

تطبيقات على التوزيعات الاحتمالية

أولاً: التوزيعات الاحتمالية المتقطعة (المنفصلة) (Discrete Probability Distributions):

سوف نقوم بدراسة بعض التوزيعات المتقطعة الخاصة لأهميتها في الحياة العملية لتفسير كثير من الظواهر التطبيقية، كما نبين في الجدول التالي بعض الدوال الإحصائية للتوزيعات الاحتمالية المتقطعة وصيغها المتوفرة في إكسل:

دوال إحصائية	دالة إكسل
BINOMIAL	BINOMDIST()
Poisson	Poisson()

توزيع ذي الحدين (Binomial Distribution):

في كثير من التجارب تكون النتيجة فيها أحد أمرين إما نجاح أو فشل وتتألف هذه التجارب من تكرار وإعادة المحاولات المستقلة عن بعضها البعض، فمثلاً عند رمي زهرة النرد فإن النتيجة تكون إما عدداً فردياً أو عدداً زوجياً وتكون نتيجة كل محاولة مستقلة عن نتيجة أي محاولة أخرى واحتمال النجاح p مقدار ثابت في كل محاولة.

والدالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع ذي الحدين كالتالي :

$$f(x) = p(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}, \quad x = 0, 1, 2, \dots, n$$
$$0 < P < 1$$

من خواصه :

np	التوقع (المتوسط)
npq	التباين

حساب الاحتمالات باستخدام توزيع ذي الحدين

$$P(X \leq a) = f(0) + f(1) + \dots + f(a)$$

$$P(X \geq a) = f(a) + f(a+1) + f(a+2) + \dots + f(n)$$

مثال

في مصنع لإنتاج شرائح البطاطس لوحظ أن ٣٠% من البطاطس المنتجة معيبة . تم اختيار عينة عشوائية حجمها ٥ عبوات من أحد خطوط الإنتاج بغرض فحصها ما احتمال وجود وحدة واحدة على الأقل معيبة . $P(X \geq 1)$

الحل باستخدام إكسل

$$P(X \geq 1) = f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + f(5)$$
$$= 1 - f(0)$$

الاحتمال هو

سوف نقوم بحساب $f(0)$

نختار الأمر BINOMDIST كالتالي:

Function Arguments

BINOMDIST

Number_s = number

Trials = number

Probability_s = number

Cumulative = logical

=

Returns the individual term binomial distribution probability.

Cumulative is a logical value: for the cumulative distribution function, use TRUE; for the probability mass function, use FALSE.

Formula result =

[Help on this function](#)

OK Cancel

- يظهر في المربع السابق
- **Number_s** وهو المتغير العشوائي $X=0,1,\dots,5$ أو عدد تجارب النجاح، حيث في هذا المثال تساوي 0
 - **Trials** عدد التجارب المستقلة وفي هذا المثال تساوي 5
 - **Probability_s** احتمال النجاح ويساوي 0.3
 - **Cumulative** وهي الدالة التراكمية، نضع أما True لحساب الدالة التراكمية أو نضع False لحساب دالة الكثافة كالتالي:

Function Arguments

BINOMDIST

Number_s 0 = 0

Trials 5 = 5

Probability_s 0.3 = 0.3

Cumulative false = FALSE

= 0.16807

Returns the individual term binomial distribution probability.

Cumulative is a logical value: for the cumulative distribution function, use TRUE; for the probability mass function, use FALSE.

Formula result = 0.16807

[Help on this function](#)

OK Cancel

النتيجة في مربع الحوار السابق $f(0) = 0.16807$ ويكون احتمال وجود وحدة معيبة على الأقل هي $P(X \geq 1) = 1 - 0.16807 = 0.83$

الحل باستخدام برنامج Eviews:

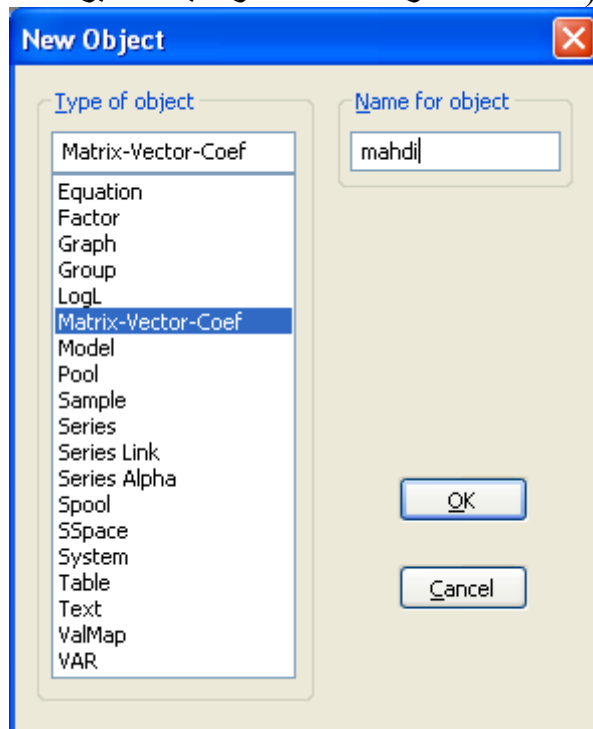
[Type text]

(١) ننشئ ملف في برنامج Eviews لبيانات غير مؤرخة عدد ١٠ مشاهدات ونسمي الملف Dis 326 ثم نحفظ الملف.

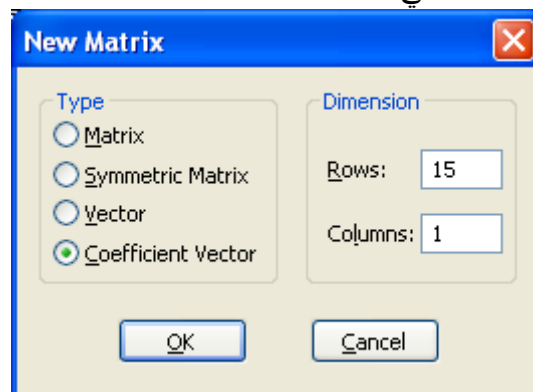
(٢) ننشئ متجه لحفظ النتائج فيه بإتباع الخطوات التالية:

Objects/new object

يظهر لك الشكل التالي (لاحظ أننا اخترنا Matrix وسمينا المتغير Mahdi



بعد نختار Ok يظهر لك الشكل التالي



لاحظ أننا حددنا عدد الصفوف بـ ١٥ واخترنا متجه معاملات Coefficient Vector ثم نختار Ok يظهر لنا التالي:

Workfile: DIS 326 - (c:\documents and settings\use...)

View Proc Object Print Save Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample

Range: 1 10 -- 10 obs
Sample: 1 10 -- 10 obs
Display Filter: *

c
 mahdi
 resid

Coef: MAHDI Workfile: DIS 326::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Edit+/- Label+/- Sheet Stats Graph

MAHDI

Last updated: 11/10/08 - 21:00

	C1			
R1	0.000000			
R2	0.000000			
R3	0.000000			
R4	0.000000			
R5	0.000000			
R6	0.000000			
R7	0.000000			
R8	0.000000			
R9	0.000000			
R10	0.000000			
R11	0.000000			
R12	0.000000			
R13	0.000000			
R14	0.000000			
R15	0.000000			

Path = c:\documents and settings\user\my documents DB = none WF = dis 3

ملاحظة: (بدلاً من الخطوات السابقة لإنشاء المتجه يمكن عمل المتجه بخطوة واحدة بكتابة الأمر التالي `coef (15) mahdi` في شاشة الأوامر ثم الضغط على `enter` تظهر لنا

Workfile: DIS 326 - (c:\documents and settings\use...)

View Proc Object Print Save Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample

Range: 1 10 -- 10 obs
Sample: 1 10 -- 10 obs
Display Filter: *

c
 mahdi
 resid

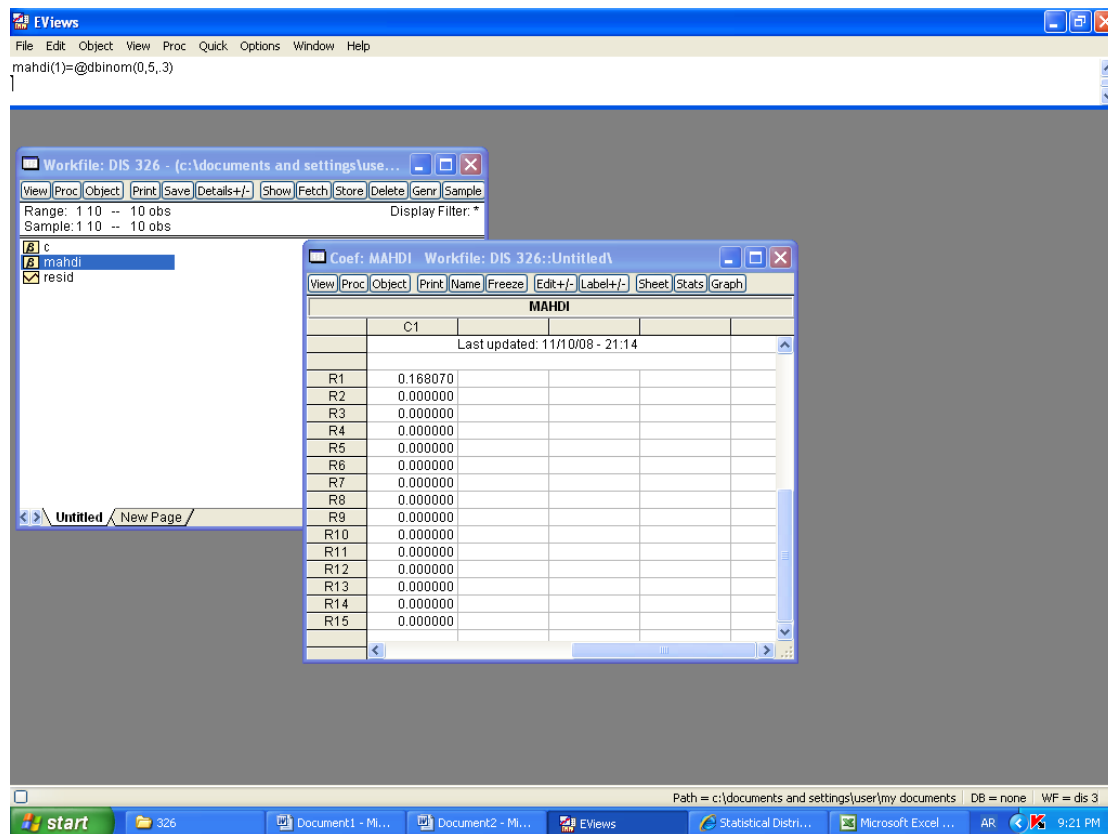
coef (15) mahdi

MAHDI successfully sized

Path = c:\documents and settings\user\my documents DB = none WF = dis 3

[Type text]

ولحساب احتمال $x=0$ نكتب الأمر التالي في شاشة الأوامر $\text{mahdi}(1)=\text{@dbinom}(0,5,.3)$ حيث mahdi تشير لأسم الملف الذي ستخزن فيه النتيجة في الصف رقم 1 و dbinom تشير للكثافة الاحتمالية للتوزيع ثنائي الحدين و الأرقام بين الأقواس $(0,5,.3)$ تشير لقيمة المتغير العشوائي $x=0$ و $n=5$ و $p=0.3$ نحصل على النتيجة كما في الشكل التالي حيث أن الاحتمال يساوي 0.16807 وهي نفس النتيجة التي تم الحصول عليها ببرنامج اكسل



Distribution التوزيع	Functions الدالة	Density/Probability Function دالة الكثافة الاحتمالية
Binomial ثنائي الحدين	@cbinom(x, n, p), دالة التوزيع التراكمية (CDF) @dbinom(x, n, p) دالة التوزيع الاحتمالي (pdf) @qbinom(s, n, p), عكس (CDF)	$\Pr(x, n, p) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$ <p>if $x = 0, 1, \dots, n, \dots$, and 0 otherwise, for $0 \leq p \leq 1$.</p>

[Type text]

توزيع بواسون (Poisson Distribution)

إن التجارب التي تعطينا عدد النجاحات في فترة زمنية معينة أو منطقة محددة تسمى تجارب بواسون، فعدد مرات الاستهلاك في الأسبوع وعدد المكالمات الهاتفية التي تصل إلى مكتب كل عشرة دقائق وعدد الطلبات التي تتم في أحد المطاعم خلال نصف ساعة جميعها أمثلة على تجارب بواسون.

ودالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع بواسون كالتالي:

$$p(x; \lambda) = f(x) = p(X = x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda}, \quad x = 0, 1, 2, \dots; \lambda > 0$$

من خواصه:

λ	التوقع
λ	التباين

حساب الاحتمالات باستخدام توزيع بواسون:

$$P(X \leq a) = f(0) + f(1) + \dots + f(a)$$

$$P(X \geq a) = f(a) + f(a+1) + f(a+2) + \dots \\ = 1 - f(0)$$

مثال

إذا كان المعدل الأسبوعي لاستهلاك التمور في مدينة الرياض يساوي ٧ كجم أسبوعياً ما احتمال استهلاك ٢ كجم في اليوم التالي

الحل باستخدام اكسل

نريد حساب احتمال $P(X = 2) = f(2)$ ويكون المتوسط $\lambda = \frac{7}{7} = 1$

نختار الأمر Poisson كالتالي:

Function Arguments

POISSON

x = number

Mean = number

Cumulative = logical

=

Returns the Poisson distribution.

Cumulative is a logical value: for the cumulative Poisson probability, use TRUE; for the Poisson probability mass function, use FALSE.

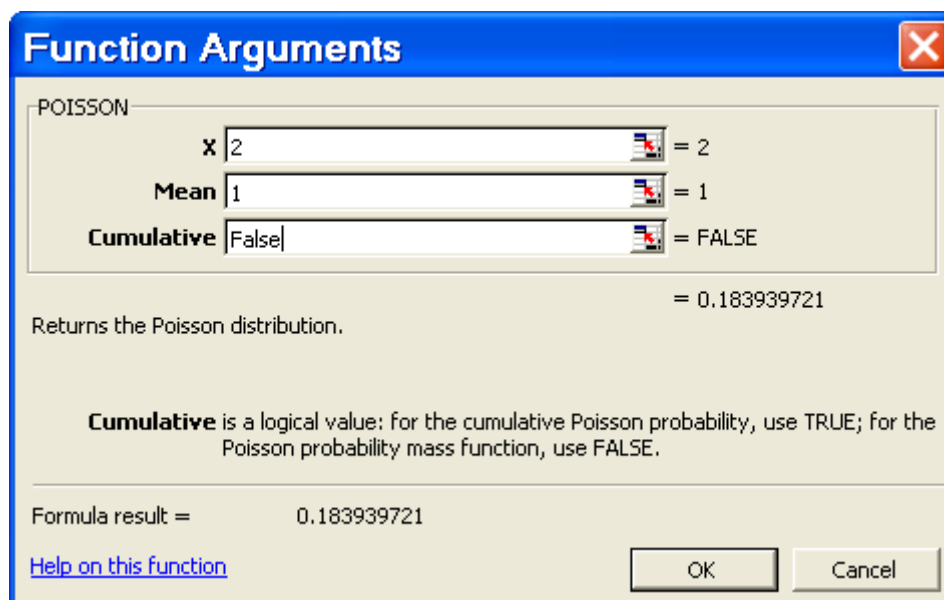
Formula result =

[Help on this function](#) OK Cancel

[Type text]

نجد من مربع الحوار السابق:

- X هي كمية الاستهلاك
- **Mean** المتوسط
- **Cumulative** تقوم بحساب الدالة التراكمية عند وضع True ودالة الكثافة عند وضع False كالتالي:



تظهر قيمة الاحتمال تساوي 0.18 أي أن $f(2) = 0.18$

ملاحظة: عندما نريد حساب $P(X < 2)$ فلا بد أن ننقص قيمة الاحتمال فتصبح $P(X = 1)$ ثم نقوم بعد ذلك بحسابها في اكسل وذلك لعدم وجود التساوي

الحل باستخدام Eviews: الأوامر في حالة التوزيع هي:

Distribution التوزيع	Functions الدالة	Density/Probability Function دالة الكثافة الاحتمالية
Poisson بواسون	@cpoisson(x,m), @dpoisson(x,m), @qpoisson(p,m), @rpoisson(m)	$\Pr(x, m) = m^x e^{-m} / x!$ <p>if $x = 0, 1, \dots, n, \dots$, and 0 otherwise, for $m > 0$.</p>

على نفس الملف الذي سبق عمله قم بالاتي:

ولحساب احتمال $x=2$ نكتب الأمر التالي في شاشة الأوامر mahdi(2)=@dpoisson(2,1) حيث mahdi تشير لأسم الملف الذي ستخزن فيه النتيجة في الصف رقم 2 وتشير dkpoisson للكثافة الاحتمالية للتوزيع ثنائي الحدين و الأرقام بين الأقواس (2,1) تشير لقيمة المتغير العشوائي 2 و المتوسط $\lambda = 1$ نحصل على النتيجة حيث أن الاحتمال يساوي 0.183940 وهي نفس النتيجة التي تم الحصول عليها ببرنامج اكسل

ثانياً: التوزيعات الاحتمالية المتصلة (Continuous Probability Distributions):

سوف نعرض في هذا الجزء بعض من التوزيعات المتصلة التي لها أهمية في التطبيقات العملية، كما نبين في الجدول التالي بعض الدوال الإحصائية للتوزيعات الاحتمالية المتصلة وصيغها المتوفرة في إكسل:

دوال إحصائية	دالة إكسل
NORMAL	NORMDIST ()
STANDARDNORMAL	NORMSDIST ()
T distribution	TDIST ()
Chi-Square Distribution	CHIDIST ()
The F Distribution	FDIST ()

ملاحظة: هناك بعض التوزيعات المتصلة الأخرى المتوفرة في إكسل مثل التوزيع الآسي (EXPONDIST) وتوزيع جاما (GAMMADIST) وتوزيع ويبل (WEIBULL) ويمكن معالجتها بنفس طريقة التوزيعات التي نستعرضها في هذا الجزء

التوزيع الطبيعي (NORMAL Distribution)

كثير من الظواهر العشوائية التي تنتج عن تجمع متغيرات كثيرة تعطي توزيع تكراري، فأوجد جاوس صيغة رياضية لدالة كثافة احتمالية تسمى دالة التوزيع الطبيعي تنطبق على أي توزيع تكراري معطى لكثير من القياسات المختلفة وتمثل توزيعاً مثالياً لها.

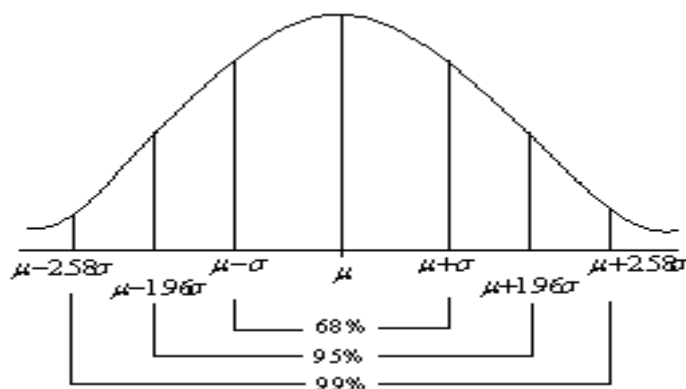
ودالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الطبيعي كالتالي :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < \infty \quad ; \quad -\infty < \mu < \infty, \sigma > 0.$$

من خواصه

μ	التوقع
σ^2	التباين

المنحنى الاحتمالي للتوزيع الطبيعي يشبه الجرس من حيث الشكل، ومن خصائصه انه متماثل حول المحور الرأسي الذي يمر بقمته، أي يقسم المنحنى الطبيعي إلى قسمين متناظرين (متماثلين) في الشكل والمساحة، كما أن المنحنى له نقطة انقلاب عند $X = \mu \pm \sigma$ ونلاحظ أن 99% من قيم المتغير العشوائي X تقع داخل الفترة $[\mu - 2.58\sigma, \mu + 2.58\sigma]$ أي انه نادرا ما نجد قيمة من قيم X خارج هذه الفترة، كما أن 95% من قيم المتغير X تقع داخل الفترة $[\mu - 1.96\sigma, \mu + 1.96\sigma]$ ، وان 68% منها تقع داخل الفترة $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$ ، ونوضح ذلك بالشكل التالي:



ويمكن حساب احتمال X في أي فترة نريدها، وذلك بإيجاد قيمة تكامل الدالة الاحتمالية $f(X)$ داخل هذه الفترة، أي إيجاد المساحة المحصورة تحت منحنى هذه الدالة داخل هذه الفترة باستخدام التكامل، ولكن باستخدام حزمة اكسل لن نحتاج إلى حساب ذلك حيث تستطيع الوصول إلى ذلك مباشرة.

مثال

إذا كان $X \sim N(2,25)$ أوجد قيمة a لكل مما يلي:

$$(1) \quad P(X < 1) = a$$

$$(2) \quad P(X < a) = 0.421$$

الحل باستخدام اكسل

(1) نختار الأمر NORMDIST كالتالي :

وسائط الدالة ✖

NORMDIST

X	<input type="text"/>		رقم
Mean	<input type="text"/>		رقم
Standard_dev	<input type="text"/>		رقم
Cumulative	<input type="text"/>		منطقية

=

لرجاع التوزيع التراكمي العادي للوسط المحدد ولرجاع الانحراف المعياري .

X القيمة التي تريد التوزيع لها .

= ناتج الصيغة

[تعليمات حول هذه الدالة](#)

نجد من مربع الحوار السابق:

- X القيمة التي نريد التوزيع لها
- Mean المتوسط
- Standard_dev الانحراف المعياري

[Type text]

- **Cumulative** تقوم بحساب الدالة التراكمية عند وضع True ودالة الكثافة عند وضع False كالتالي

يظهر من مربع الحوار السابق أن $a = 0.421$

(٢) نختار الأمر NORMINV (لإيجاد قيمة x عند معرفة الاحتمال) كالتالي:

من مربع الحوار السابق نجد الآتي

- **Probability** قيمة الاحتمال
- **Mean** المتوسط
- **Standard_dev** الانحراف المعياري

وسائط الدالة ✖

NORMINV

Probability	0.421	= 0.421
Mean	2	= 2
Standard_dev	5	= 5

= 1.00332051

لرجاع عكس التوزيع التراكمي العادي للوسط المحدد ولرجاع الانحراف المعياري .

Standard_dev الانحراف المعياري للتوزيع، وهو رقم موجب .

1.00332051 = ناتج الصيغة

[تعليمات حول هذه الدالة](#)

من مربع الحوار السابق يظهر أن $a = 1$

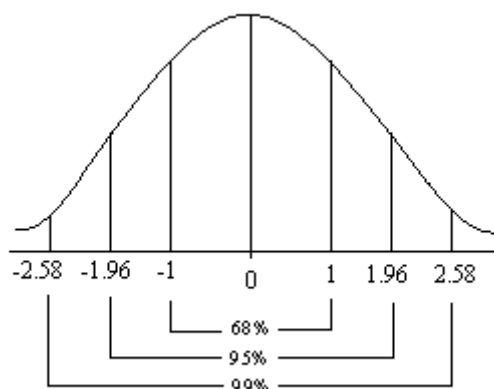
التوزيع الطبيعي القياسي (STANDARD NORMAL Distribution)

في السابق كان دالة التوزيع الاحتمالي للتوزيع الطبيعي يعتمد على قيم μ ، σ^2 وتتغير قيمته بتغيرهما، لهذا كان من الضروري إيجاد طريقة لاتعتمد على قيم μ ، σ^2 لهذا الغرض يستخدم المتغير العشوائي Z التالي:

إذا كان المتغير العشوائي X له توقع $E(X) = \mu$ وتباين $V(X) = \sigma^2$ فإن المتغير العشوائي $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ يكون له توقع $E(Z) = 0$ وتباين $V(Z) = 1$ وتكون الدالة الكثافة الاحتمالية للمتغير العشوائي Z كالتالي:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, \quad -\infty < z < \infty$$

الشكل التالي يوضح المنحنى الاحتمالي للتوزيع الطبيعي القياسي، والنسب للاحتمالات تحت المنحنى



[Type text]

ومن خواصه :

0	التوقع
1	التباين

والدالة التراكمية للتوزيع الطبيعي القياسي كالتالي:

$$F(z) = p(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z f(t) dt, \quad -\infty < z < \infty$$

حساب الاحتمالات باستخدام التوزيع الطبيعي القياسي

قام الإحصائيون بعمل جداول لحساب المساحات تحت المنحنى الطبيعي القياسي ووضعها في جدول، بحيث تتمكن من حساب الاحتمالات بالرجوع إلى الجدول ولكن باستخدام حزمة اكسل لن نحتاج الرجوع إلى الجدول بل سنحصل على القيم مباشرة.

مثال

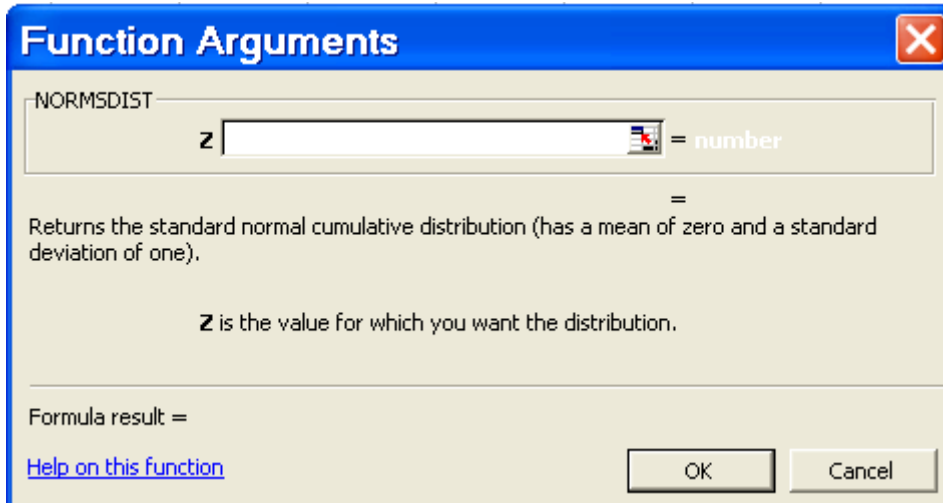
أوجد قيمة a لكلاً مما يلي:

(1) $P(Z \leq -0.34) = a$

(2) $P(Z \leq a) = 0.3669$

الحل باستخدام اكسل

(١) نختار الأمر NORMSDIST يظهر المربع التالي :



نضع القيم التي نريد حساب احتمالها كالتالي:

Function Arguments

NORMSDIST

Z [-0.34] = -0.34

= 0.366928264

Returns the standard normal cumulative distribution (has a mean of zero and a standard deviation of one).

Z is the value for which you want the distribution.

Formula result = 0.366928264

[Help on this function](#) OK Cancel

يظهر لك قيمة الاحتمال كما هو واضح يساوي $a = 0.3669$ وهي القيمة التي تظهر نفسها لو استخدمنا جدول التوزيع الطبيعي القياسي.

(٢) نختار الأمر NORMSINV يظهر المربع التالي:

Function Arguments

NORMSINV

Probability | = number

=

Returns the inverse of the standard normal cumulative distribution (has a mean of zero and a standard deviation of one).

Probability is a probability corresponding to the normal distribution, a number between 0 and 1 inclusive.

Formula result =

[Help on this function](#) OK Cancel

نضع قيمة الاحتمال كالتالي:

Function Arguments

NORMSINV

Probability [0.3669] = 0.3669

= -0.340075064

Returns the inverse of the standard normal cumulative distribution (has a mean of zero and a standard deviation of one).

Probability is a probability corresponding to the normal distribution, a number between 0 and 1 inclusive.

Formula result = -0.340075064

[Help on this function](#) OK Cancel

[Type text]

نكون بذلك حصلنا على القيمة $a = -0.34$

الحل باستخدام Eviews: (المتوفر في البرنامج هو التوزيع الطبيعي القياسي)

الأوامر في حالة التوزيع الطبيعي القياسي هي:

Distribution التوزيع	Functions الدالة	Density/Probability Function دالة الكثافة الاحتمالية
Normal (Gaussian) الطبيعي القياسي	@cnorm(x) , @dnorm(x) , @qnorm(p) , @rnorm, nrnd	$f(x) = (2\pi)^{-1/2} e^{-x^2/2}$ for $-\infty < x < \infty$.

على نفس الملف الذي سبق عمله قم بالاتي:

ولحساب احتمال $z = -0.34$ نكتب الأمر التالي في شاشة الأوامر
mahdi(3)=@ cnorm (-0.34) حيث mahdi تشير لأسم الملف الذي ستخزن فيه النتيجة
في الصف رقم 3 و cnorm تشير للكثافة الاحتمالية للتوزيع القياسي و الرقم بين الأقواس يشير
لقيمة z نحصل على النتيجة حيث أن الاحتمال يساوي 0.3669 وهي نفس النتيجة التي تم
الحصول عليها ببرنامج اكسل.

لحساب قيمة Z عند معرفة الاحتمال يمكن استخدام الأمر التالي:

mahdi(4)=@ qnorm (0.3669) نجد أن قيمة z تساوي -0.34 .

توزيع t (t distribution)

يرجع الفضل في اشتقاق توزيع t إلى العالم الايرلندي Gosset الذي نشر بحث به اشتقاق دالة
الكثافة الاحتمالية لتوزيع t تحت اسم مستعار هو توزيع طالب (students distribution)
ويسمى باختصار باسم التوزيع t للمتغير العشوائي T وله درجة حرية ν وهي عبارة عن
دالة كثافته الاحتمالية كالتالي: $\nu = (n - 1)$

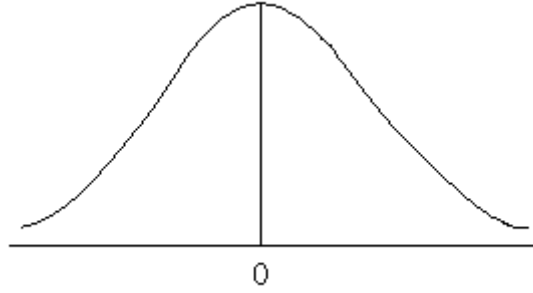
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{\nu} B(1/2, \nu/2)} \left(1 + \frac{t^2}{\nu}\right)^{\left(\frac{-\nu-1}{2}\right)}, \quad -\infty < t < \infty.$$

من خواصه:

0	التوقع
$\frac{\nu}{\nu-2}$	التباين

[Type text]

منحنى التوزيع t يشبه الناقوس ومتناظر حول المحور $t=0$ ، كالتالي:



حساب الاحتمالات باستخدام توزيع t

ولحساب أي احتمالات حول المتغير T يلزم وجود جدول يبين المساحات المختلفة تحت منحنى دالة الكثافة الاحتمالية لكل من قيم ν المختلفة، ولكن سيمكننا اكسل من الحصول على الاحتمالات دون الحاجة للرجوع للجدول.

مثال

اوجد قيمة a في كلا من ما يلي:
علماً بأن $\nu = 25$

- (1) $P(T_{\nu} \geq 1.7) = a$
- (2) $P(T_{\nu} \geq a) = 0.05$

الحل باستخدام اكسل

(1) نختار الأمر TDIST من مربع الخيار كالتالي:

ندخل القيمة التي نريد حساب الاحتمال عندها 1.7 ودرجة الحرية 25، حيث في مربع الحوار السابق نجد Tails تأخذ القيمة 1 عند حساب الاحتمال لطرف واحد وتأخذ القيمة 2 لحساب الاحتمال لطرفين

Function Arguments

TDIST

x 1.7 = 1.7

Deg_freedom 25 = 25

Tails 1 = 1

= 0.050770584

Returns the Student's t-distribution.

Tails specifies the number of distribution tails to return: one-tailed distribution = 1; two-tailed distribution = 2.

Formula result = 0.050770584

[Help on this function](#) OK Cancel

في مربع الحوار السابق قيمة a تساوي 0.05

(٢) نختار الأمر TINV يظهر الشكل كالتالي:

Function Arguments

TINV

Probability = number

Deg_freedom = number

=

Returns the inverse of the Student's t-distribution.

Probability is the probability associated with the two-tailed Student's t-distribution, a number between 0 and 1 inclusive.

Formula result =

[Help on this function](#) OK Cancel

ندخل قيمة الاحتمال 0.1 بدلاً من 0.05 لأن هذا الخيار يقوم بحساب الاحتمال من طرفين ونحن

نريده من طرف واحد فلذلك نقوم بضرب الاحتمال في 2 ، $\frac{\alpha}{2} = 0.05 \rightarrow \alpha = 0.1$

كالتالي:

Function Arguments

TINV

Probability 0.1 = 0.1

Deg_freedom 25 = 25

= 1.708140745

Returns the inverse of the Student's t-distribution.

Deg_freedom is a positive integer indicating the number of degrees of freedom to characterize the distribution.

Formula result = 1.708140745

[Help on this function](#) OK Cancel

من مربع الحوار السابق قيمة α تساوي 1.7 وهي القيمة $t_{25,0.05}$ من جدول t

الحل باستخدام Eviews

الأوامر في حالة توزيع T هي:

Distribution التوزيع	Functions الدالة	Density/Probability Function دالة الكثافة الاحتمالية
Student's <i>t</i> -distribution توزيع T	@ctdist(x, v), @dtdist(x, v), @qtdist(p, v), @rttdist(v)	$f(x, v) = \frac{\Gamma\left(\frac{v+1}{2}\right)}{(v\pi)^{\frac{1}{2}}\Gamma\left(\frac{v}{2}\right)} \left(1 + \left(\frac{x^2}{v}\right)\right)^{-\frac{(v+1)}{2}}$ <p>for $-\infty < x < \infty$, and $v > 0$. Note that $v = 1$, yields the Cauchy distribution.</p>

على نفس الملف الذي سبق عمله قم بالاتي:

ولحساب احتمال $t = 1.7$ بدرجة حرية 25 نكتب الأمر التالي في شاشة الأوامر
 mahdi(4)=@ ctdist (-1.7,25) حيث mahdi تشير لأسم الملف الذي ستخزن فيه
 النتيجة في الصف رقم 4 و ctdist تشير للكثافة التراكمية لتوزيع t و الرقم بين الأقواس يشير
 لقيمة t (لاحظ لا بد وضع - امام القيمة) نحصل على النتيجة حيث أن الاحتمال
 يساوي 0.05077 وهي نفس النتيجة التي تم الحصول عليها ببرنامج اكسل.

لحساب قيمة t عند معرفة الاحتمال يمكن استخدام الأمر التالي:
 mahdi(4)=@ qtdist (0.05,25) نجد أن قيمة t تساوي -1.7 .

توزيع F (The F Distribution)

توزيع F يعتبر من التوزيعات الاحتمالية الهامة في علم الإحصاء وتطبيقاته وقد سمي باسم العالم الانجليزي فيشر (Sir Ronald Fisher) ودالة كثافته الاحتمالية للمتغير العشوائي F كالتالي:

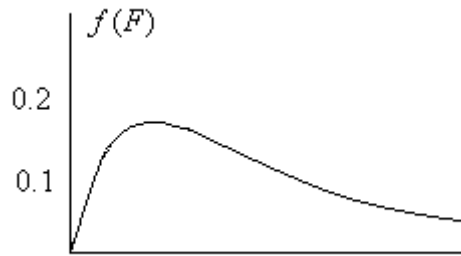
$$f(F) = \frac{\Gamma(v_1/2 + v_2/2)}{\Gamma(v_1/2)\Gamma(v_2/2)} \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{v_1/2} F^{v_1/2-1} \left(1 + \frac{v_1}{v_2} F\right)^{-(v_1+v_2)/2}, 0 < F < \infty$$

حيث v_1, v_2 درجات الحرية لتوزيع F

من خواصه

$\frac{v_1}{v_2 - 2}, v_1, v_2 > 2$	التوقع
$\frac{2v_2^2(v_1 + v_2 - 2)}{v_1(v_2 - 2)^2(v_2 - 4)}, v_2 > 4$	التباين

منحنى توزيع F يظهر بالشكل التالي:



حساب الاحتمالات باستخدام التوزيع F

هناك جدول لتوزيع F يعطي قيم F بدرجات حرية (v_1, v_2) التي توجد على يمينها مساحة قدرها α ، سوف يتيح لك اكسل إمكانية الحصول على الاحتمالات مباشرة، ويتضح ذلك بالمثال التالي:

مثال

أوجد قيمة a في كلاً مما يلي:

$$(1) \quad P(F_{8,6} \geq 4.14) = a$$

$$(2) \quad P(F_{8,6} \geq a) = 0.05$$

الحل باستخدام اكسل

(1) باختيار الأمر FDIST من مربع الحوار يظهر الشكل التالي:

Function Arguments

FDIST

x = number

Deg_freedom1 = number

Deg_freedom2 = number

=

Returns the F probability distribution (degree of diversity) for two data sets.

X is the value at which to evaluate the function, a nonnegative number.

Formula result =

[Help on this function](#)

و بإدخال القيمة التي نريد حساب الاحتمال عندها ودرجات الحرية كالتالي:

Function Arguments

FDIST

x = 4.14

Deg_freedom1 = 8

Deg_freedom2 = 6

= 0.05018235

Returns the F probability distribution (degree of diversity) for two data sets.

Deg_freedom2 is the denominator degrees of freedom, a number between 1 and 10^{10} , excluding 10^{10} .

Formula result = 0.05018235

[Help on this function](#)

من المربع السابق قيمة $\alpha = 0.05$
(٢) باختيار الأمر FINV من مربع الحوار كالتالي:

Function Arguments

FINV

Probability = number

Deg_freedom1 = number

Deg_freedom2 = number

=

Returns the inverse of the F probability distribution: if $p = \text{FDIST}(x, \dots)$, then $\text{FINV}(p, \dots) = x$.

Probability is a probability associated with the F cumulative distribution, a number between 0 and 1 inclusive.

Formula result =

[Help on this function](#)

[Type text]

ثم ندخل قيمة الاحتمال ودرجات الحرية كالتالي

Function Arguments ✖

FINV

Probability 0.05 = 0.05

Deg_freedom1 8 = 8

Deg_freedom2 6 = 6

= 4.146804162

Returns the inverse of the F probability distribution: if $p = \text{FDIST}(x, \dots)$, then $\text{FINV}(p, \dots) = x$.

Probability is a probability associated with the F cumulative distribution, a number between 0 and 1 inclusive.

Formula result = 4.146804162

[Help on this function](#) OK Cancel

من المربع السابق $a = 4.14$ حيث a هنا تساوي القيمة المقابلة للجدول

الحل باستخدام Eviews

الأوامر في حالة توزيع F هي:

Distribution التوزيع	Functions الدالة	Density/Probability Function دالة الكثافة الاحتمالية
F-distribution	@cdfdist (x, v1, v2) , @dfdist (x, v1, v2) , @qfdist (p, v1, v2) , @rfdist (v1, v1)	$f(x, v_1, v_2) = \frac{v_1^{v_1/2} v_2^{v_2/2}}{B(v_1/2, v_2/2)}$ $x^{(v_1-2)/2} (v_2 + v_1 x)^{-(v_1+v_2)/2}$ <p>where $x \geq 0$, and $v_1, v_2 > 0$. Note that the functions allow for fractional degrees of freedom parameters v_1 and v_2.</p>