονται στον πίνακα:

Ελέγχουμε την ένταση της σχέσης μεταξύ των δύο ειδών

$$Q = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{13 * 31 - 14 * 2}{13 * 31 + 14 * 2} = \frac{375}{431} = 0.87$$

$$V = \frac{ad - bc}{+ \sqrt{(m.n.r.s)}} = \frac{13 * 31 - 14 * 2}{+ \sqrt{(27 * 33 * 15 * 45)}} = \frac{375}{775.5} = 0.48$$

$ad = 403 \gg bc = 28 \Rightarrow$ θετική σχέση, $m=27 > r=15 \Rightarrow C_2$

$$C_2 = \frac{ad - bc}{rn} = \frac{13 * 31 - 14 * 2}{33 * 15} = \frac{375}{495} = 0.76$$