أنواع العمليات غير المستقرة

تمهيد

كما ذكرنا سابقا اننا اعتمدنا في هذه المحاضرات على منهجية **بوكس جنكينز** وذلك بتحليل السلاسل الزمنية المستقرة في مرحلة اولى، ثم في مرحلة ثانية (في هذا الفصل) سنقوم بدراسة السلاسل الزمنية غير المستقرة ثم كيفية جعلها مستقرة. عند الحصول على سلسلة مستقرة (بعد اجراء التغيرات اللازمة) نكمل نفس الخطوات المنهجية التي درسناها في الفصل السابق.

كما تطرقنا سابقا لشروط كون سلسلة زمنية مستقرة وتتلخص في 3 شروط اساسية :

- المتوسط ثابت ويكتب (بالعلاقة E(Yt))
- التباين (ثابت) يكتب بالعلاقة Var(Yt)
- التغاير (Cov) بين مشاهدتين غير مرتبط بالزمن لكن فقط بالفارق الزمني الموجود بينهما (الفاصل الزمني j)

حيث :

$$E(Y_t) = E(Y_{t+j}) = \mu$$

$$Var(Y_t) = Var(Y_{t+j}) = \sigma_Y^2$$

$$Cov(Y_t, Y_{t+j}) = Cov(Y_s, Y_{s+j}) = \gamma_j$$

اذا كان اي من هذه الشروط غير متوفر نقول بان السلسلة Y غير مستقرة. في هذا النوع من السلاسل نلاحظ ان الارتباط الذاتي النظري ACF لا يندثر خلافا لما راينا في نماذج AR، MA و ARMA ففي السلاسل الزمنية غير المستقرة فان الارتباط الذاتي ACF ينخفض ببطء شديد (يدل ذلك على سلسلة غير مستقرة). كما يوضحه الشكل الموالي :

Included observations: 1160

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.989	0.989	1136.6	0.000
		2	0.976	-0.049	2245.7	0.000
		3	0.964	0.020	3329.0	0.000
		4	0.953	0.015	4387.8	0.000
		5	0.941	-0.055	5420.2	0.000
		6	0.929	0.024	6427.5	0.000
		7	0.917	0.009	7411.2	0.000
		8	0.907	0.035	8373.4	0.000
		9	0.896	-0.005	9314.4	0.000
		10	0.885	-0.039	10233.	0.000
		11	0.874	-0.018	11128.	0.000
		12	0.862	0.004	12002.	0.000
		13	0.850	-0.040	12852.	0.000
		14	0.838	0.003	13679.	0.000
		15	0.827	0.000	14483.	0.000

1. ما هي نتائج عدم الاستقرارية ولماذا من المهم دراسة الاستقرارية ؟

احد العواقب المترتبة على عدم استقرارية السلاسل الزمنية ان الصدمات "لا تموت " اذا صح التعبير. تذّكر ان ACF تنخفض ببطء في السلاسل غير المستقرة لذا فالصدمات لا تتلاشى ويؤثر ذلك سلبا على النتائج الاحصائية :

- توزيع غير طبيعي للاختبارات الاحصائية
- اذا قمنا بتقدير نموذج AR في حالة متغيرات غير مستقرة ستكون المعاملات للنحدار الذاتي (b's) متحيزة (معاملات AR ستقدر بشكل سئ) مما يعطي تنبؤات ضعيفة.
- عادة مجالات الثقة للمعاملات التي نستخدمها في الاختبارات تكون غير صالحة مما يجعل الاستدلال بلا قيمة.
- في حال قمنا بدراسة العلاقة بين سلسلتين غير مستقرتين قد نجدهما يبدوان على انهما مرتبطتين رغم عدم وجود علاقة حقيقية وهو ما يعرف **بالانحدار الزائف**.

2. انواع العمليات العشوائية :

هناك نوعين اساسيين من انواع السلاسل غير المستقرة :

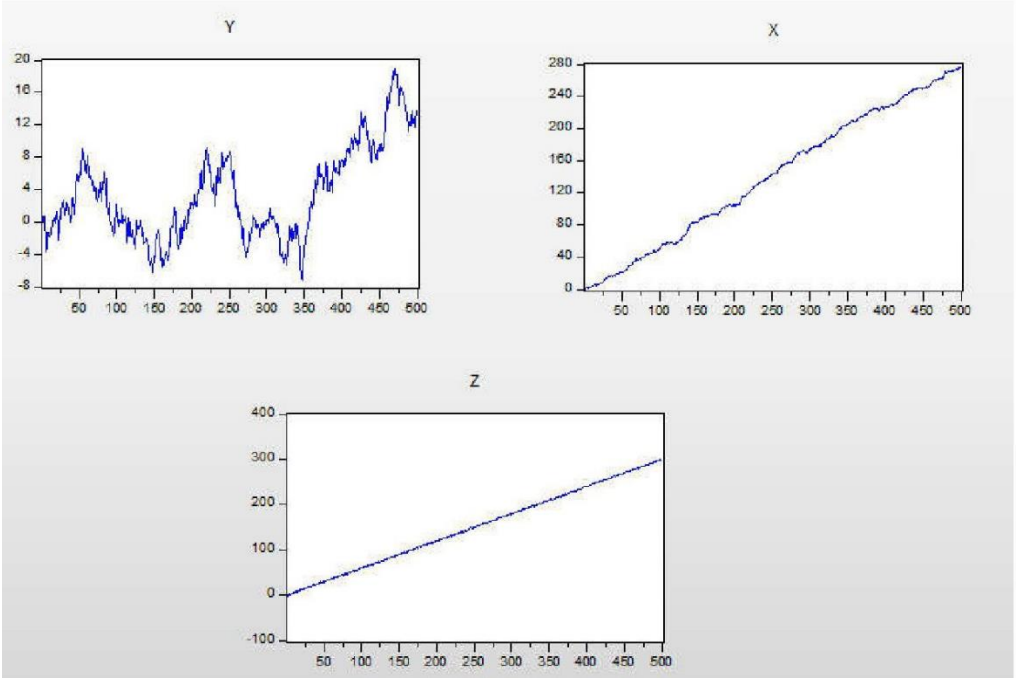
1- السلاسل غير المستقرة من نوع TS (Trend Stationary) : تحتوي على اتجاه عام محدد و هذا النوع يصبح مستقرا من خلال نزع مركبة الاتجاه العام من السلسلة.
2- السلاسل غير المستقرة من نوع DS (Difference Stationary) : تصبح مستقرة من خلال الفروق.

ملاحظة : راجع شرح هذه الانواع بتفصيل اكثر في المحاضرة.

امثلة عن سلاسل غير مستقرة :

باستخدام برنامج افيوز قمنا بمحاكاة سلاسل من النوع السابق حجمها 500

$$x_t = 0.5 + x_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$
$$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$
$$z_t = 0.2 + 0.6 * t + \varepsilon_{3t}$$


Y
X
Z