

حیرتوہ اقتصاد منجی روزانہ n

دکتر شایر محمدی

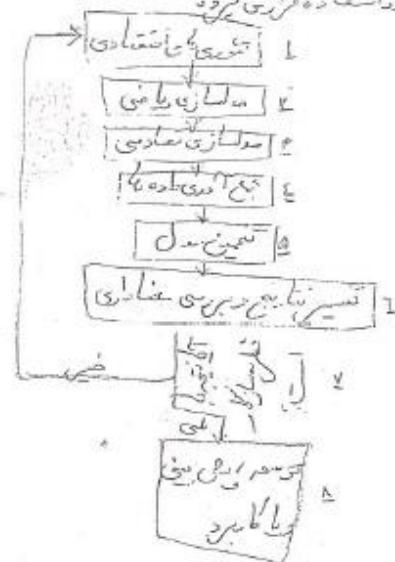


اقتصادسنجی به مفهوم سنجش اقتصاد است که از واژه econometrics تشکیل شده این واژه همگامیانی  
 مانند Biometrics (زیست سنجی)، Technometrics (تکن سنجی)، Sociometrics (جامعه سنجی)،  
 Politometrics (سیاست سنجی) و Psychometrics (روان سنجی) دارد.  
 به لحاظ تاریخی Biometrics پیش از Econometrics مطرح شده اما اقتصادسنجی از شاخه‌های  
 تجربی تر است این واژه را اولین بار اقتصاددانانی به نام رانالدر فریج مطرح نمود.  
 اولین مجله در اقتصادسنجی مجله Econometrica است که در سالهای ۱۹۳۰ میلادی با ادغام این واژه منتشر گردید و در حال

- حاضر مقالات مفیدی مانند:
1. Econometrics
  2. Journal of Econometrics
  3. Econometric Theory
  4. Financial Econometrics
  5. Econometric Journal
  6. Journal of Applied Econometrics

انتشار سنجی به معنای اندازه‌گیری آماری و تفسیرهای اقتصادی گفته می‌شود که برای بررسی پدیده‌های اقتصادی

مورد استفاده قرار می‌گیرد





اقتصادسنجی مالی (Financial Econometrics)

اقتصادسنجی مالی شاخه‌ای از اقتصادسنجی است که مدل‌های ذیل تمرکز خاص بر موضوعات مالی دارد:  
 ۱۷- خواندن برای مالی از سایر راه‌ها استفاده است و تمرکز خاصی مانند خودشان در مسائل است، چیزی ندارد. پس می‌شود مدل‌های خاصی در اقتصادسنجی مالی به کار گرفته شود.

۱۸- رویکردی در بازارهای مالی وجود می‌آید که تحلیل خاصی را نیاز دارد و مدل‌سازی آن در خصوص اقتصادسنجی مالی قرار می‌گیرد. به عنوان مثال مدل‌سازی سقوط بازار سهام، مدل‌سازی آثار کوتاه‌مدتی (short run effects) مانند اثر واکنش و اثر بلندمدت (long run effects) مانند اثر جامع حرکت بازار...

۱۹- داده‌های پرتعداد (High Frequency Data) در بازارهای مالی ظاهر می‌شوند که تحلیل آن‌ها روش‌های خاصی

نیاز دارد و اقتصادسنجی مالی این روش‌ها را به دست می‌آورد.  
 ۱- آزمون‌های اقتصادسنجی مالی  
 ۲- حافظه بازار و مدل‌های حافظه طولانی  
 ۳- آزمون‌های پرتعداد

داده‌های اقتصادسنجی مالی به دست می‌آید و چگونه؟

استاد: داده‌های سری زمانی، به داده‌های اطلاق می‌شود که رفتار پویا و پهن را در زمان‌های مختلف ثبت کرده‌اند.

معمولاً سری زمانی با اندیس  $t$  نشان داده می‌شود که  $t$  دلالت بر زمان یعنی Time دارد.

$P_t$	
۱۳۸۳	۴...
۱۳۸۴	۴.۷۲
۱۳۸۵	۴۲۵۵
۱۳۸۶	۴.۲
۱۳۸۷	۳۸...

$x_t$  : متغیر  
 $y_t$  : متغیر  
 $P_t$  : قیمت  
 $r_t$  : بازده  
 $S_t$  : انداز حرکت  
 $S_t$  : متغیر

۲- داده‌های مقطعی (Cross section): به داده‌های اطلاق می‌شوند که پهنه‌های مختلفی در یک زمان معین دارد.

برای سنجش قیمت قرار داده شده است. سوده‌دهی حرکت‌های عضو بورس در سال ۱۳۸۵ یک مثال از داده‌های مقطعی است. پهنه‌های مختلف حرکت‌ها مستند و زمان که تغییر ندارد سال ۸۵ است.

دسته	PPS
ایران خودرو	۴۰۰
سایپا	۶۰۰
آذین	۲۰۰
سیان تهران	۱۵۰۰

۱۳. داده‌های تلفنی که ترجمه Panel Data برای نوع داده‌ها بوده. برای متغیرهای مختلف در زمان‌های مختلف

مرد بررسی‌های گزینشی تلفنی از زمان مقطع در آن داده می‌شود.

مثال است  $P_{ij}$  در شرکت‌های مختلف به زمان‌های مختلف

$t \backslash i$	MFT	GE	GM	F	IBM
2001	25	18	19	14	21
2002	22	19	18	12	22
2003	28	20	17	13	23
2004	30	22	14	15	25
2005	32	25	12	14	24

رگرسیون (Regression)

رگرسیون در لغت به معنای بازگشت و در واقع مربوط به تعیین  $T$  های فراسین کانون است که نشان دهنده اندازه‌های یا کمالاتی به بیان دیگر که در جامعه مورد اندازه‌گیری هستند. فرزندانی کوتاه قد و افراد که کوتاه قد هستند فرزندان قدبلندی خواهند داشت. بنابراین اندازه‌های متوسط افراد جامعه بازگشت می‌نمایند. برای بررسی رگرسیون از دو مفهوم ابزارهای برای اندازه‌گیری

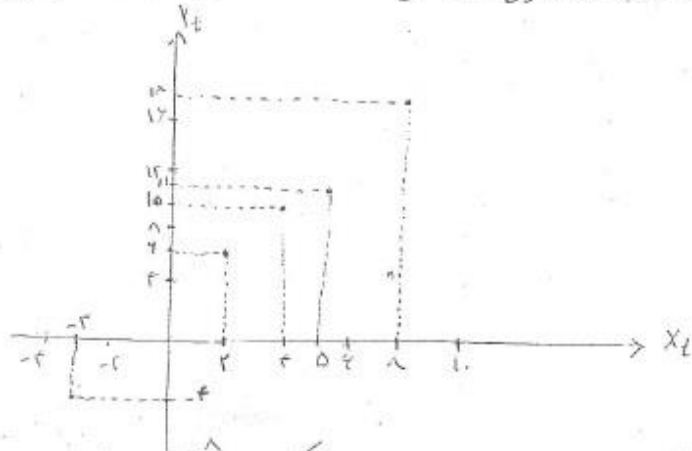
متغیر رگرسیون به مفهوم یک رابطه تصادفی استفاده نمود.

ذاتاً بررسی رگرسیون با رویکردی بر مبنای متغیرهای همبسته

در رویکرد همبستگی متغیر مستقل می‌تواند روی یک تغییرات خطی از میان نقاط پراکنشی به نحوی که خطاها حداقل می‌شوند.

داده‌های مربوط به بازه پرتولیدی شرکت  $X_t$  داده‌های مربوط به بازه بازار به شرح ذیل است:

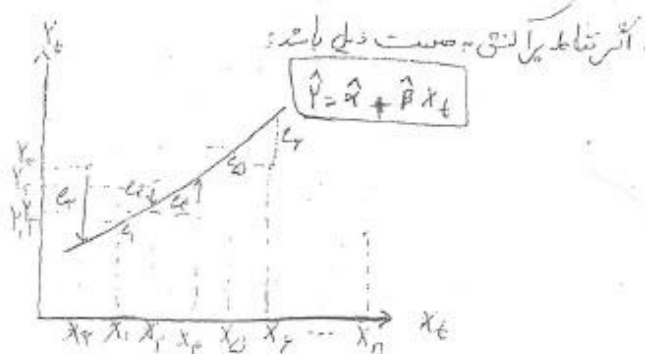
$Y_t$	$X_t$
$\hat{Y}_t$	$\hat{X}_t$
10	4
-4	-3
18	8
11	5
2	2



همانگونه که ملاحظه می‌شود می‌توان خطی از میان نقاط پراکنشی (scatter) که مربوط به بازه پرتولیدی است عبور

داد اما می‌خواهیم این خط را به گونه‌ای عبور دهیم که کمترین خطا را نسبت به نقاط داشته باشیم.

$Y_t$	$X_t$
$Y_1$	$X_1$
$Y_2$	$X_2$
$\vdots$	$\vdots$
$Y_n$	$X_n$



$$e_t = (Y_t - \hat{Y}_t) \Rightarrow \sum_{t=1}^T e_t = \sum_{t=1}^T (Y_t - \hat{Y}_t) \quad \boxed{\hat{Y}_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X_t}$$

برای محاسبه ضرایب  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\beta}$  با استفاده از روش مینیمم مربعات (OLS) عمل می‌کنیم. این روش مبتنی بر این فرض است که خطای  $e_t$  میانگین صفر دارد و با  $X_t$  همبستگی ندارد. بنابراین، برای یافتن بهترین برازش، مجموع مربعات خطاها را مینیمم می‌کنیم.

$$\frac{\partial \sum e_t^2}{\partial \hat{\alpha}} = \frac{\partial \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t)^2}{\partial \hat{\alpha}} = -2 \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t) = 0$$

$$\frac{\partial \sum e_t^2}{\partial \hat{\beta}} = \frac{\partial \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t)^2}{\partial \hat{\beta}} = -2 \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t) X_t = 0$$

$$0 = \sum Y_t - T \hat{\alpha} - \hat{\beta} \sum X_t = 0 \Rightarrow \hat{\alpha} = \frac{\sum Y_t - \hat{\beta} \sum X_t}{T}$$

$$0 = \sum X_t Y_t - \hat{\alpha} \sum X_t - \hat{\beta} \sum X_t^2 = 0 \Rightarrow \sum X_t Y_t - \left( \frac{\sum Y_t - \hat{\beta} \sum X_t}{T} \right) \sum X_t - \hat{\beta} \sum X_t^2 = 0$$

$$\sum X_t Y_t - \frac{\sum X_t \sum Y_t}{T} + \frac{\hat{\beta} (\sum X_t)^2}{T} - \hat{\beta} \sum X_t^2 = 0$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum X_t Y_t - \frac{\sum X_t \sum Y_t}{T}}{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{T}}$$

$$\boxed{\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X}}$$

مثال: بازه شاخص و بازه برآیند ضرایب معادله خط داده شده است. برای این تمرین‌ها می‌توانیم از فرمول‌ها استفاده کنیم. اما باید دقت کنیم که اگر بازه شاخص را از بازه برآیند ضرایب  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\beta}$  محاسبه کنیم، باید از آن‌ها استفاده کنیم. در صورتی که ضرایب  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\beta}$  را از فرمول‌ها محاسبه کنیم، باید از آن‌ها استفاده کنیم.

$t$	$y_t$	$x_t$	$x_t^2$	$x_t y_t$	$\hat{y}_t$	$e_t$
1	-1	-1	1	-1	0.785	-1.785
2	0	0	0	0	2.18	-2.18
3	3	24	7	72	11.825	-8.825
4	5	7	25	35	10.828	-5.828
5	4	2	16	8	10.828	-6.828
$\Sigma$	11	132	51	112		

$\beta = \frac{112 - \frac{11 \cdot 112}{51}}{51 - \frac{11^2}{51}} = \frac{122 - 23.765}{51 - 23.765} = \frac{98.235}{27.235} = 3.603$   
 $\alpha = \bar{y} - \beta \bar{x} = 2.2 - 3.603(2.63) = -7.27$   
 $\hat{y}_t = \alpha + \beta x_t$

در صورتی که ضرایب رگرسیون دست محاسبه باشد مجموع خطای صفر خواهد بود البته اگر  $\Sigma e_t = 0$  منقول لزوماً نیستیم  
 گزینت که رگرسیون دست محاسبه است چون صحت است با استفاده از اشیاء دیگر در جای خالی شده  
 باشد.

برای اثبات این نامه کافی است به معادله اول نزاع توجه نمائید در معادله اول نزاع ما اختلافی وجود دارد:

$$\Sigma (y_t - \hat{y}_t) = 0 \Rightarrow \Sigma e_t = 0$$

مان مجموع خطاهاست.

ضریب تعیین رگرسیون (Coefficient of Determination):

ضریب تعیین جاری است که نشان می دهد چقدر درصد از تغییرات متغیر وابسته در رابطه با متغیر مستقل توضیح (explaining) داده می شود.

$$R^2 = \frac{\Sigma \hat{y}_t^2}{\Sigma y_t^2} \Rightarrow R^2 = \frac{\Sigma y_t^2 - \frac{(\Sigma y_t)^2}{T}}{\Sigma y_t^2 - \frac{(\Sigma y_t)^2}{T}}$$

توجه داشته باشید که متغیرهای کواریانس در استناد سنجی برای اختراعات از میان نین داده که استناد می شود یعنی:

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y}_t - \bar{\beta}$$

$$\Sigma \hat{y}_t^2 = \Sigma (y_t - \bar{y})^2$$

صورت واریانس:

$$\Sigma y_t^2 = \Sigma (y_t - \bar{y})^2$$

دریاضی عامر پیش بینی شده:

$$R^2 = 1 - \frac{\Sigma e_t^2}{\Sigma y_t^2}$$

مثال: داده های مربوط به اندازه شرکت های تولیدی در سال 1980 و 1981

برای رابطه  $R^2$  مدل را محاسبه نمائید.

بسیار صفت

۱۳. داده‌های تلفنی که ترجمه Panel Data برای نوع داده‌ها بوده. برای متغیرهای مختلف در زمان‌های مختلف

مرد بررسی‌های گزینشی تلفنی از زمان مقطع در آن داده می‌شود.

مثال است  $P_{ij}$  در شرکت‌های مختلف - زمان‌های مختلف

$t \backslash i$	MFT	GE	GM	F	IBM
2001	25	18	19	14	21
2002	22	19	18	12	22
2003	28	20	17	13	23
2004	30	22	14	15	25
2005	32	25	12	14	24

رگرسیون (Regression)

رگرسیون در لغت به معنای بازگشت و در واقع مربوط به تعیین  $T$  برای فرآیند کالون است که نشان دهنده اندازه‌گیری یا گزینش به بیان دیگر، داده‌های افراد که در بلندمدت فرزندانشان کوتاه‌ترند و افراد که کوتاه‌تر هستند فرزندان بلندتری خواهند داشت. بنابراین اندازه‌گیری داده‌های بازگشت می‌تواند برای بررسی رگرسیون از در مفهوم ابزارهای برای بزرگی

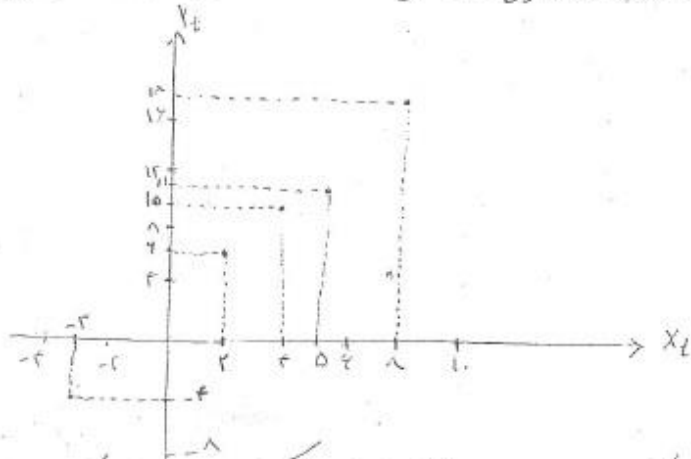
متغیر رگرسیون به مفهوم یک رابطه تصادفی استفاده نمود.

ذاتاً بررسی رگرسیون با رویکردی بزرگی متغیر می‌باشد.

در رویکرد بزرگی متغیر سوالی روی اندازه‌گیری خطای از میان تناقض برآیندی به عنوان خطای داخل متغیر می‌کنند.

داده‌های مربوط به بازه پرتولیدی شرکت  $Y_t$  داده‌های مربوط به بازه بازار به شرح ذیل است:

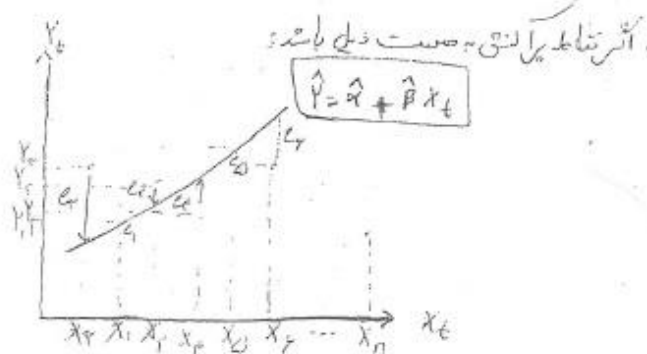
$Y_t$	$X_t$
$\hat{Y}_t$	$\hat{X}_t$
10	4
-4	-3
18	8
11	5
2	2



همانگونه که ملاحظه می‌شود می‌توان خطای از میان تناقض برآیندی (scatter) که مربوط به بازه پرتولیدی است مورد

ملاحظه نمود. این خطا را می‌توان به گونه‌ای مورد تعریف کرد که بیشترین خطای را نسبت به تناقض داشته باشد.

$Y_t$	$X_t$
$Y_1$	$X_1$
$Y_2$	$X_2$
$\vdots$	$\vdots$
$Y_n$	$X_n$



$$e_t = (Y_t - \hat{Y}_t) \Rightarrow \sum_{t=1}^T e_t = \sum_{t=1}^T (Y_t - \hat{Y}_t) \quad \boxed{\hat{Y}_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X_t}$$

برای محاسبه ضرایب  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\beta}$  با معادله فوقین  $\hat{Y}_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X_t$  در  $\sum_{t=1}^T e_t = 0$  مشتق گیری نموده و داریم که مشتق  $X_t$  و  $Y_t$  است اما مشتق گیری نسبت به  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\beta}$  انجام می‌دهیم زیرا با تغییر  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\beta}$  از همه ادریب می‌خواهیم مجموع میزورات خطا را حداقل کنیم.

$$\frac{\partial \sum e_t^2}{\partial \hat{\alpha}} = \frac{\partial \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t)^2}{\partial \hat{\alpha}} = -2 \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t) = 0$$

$$\frac{\partial \sum e_t^2}{\partial \hat{\beta}} = \frac{\partial \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t)^2}{\partial \hat{\beta}} = -2 \sum (Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t) X_t = 0$$

$$0 = \sum Y_t - T \hat{\alpha} - \hat{\beta} \sum X_t = 0 \Rightarrow \hat{\alpha} = \frac{\sum Y_t - \hat{\beta} \sum X_t}{T}$$

$$0 = \sum X_t Y_t - \hat{\alpha} \sum X_t - \hat{\beta} \sum X_t^2 = 0 \Rightarrow \sum X_t Y_t - \left( \frac{\sum Y_t - \hat{\beta} \sum X_t}{T} \right) \sum X_t - \hat{\beta} \sum X_t^2 = 0$$

$$\sum X_t Y_t - \frac{\sum X_t \sum Y_t}{T} + \frac{\hat{\beta} (\sum X_t)^2}{T} - \hat{\beta} \sum X_t^2 = 0$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum X_t Y_t - \frac{\sum X_t \sum Y_t}{T}}{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{T}}$$

$$\boxed{\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X}}$$

مثال: بازه شاخص و بازه برقیله و شرکت صنایع نفتی داده شده است برای این شرکت برای بازه شرکت تا به این بازه بازه شرکت را با همکاران این بازه و بازه بازار را  $X$  نامیده اند این بازه را ترسیم نماید و سپس خط رگرسیون این تقاطع به دست آورده و ترسیم نماید.



$t$	$y_t$	$x_t$	$x_t^2$	$x_t y_t$	$\hat{y}_t$	$e_t$
1	-1	-1	1	-1	0.785	-1.785
2	0	0	0	0	2.18	-2.18
3	3	24	7	72	11.825	-8.825
4	5	7	25	35	10.828	-5.828
5	4	2	16	8	10.828	-6.828
$\Sigma$	11	132	51	112		

$\beta = \frac{112 - \frac{11 \cdot 112}{51}}{51 - \frac{11^2}{51}} = \frac{122 - 23.96}{51 - 23.96} = \frac{98.04}{27.04} = 3.625$   
 $\alpha = \bar{y} - \beta \bar{x} = 2.2 - 3.625(2.6) = -7.225$   
 $\hat{y}_t = \alpha + \beta x_t$

در صدی که ضرایب رگرسیون دست محاسبه باشد مجموع خطای صفر خواهد بود البته اگر  $\Sigma e_t = 0$  منقول از کتاب آیین گزینت که رگرسیون دست محاسبه است چون صحت است با اثبات و اما گاهی با اشتباه دیگر در جایی ضعیف شده باشد.

برای اثبات این نامه کافی است به معادله اول مثال توجه کنید در معادله اول مثال ما اختلافی وجود:

$$\Sigma (y_t - \hat{y}_t - \beta x_t) = 0 \Rightarrow \Sigma e_t = 0$$

مان مجموع خطاهاست.  
ضریب تعیین رگرسیون (coefficient of Determination):

ضریب تعیین جاری است که نشان می دهد چند درصد از تغییرات متغیر وابسته در نتیجه تغییر متغیر مستقل توضیح (explaining) داده می شود.

$$R^2 = \frac{\Sigma \hat{y}_t^2}{\Sigma y_t^2} \Rightarrow R^2 = \frac{\Sigma y_t^2 - \frac{(\Sigma y_t)^2}{T}}{\Sigma y_t^2 - \frac{(\Sigma y_t)^2}{T}}$$

توجه کنید که متغیرهای کواریانس در استناد سنجی برای اختراعات از میان بماند و در استناد می شود یعنی:

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y}_0 - \bar{y}$$

$$\Sigma \hat{y}_t^2 = \Sigma (y_t - \bar{y})^2$$

$$\Sigma \hat{y}_t^2 = \Sigma (y_t - \bar{y})^2$$

$$R^2 = 1 - \frac{\Sigma e_t^2}{\Sigma y_t^2}$$

مثال: داده های مربوط به اندازه شرکت های تولیدی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ است که در جدول زیر آمده است. رابطه بین اندازه شرکت و زیان را دست آورید و  $R^2$  مدل را محاسبه کنید.

بسیار صفت

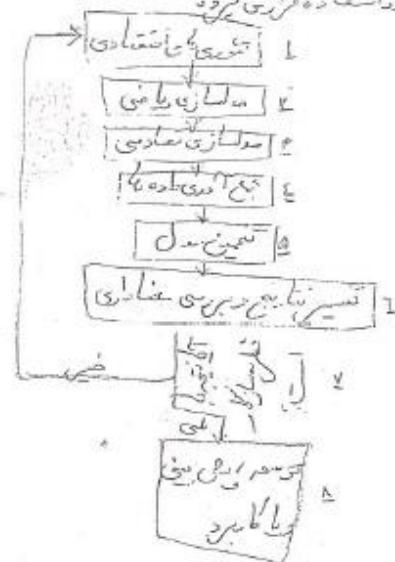


اقتصادسنجی به مفهوم سنجش اقتصاد است که از واژه econometrics تشکیل شده این واژه همگامیانی  
 مانند Biometrics (زیست سنجی)، Technometrics (تکن سنجی)، Sociometrics (جامعه سنجی)،  
 Politometrics (سیاست سنجی) و Psychometrics (روان سنجی) دارد.  
 به لحاظ تاریخی Biometrics پیش از Econometrics مطرح شده اما اقتصادسنجی از شاخه‌های  
 تجربی تر است این واژه را اولین بار اقتصاددانانی - کلم راگنار فرنجی مطرح نمود.  
 اولین مجله در اقتصادسنجی مجله Econometrica است که در سالهای ۱۹۳۰ میلادی با ادغام این واژه منتشر گردید و در حال

- حاضر مقالات مفیدی مانند:
1. Econometrica
  2. Journal of Econometrics
  3. Econometric Theory
  4. Financial Econometrics
  5. Econometric Journal
  6. Journal of Applied Econometrics

انتشار سنجی به معنای اندازه گیری آمار ریاضی و تئوریهای اقتصادی گفته می شود که برای بررسی پدیده های اقتصادی

مورد استفاده قرار می گیرد





اقتصادسنجی مالی (Financial Econometrics)

اقتصادسنجی مالی شاخه‌ای از اقتصادسنجی است که مدل‌های ذیل تمرکز خاص بر موضوعات مالی دارد:  
 ۱۷- خواندن برای مالی از سایر راه‌ها با ستاد است و در اینجا می‌تواند خود را به عنوان اقتصادسنجی مالی معرفی کند.  
 می‌تواند مدل‌های خاصی در اقتصادسنجی مالی به کار گرفته شود.

۱۸- رویکردی در بازارهای مالی وجود دارد که تحلیل خاصی را نیاز دارد و مدل‌های آن در خصوص اقتصادسنجی مالی قرار می‌گیرد.  
 به عنوان مثال مدل‌های ستاد بازار سهام، مدل‌های آمار خوشه‌ای (cluster effects) مانند اثرات زمانی و  
 اثرات فضایی و اثرات هم‌زمان در فضای بازار جامع حرکت می‌کند...

۱۹- داده‌های پرتعداد (High Frequency Data) در بازارهای مالی ظاهر می‌شوند که تحلیل آن‌ها روش‌های خاصی

نیاز دارد و اقتصادسنجی مالی این روش‌ها را به دست می‌آورد.  
 (این روش‌های اقتصادی مالی) حافظه بازار مدل‌ها، حافظه طولانی  
 (از جمله داده‌ها)

داده‌های اقتصادسنجی به دست‌نخورده می‌شوند؛  
 به عنوان مثال سری زمانی: به داده‌های اطلاق می‌شود که رفتار پویا و پهن را در زمان‌های مختلف ثبت می‌کند.

معمولاً سری زمانی با اندیس  $t$  نشان داده می‌شوند که  $t$  دلالت بر زمان یعنی Time دارد.

$P_t$	
۱۳۸۳	۴...
۱۳۸۴	۴.۷۲
۱۳۸۵	۴۲۵۵
۱۳۸۶	۴.۲
۱۳۸۷	۳۸...

$x_t$  متغیر  
 $y_t$  متغیر  
 $P_t$  قیمت  
 $r_t$  بازده  
 $S_t$  انداز حرکت  
 $S_t$

۲- داده‌های مقطعی (Cross section): به داده‌های اطلاق می‌شوند که پویا و پهن می‌توانند در یک زمان معین مورد

بررسی و ثبت قرار می‌دهند.  
 مورد توجه حرکت‌های عضو بورس در سال ۱۳۸۵ یک مثال از داده‌های مقطعی است. پویا و پهن می‌توانند در یک زمان معین مورد

	PPS:
ایران خودرو	۴۰۰
سایپا	۶۰۰
آذربایجان	۲۰۰
سیاح تهران	۱۵۰۰

$\frac{Y_t}{Y_t}$	size $X_t$	$X_t Y_t$	$X_t^2$	$\hat{Y}_t$	$\hat{Y}_t^2$	$Y_t^2$
1	3	24	9	4,22	17,81	24
1	5	50	25	7,11	50,55	100
2	1	2	1	5,20	27,04	12
12	7	84	49	15,29	233,78	144
2	2	11	4	6,92	47,88	24
5	11	142	121	21,22	450,28	25

$$C(1) = 224 \div \Delta = 46,8$$

$$E \cdot X(1) = 72 \div \Delta = 14,4$$

$$\hat{\beta} = \frac{174 - \frac{(11 \times 64)}{\Delta}}{11 - \frac{(11)^2}{\Delta}}$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum X_t Y_t - \frac{\sum X_t \sum Y_t}{T}}{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{T}} = \frac{174 - 144}{11 - 25,1} = \frac{30}{-14,1} = -2,129$$

$$\hat{Y}_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X_t$$

$$\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X} = 11 - (-2,129 \times 7) = 25,103$$

$$R^2 = \frac{\sum \hat{Y}_t^2 - \frac{(\sum \hat{Y}_t)^2}{T}}{\sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{T}} = \frac{221,14 - \frac{111,22^2}{11}}{25 - \frac{144}{11}} = \frac{110,22}{11,909} = 9,258$$

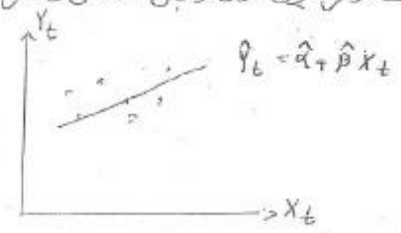
1,909 از تغییرات Y در نتیجه X توضیح داده می شود.

ردیگر تصادفی در گرسون ریزه خطای مدل؟

انتقال به انتقال  
 $Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t$   
 Disturbance  
 Error term  
 Stochastic term

رایج حالت در گرسون دارای دو بخش تصادفی در تر استیک (معین) خواهد بود:

stochastic  
 $Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t$   
 Deterministic



دلایل وجود خطای در گرسون:

دلایل تصدیق برای وجود خطای در گرسون قابل ارائه است از جمله آماس تران ...  
 1) خطای اندازه گیری وجود دارد. آمارگان است تغییر از مدل فرض کرده باشد. اگر در اندازه گیری درست تغییر نشده باشد. در صورتی که تغییراتی در استقامتی و مالی افزایش می شود خطای در اندازه گیری آثار وجود خواهد داشت. در صورتی که در حساب سود شرکت ممکن است خطای وجود داشته باشد اگر جزو از لحاظ حسابداری حتی در بیان حساسات قابل انجام است اما این است برخی از ارقام از طرف صاحبان شده باشند و سود کمتر یا بیشتر بیان داده شود در حساب

CFP ممکن است بعضی از اقلام مانند کالاهای کپس مصرف هستند لحاظ نشود، در اندازه گیری شرکتی یک واحد تجاری ممکن است خطایی به دلیل دست خورد این را با اندازه گیری وجود داشته باشد.

(۲) ممکن است تغییراتی در قیمت شده باشد در این صورت اثر تغییر حذف شده در جزای خطای غیر قابل مشاهده است به عنوان مثال

$$\left(\frac{P}{E}\right)_t = \alpha + \beta_1 \Delta C_t + \beta_2 \text{INV}_t + \epsilon_t$$

اگر مدل واقعی باشد.

در رابطه فوق اثرات ناشی از تغییراتی در قیمت حذف شده اثراتی در جزای خطا ظاهر خواهد شد بنابراین تغییراتی در قیمت شده خود می تواند دلیل وجود خطا باشد.

✓  $\frac{P}{E}$  بستگی به شرایط صنعت، اقتصاد از جمله تورم و سیاست گذاری و سرمایه گذاری دارد چه در هنگام تصاحب یک شرکت یا تغییر در هنگام تعدیل EPS توسط آن شرکت متداول است.

(۳) اگر مدل از نظر شکل تابعی (Function of Factors) درست تصریح نشده باشد یعنی به عنوان مثال به جای معادله درجه ۲، یک معادله خطی تعیین زده باشد خطا وجود خواهد آمد.

$$C_t = \alpha + \beta_1 Q_t + \beta_2 Q_t^2$$

$$C_t = \alpha + \beta_1 Q_t + \beta_2 Q_t^2 + \beta_3 Q_t^3$$

$$C_t = \alpha + \beta_1 Q_t + \epsilon_t$$

مدل صحیح



(۴) رویارویی غیر مستقیم یا غیر متساوی:

مثلاً: بیاییم ببینیم در بازارهای مالی کاهش پیدا کند این رو به یک رویارویی غیر مستقیم برونه به وسیله قابل بیان است زیرا به ازای قیمت نفت، استیجاریت کارگران معدوم طلا در آن زمانهای جنونی، مشکلاتی در برزلی، قیمت تمام و ... به مثالهایی از شکل بالا وجود داشته.

$\epsilon_t$ : noise, تکانه, شگف

(۵) همبستگی (PROXY) ضمیمه یا متغیر نایبه (جانشین) ضمیمه

بعضی مواقع ممکن است متغیری که داده نمی آید وجود دارد یک ضمیمه برای متغیر اصلی باشد به عنوان مثال یک مؤثر مالیاتی می خواهد بر اساس سود انفرادی مالیات کارمندان یا توجه به اینکه نسبت مزج خالص رسوب ندارند مؤثر مالیاتی سود آنها را می تواند اندازه گیری نماید و همین است به جای سود از خود درآمد به عنوان یک PROXY استفاده نماید یا حتی ممکن است تجربه بهای مکان اوراق بهادار به عنوان یک PROXY در نظر گرفته می شود این کار موجب خطا در اندازه گیری

فرضه های خطی در این مورد وجود خواهد آورد.

فرضه های خطی در مدل رگرسیونی (Regression classical assumptions)

رگرسیون به دلیل وجود  $\epsilon$  دارای خاصیت تغییر پذیری است و تغییر وابسته است به دارای توزیع

آماره ای همین خواهد بود برای  $\epsilon$  خاصیت است این خاصیت را بیان کنید.

فرضه کلاسیک در معنی از شون  $\epsilon$  فرضی در برخی دیگر با لایحه و در همه ای از شون استفا و معنی تا از فرضی بیان شده است

دلیل بررسی فرضی عبارتند از:

1) اسیر با فرضی اجزای اذلال صفر است معنی:

$$E(\epsilon_t) = 0, \quad t=1, 2, \dots, T$$

$$E(\epsilon_t) = \sum_{i=1}^n P_i \epsilon_i$$

از آنجا که  $\epsilon$  را می دانیم که اسیر با فرضی برابر با جمع احتمال ضرب شده در هر یک است:

معنی این فرضی این است که خطاها دائماً مثبت و یا دائماً منفی نیستند

$\epsilon_i$	$P(\epsilon_i)$
-1	$\frac{1}{4}$
0	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{4}$

$\epsilon_i$	$P(\epsilon_i)$
-2	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{3}{4}$

$$-2 \left(\frac{1}{4}\right) + 1 \left(\frac{3}{4}\right) = 0$$

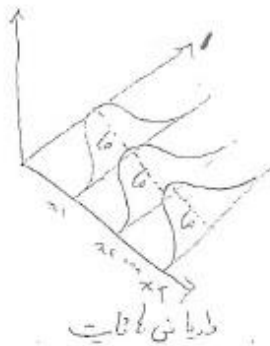
$$-1 \left(\frac{1}{4}\right) + 0 \left(\frac{1}{4}\right) + 1 \left(\frac{3}{4}\right) = 0$$

2) این وابستگی اجزای اذلال نول است معنی:

$$E(\epsilon_t^2) = \sigma^2$$

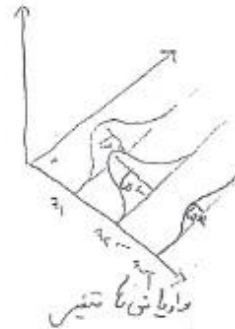
$$\sum P_i (X_i - E(X))^2 = E[(X - E(X))^2] = E(X^2) - (E(X))^2$$

اگر اسیر با فرضی یک شمر صفر باشد وابستگی آن یک عدد است.



وابستگی نول

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma^2$$



$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$$

باین خاصیت، خاصیت ثابت بودن درایمان اجزای اختلال یا حساسی اجزای درایمان (Heteroscedasticity) است که در تقابل با خاصیت درایمان (Homoscedasticity) قرار می‌گیرد.

مفهوم این فرض آن است که دامنه تغییرپذیری اجزای اختلال طبق شواهدات مختلف به میزان مثال سلاهای مختلف یا اگر داده‌ها متعلق هستند به میزان مثال بین خانوارهای مختلف تفسیر نمی‌کنند درایمان اجزای اختلال برای تمامی شواهدات یکسان و برابر چه است اگر درایمان برای مشاهده یا مشاهده دیگر متفاوت باشد دلیل منطقی همان از یک سطح است برای تمامی درایمان که استفاده می‌شود و باید درایمان اجزای مختلف اختلال با آنچه نامشچ داده.

ب) اجزای اختلال متعلق یا به ندرت یعنی اجزای اختلال به صورت متوالی مستقل از یکدیگر نیستند بلکه این:

$$E(\epsilon_t \epsilon_s) = 0$$

$$COV(\epsilon_t, \epsilon_s) = E[\epsilon_t - E(\epsilon_t)] [\epsilon_s - E(\epsilon_s)] = E(\epsilon_t \epsilon_s)$$

برای این حالت کلاسیک

به طور مشخصه کوواریانس صفر به معنی استقلال نیز است اما در مورد سایر توزیع‌های منطقی همان لزوماً این نتیجه را گرفت و البته به جز توزیع‌های نرمال، توزیع‌های دیگر در مورد کوواریانس صفر به مفهوم استقلال است البته این به شرطی نیست (یعنی اجزای اختلال همبستگی یا بی‌همبستگی یعنی خطای مشاهده شده در سال ۱۳۸۱ با خطای مشاهده شده در دوره‌های سال ۱۳۸۲ تا ۸۴ و ۸۵ و ... همبستگی ندارد یعنی خطای مشاهده شده در سال ۸۵ مثبت معنی داشته باشد اجزای اختلال مستقل از هم هستند.

$$\sum \epsilon_t = 0$$

۳) تمامی عناصر مستقل  $\epsilon_t$  با یکدیگر همبستگی معنی به عبارت دیگر

$$\sum \epsilon_t = 0$$

$$\sum (x_t - \bar{x})^2 = \sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{T}$$

در معنی که ما به دست آوریم از آنجا که  $\rho = 0$ ،

همان معنی که فرض اول  $\rho$  است بنابراین اگر  $\epsilon_t$  سادی منفرجه منفرجه  $\rho$  منفرجه شده که در این صورت  $\hat{\rho}$  غیر قابل حساب خواهد بود.

در رگرسیون چند متغیره این فرض به شکل کاملتری تحت عنوان نبرد هم خطی کامل (Perfect Multicollinearity) بیان خواهد شد همچنین این به معنی حاصل رتبه کامل متغیری  $X$  در میان متغیرهای رگرسیونی است که در حالت آبی بیشتر توضیح داده خواهد شد.