أستخدام نموذج فضاء الحالة SSM في التنبؤ بأسعار المنازل في بغداد

م.م. رجاء كامل مجيد / الجامعة التكنولوجية
الايميل : statistics_uot@yahoo.com

Rajaa Kamil Majeed
University of Technology
Email :statistics_uot@yahoo.com

تاريخ التقديم:2018/1/30
تاريخ القبول:2018/5/8

الخلاصة :

يعد شراء المنزل والحصول على سكن من اهم متطلبات حياة الفرد واستقرار معيشته وان التطور الحاصل في اسعار المنازل بصورة عامة و في بغداد بصورة خاصة متأثراً بعدة عوامل أساسية تشمل مساحة المنزل ، عمر المنزل ، الحي الذي يتم السكن فيه وما تتوفر فيه من خدمات اساسية ، اذ تم استخدام النموذج الإحصائي نموذج فضاء الحالة SSM لنمذجة أسعار المنازل في مدة زمنية تمتد من عام 2000 ولغاية 2018 والتنبؤ بها حتى عام 2025، واهتم البحث بتعزيز أهمية هذا النموذج ووصفه قياسياً ومقارنته بالنماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية بعد الحصول على السلسلة الزمنية المذكورة انفا لاسعار المنازل خلال عقدين من الزمن في حي المنصور في بغداد الذي تم اختياره لكونه من الاحياء المهمة في العاصمة بغداد وتتوفر فيه الخدمات التي تعد مثالية قياساً ببقية الاحياء المجاورة والتي تقع ضمن محافظة بغداد وتم التوصل الى اختبار امكانية تطبيق نموذج فضاء الحالة SSM في تحليل السلاسل الزمنية و التنبؤ بها وتم اجراء التحليل الاحصائي بأستخدام برنامج E-views version 9 وتطبيق مرشح كالمن في بناء نموذج فضاء الحالة و التنبؤ و التحديث بعد تقدير متغير الحالة في النموذج لتعزيز جودة وكفاءة هذا النوع من النماذج وتمثيله افضل تمثيل للبيانات المدروسة.

المصطلحات الرئيسة للبحث : فضاء الحالة ، دالة السعر ، مرشح كالمان ، التنبؤ.

المقدمة :

ان استخدام النماذج الاحصائية الملائمة والتوصل الى كفاءتها واثبات جودتها يزيد من رصانة القرارات الاحصائية التي يتم التوصل اليها بعد اختبار النتائج واجراء التطبيق العملي عليها مما يضمن التخطيط الفعال لاية ظاهرة اقتصادية او اجتماعية..... الخ مدروسة في المجتمع المحيط بنا وفي هذا البحث تم اخذ سلسلة زمنية لاسعار المنازل في حي المنصور ببغداد تمتد للمدة من 2000 لغاية 2018 والتنبؤ بالأسعار لغاية 2025 بعد توظيف المتغيرات وبناء نموذج فضاء الحالة SSM وبعد التحليل والتقدير تم التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات و التوصيات .

اولاً: منهجية البحث وبعض الدراسات و البحوث السابقة .

1-1 هدف البحث:

يهدف البحث الى توظيف نموذج فضاء الحالة SSM وتقديره واستخدام النموذج المقدر للتنبؤ بأستخدام برنامج التحليل الاحصائي E-views version 9 وبيان اهميته ودقته كبقية النماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية.

2-1 مشكلة البحث :

ان اتخاذ القرار غيرالصائب لحل مشكلة ما او عند دراسة ظاهرة معينة بعد التنبؤ الخاطئ بقيم تلك الظاهرة يقود الباحثين الى اهمال النتائج نتيجة اختيار النموذج الخاطئ لتمثيل بيانات الظاهرة المدروسة، وتتحدد مشكلة هذا البحث بالوصول الى النموذج الذي يعطينا النتائج الصائبة في التنبؤ .

3-1 منهج البحث:

تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي بعد الاطلاع على عدد من المصادر العربية والاجنبية والحصول على بيانات السلسلة الزمنية وبناء نموذج فضاء الحالة SSM وتقديره باستخدام برنامج E-views version 9 للوصول الى نتائج دقيقة والتنبؤ مما يعزز اهمية هكذا نوع من النماذج.

4-1 فرضية البحث:

توفيق نموذج فضاء الحالة SSM في التنبؤ و دقته في تحليل السلاسل الزمنية .

5-1 الدراسات و البحوث السابقة :

وتشمل الدراسات والبحوث التي اخذت على عاتقها دراسة السلاسل الزمنية والتنبؤ واستخدام نموذج فضاء الحالة SSM في التحليل الاحصائي لاثبات كفاءته ودقته و نذكر بعض منها:

- اهتم الباحثان Engle, R. F. and M. W. Watson [9] بدراسة حالة خاصة من نموذج فضاء الحالة وتقديره بطريقة الامكان الاعظم وتطبيق خوارزمية مرشح كالمن في دراسة معدلات الاجور القطاعية في مدينة لوس انجلوس واستخدام اختبار الفرضيات وتشخيص النموذج و التنبؤ.
- توجه الباحثين Hill, R. C., Knight, J. R. and Sirmans, C. F. [15] الى دراسة تقدير النموذج المشترك بالاخطاء القياسية الاصغر وتقديره لمؤشرات الاسعار وتطبيق المحاكاة لتقليل اخطاء التقدير وصولا الى الدقة والجودة.
- قام الباحثين Koopman, S. J., Shepard, N. and Doornik, J. A [16] بدراسة خوارزميات باجراء التحليل الاحصائي لنماذج فضاء الحالة أحادية المتغير ومتعددة المتغيرات واستخدامها في التنبؤ للسلاسل الزمنية والحصول على دقة تضاهي طرائق التمهيد الاسي. SsfPack 2.2
- درس الباحث *Schwann, G. M.* [18] السلاسل الزمنية لتقدير مؤشرات اسعار العقارات في الاسواق التي لديها عدد قليل من المعاملات و الحصول على نتائج افضل في العينات الصغيرة .

بدراسة نموذج [20] Shumway, R. H. and Stoffer, D. S. قام الباحثان-

فضاء الحالة مع القيم المفقودة وتقدير معلمات النموذج واستخدام مرشح كالمن والتنبؤ للسلاسل الزمنية الاقتصادية .

ثانياً : الاطار النظري للبحث

1 -2 **دالة السعر** The Price Function :

في معظم الدراسات التي اهتمت بالظواهر الاقتصادية والمالية والتي أخذت على عاتقـــها بناء نموذج لتمثيل الأسعار مع ثبات عنصر السعر لكل مدة زمنية Clapp and Giaccotto; 1998 (تم وصف دالة السعر فيها بالشكل الآتي :

$$P_{n,t} = I_t + x_{n,t}^T \beta + \varepsilon_{n,t} \quad \dots\dots (1)$$

حيث ان :

$P_{n,t}$: يمثل السعر .

I_t : يمثل عنصر السعر المشترك .

$x_{n,t}^T$: متجه يمثل خصائص ما تم بيعه في الفترة t.

β : تمثل معاملات النموذج .

$\varepsilon_{n,t}$: يمثل الخطأ بتباين σ_ε^2 .

تم نهج وهيكلة دالة السعر بمرور الوقت وعندما تتبع سلوك نموذج الانحدار الذاتي (الاوساط المتحركة) Schwann (1998) (ARMA) ووصفها بالمعادلة الآتية:

$$I_t = \emptyset_1 I_{t-1} + \emptyset_2 I_{t-2} + v_t \quad \dots\dots (2)$$

اذ ان :

I_t : يمثل عنصر السعر المشترك في الفترة t .

$\emptyset_1$ و $\emptyset_2$: تمثل معلمات النموذج.

I_{t-1}: يمثل عنصر السعر المشترك في الفترة t-1 .

v_t : يمثل الخطأ .

علما ان مواصفات نموذج الانحدار الذاتي تتفاعل ببطء مع مرور الوقت وتغير الظروف مما يولد مشكلة الارتباط الذاتي في النموذج ويجعلنا نحتاج الى تضمين متغير وهمي منفصل لكل مدة زمنية وجعل التنبؤ مباشرة حيث تم توظيف المعادلتين المذكورتين انفا وبناء نموذج فضاء الحالة *SSM* .

2-2 **نموذج فضاء الحالة** SSM :

هو نموذج ديناميكي مرتبط بالزمن يربط بين المتغير المشاهد ومتغير الحالة ويستخدم في تحليل نموذج الانحدار الذاتي (الاوساط المتحركة) ARMA و يقصد بفضاء الحالة State space اسلوب رياضي يبين كمية الحالات ممكنة الحصول لسلوك بيانات او مدخلات معينة بهدف الوصول الى التنبؤ المستقبلي لظاهرة ما وهذا ما يسمى بخاصية ماركوف اي ان التوزيع الاحتمالي الشرطي لمتغير الحالة عند الزمن t للبيانات المستخدمة يعتمد على حالته عند الزمن t-1 ويتكون نمـــوذج فضاء الحـــالة من معادلتيـــن الاولى تسمى معـــادلة الحالة (State Equation) والثانيـــة تسمى معـــادلة المشـــاهـــدة او معادلـــة القيـــاس (Measurement Equation) الاولى تتضمن المدخلات في الزمن t+1 ويرمز لها X_{t+1} Bera, A. K. and Jarque, C. M. (1982) وتوصف بالصيغة الاتية:

$$X_{t+1} = AX_t + BU_t \quad \dots\dots (3)$$

حيث ان :

X_t : متجه عمودي يمثل متغيرات الحالة ببعد (k ×1).

U_t : يمثل الخطأ .

A,B: مصفوفة ببعد (k ×k) , متجه ببعد(k × 1) على التوالي تمثل العلاقة الديناميكية بين متغيرات الحالة، و k حجم شعاع الحالة X_t.

اما المعادلة الثانية تتضمن المخرجات ويرمز لها Y_t و توصف بالصيغة الاتية :

$$Y_t = CX_t + U_t \quad \dots\dots(4)$$

اذ ان:

Y_t : تمثل مخرجات النظام .

C: متجه ببعد (k ×1).

ويمكن كتابة المعادلتين (3) و(4) المذكورتين انفا بصيغة المصفوفات والمتجهات في حال وجود متغيرين ووصف المعادلة (3) بالشكل الاتي :

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}_{t+1} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}_t + \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} \dots\dots(5)$$

و المعادلة (4) بالشكل التالي :

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} \dots\dots(6)$$

وتم تسمية متغير الحالة State variable المتمثل بالمتغير X_t بهذا الاسم لكون المخرجات المستقبلية Output المتمثلة بـ Y_t تعتمد على الحالة الحالية والمدخلات المستقبلية Input المتمثلة بـ U_t او تعتمد على المدخلات الماضية U_t خلال الحالة الحالية Durbin, J. and Koopman, J. S. (2001).

3-2 **مرشح كالمن** (Kalman Filter) :

من أهم المرشحات المستخدمة في نموذج فضاء الحالة وتقديره هو مرشح كالمن تم تكوينه من قبل رودولف كالمن سنة 1960 للحصول على الاستقرارية عند تغيير الزمن وصولاً الى التنبؤ ، ويمكننا من خلال هذا المرشح الاستفادة من المدخلات عند تغيير الزمن (هيفاء عبد الجواد، دلشاد شاكر، عدنان مصطفى 2017) .

ان أفضل تقدير لمتغير الحالة نحصل عليه من اخذ التوقع الرياضي له عند معرفة القيمة الحالية والقيمة الماضية للمتغير y_t ويوصف بالعلاقة الآتية :-

$$\hat{x}_t = E(x_t | y_0, \dots, y_t) \quad \dots\dots(7)$$

اذ ان :

$\hat{x}_t$:يمثل تقدير متغير الحالة في الزمن t.

ان الاعتماد على المعلومات الحالية والماضية للحصول على افضل تقدير يعرف بالترشيح الذي تطرق له كالمن وكيفية تعديل المقدر في الزمن (t-1) وتحديثه في اللحظة t عند الحصول على ملاحظة جديدة للمتغير y_t ومنها يمكننا الحصول على معادلات التحديث الاتية :

$$\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + M(y_t - c_{t-1}\hat{x}_t) \dots\dots(8)$$

اذ ان :-

M: يمثل معامل كالمن (kalman factor) ويتم الحصول عليه من المعادلة الآتية :

$$M = P_{t-1}c'[c_{t-1}P_tc' + G]^{-1} \dots\dots(9)$$

اذ ان:

$$P_t = [1 - Mc]_{t-1} P_t \ \dots\dots (10)$$

وسميت بمعادلات التحديث لقيامهما بتحديث متغير الحالة وكذلك مصفوفة التباينات والتغايرات المحدثة في اللحظة t و التنبؤ للحظة $(t+1)$.

4-2 **التنبؤ** Forecasting :

ان التنبؤ الجزء الاساسي و الاكثر اهمية في تحليل الدراسات القياسية وان نماذج التنبؤ تفترض أن المتغير او السلسلة الزمنية المطلوب التنبؤ بها مستقرة (Stationary) او تكون مستقرة بعد تحويل البيانات اما باستخدام بيانات متغيرات جديدة او بأخذ الفرق الاول (First difference) لبيانات المتغيرات الاصلية او غيرها من طرائق تحويل البيانات ، وعند حصولنا على الاستقرارية تتم الافادة من معادلات التحديث (8) و (9) المذكورتين انفا اذ اعطتنا تقدير متغير الحالة في الزمن t ويمكن الحصول على تقدير متغير الحالة في الزمن t+1 بالاعتماد على مصفوفة التباين المحدثة في الزمن t والحصول على معادلات التنبؤ Shumway, R. H. and Stoffer, D. S. (2000) والتي توصف بالشكل الآتي :

$$\hat{\mathbf{x}}_{t+1} = A\,\hat{\mathbf{x}}_t \ \dots\dots (11)$$

$$P_{t+1} = A\,P_t\,A' + G \ \dots\dots (12)$$

ثالثاً : الاطار التطبيقي للبحث

1-3 **عرض السلسة الزمنية** :

الجدول رقم (1) الاتي يبين ان السلسلة الزمنية تمتد من عام 2000 لغاية 2018 لسعر المتر المربع الواحد للمنازل في حي المنصور ببغداد وتم اخذ المتوسط لاختلاف السعر من منطقة الى اخرى في الحي نفسه نتيجة لعدة عوامل تشمل مساحة المنزل، عمر المنزل، والخدمات الاساسية الاخرى وكان (سعر المتر المربع مقدر بالدينار العراقي) ويرمز له y :

جدول رقم (1) أسعار المتر المربع في حي المنصور (مقدرة بالدينار العراقي)

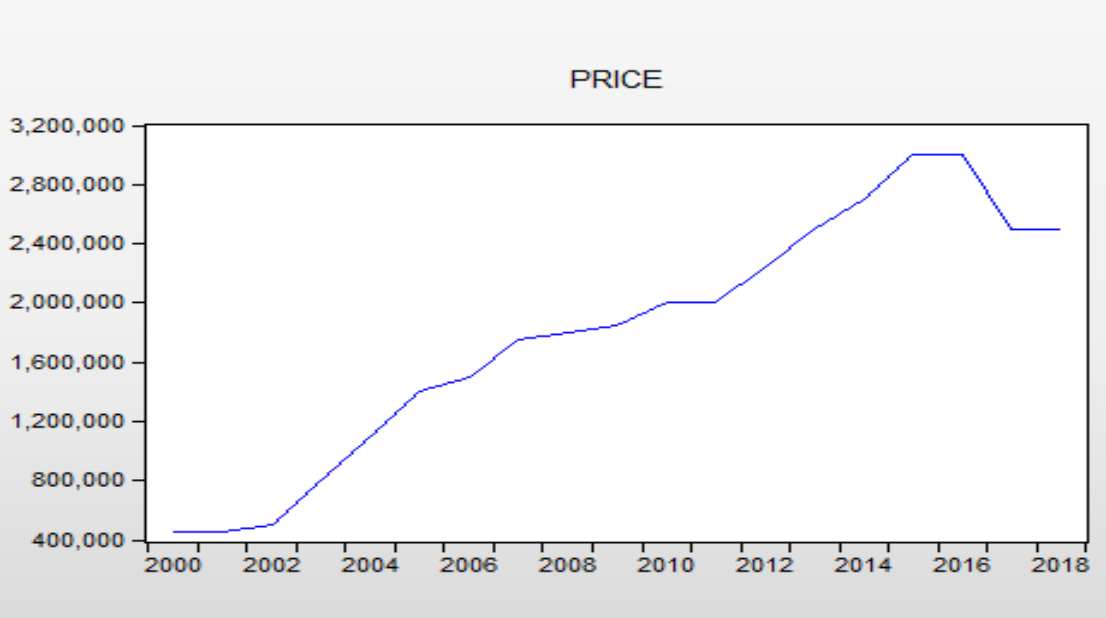
العام	سعر المتر المربع (y)
2000	450,000
2001	450,000
2002	500,000
2003	800,000
2004	1,100,000
2005	1,400,000
2006	1,500,000
2007	1,750,000
2008	1,800,000
2009	1,850,000
2010	2,000,000
2011	2,000,000
2012	2,250,000
2013	2,500,000
2014	2,700,000
2015	3,000,000
2016	3,000,000
2017	2,500,000
2018	2,500,000

المصدر : من مقابلة مجموعة من أصحاب مكاتب بيع و شراء العقارات

2-3 **نتائج اختبار جذر الوحدة (الاستقرارية)** :

تم اجراء اختبار جذر الوحدة / الاستقرارية (Stationarity /Test of Unit Root) وهو من الاختبارات المهمة والاساسية لبيانات السلسلة الزمنية ويهتم الباحثون بدراسته لتجنب حدوث مشكلة الارتباط الذاتي عند كون متغير او اكثر في النموذج غير مستقر واحيانا قد نحصل على معامل التحديد R^2 عالي جداً من خلال تقدير معادلة تحتوي على متغيرين مثلاً على الرغم من وجود علاقة منطقية بينهما واختبار جذر الوحدة يساعدنا في تجنب مثل هذه الحالة، ويظهر الشكل البياني رقم (1) الاتي عدم استقرار السلسلة الزمنية المتضمنة الاسعار وذلك لوجود جذر الوحدة الذي تم اختباره بطريقة الرسم البياني مع الزمن بأستخدام برنامج التحليل الاحصائي E-views version 9 وكما موضح فيما ياتي :

الشكل البياني رقم (1) تطور سعر المتر المربع من عام2000 الى 2018



وتم تطبيق اختبار جذر الوحدة بطريقة ديكي فوللر الموسع (ADF) - Augmented Dickey Fuller وهو من اهم الاختبارات المستخدمة في تشخيص وجود جذر الوحدة في بيانات السلاسل الزمنية من خلال المعادلة الآتية :

$$\Delta y_t = \beta_1 + \delta y_{t-1} + u_t \quad \dots\dots(13)$$

اذ يشير Δ الى الفرق الاول للسلسلة الزمنية y_t ويتم اختبار فرض العدم (Null hypothesis) أن المعلمة $\delta = 0$ ($H_0 : \delta = 0$) بمعنى انها غير مستقرة مقابل الفرض البديل $\delta < 0$ ($H_0 : \delta < 0$) اي استقرار السلسة ، وبأستخدام برنامج التحليل الاحصائي E-views version 9 حصلنا على النتائج الاتية المبينة في جدول رقم (2):

جدول رقم (2) اختبار ديكي فوللر للسلسلة الزمنية

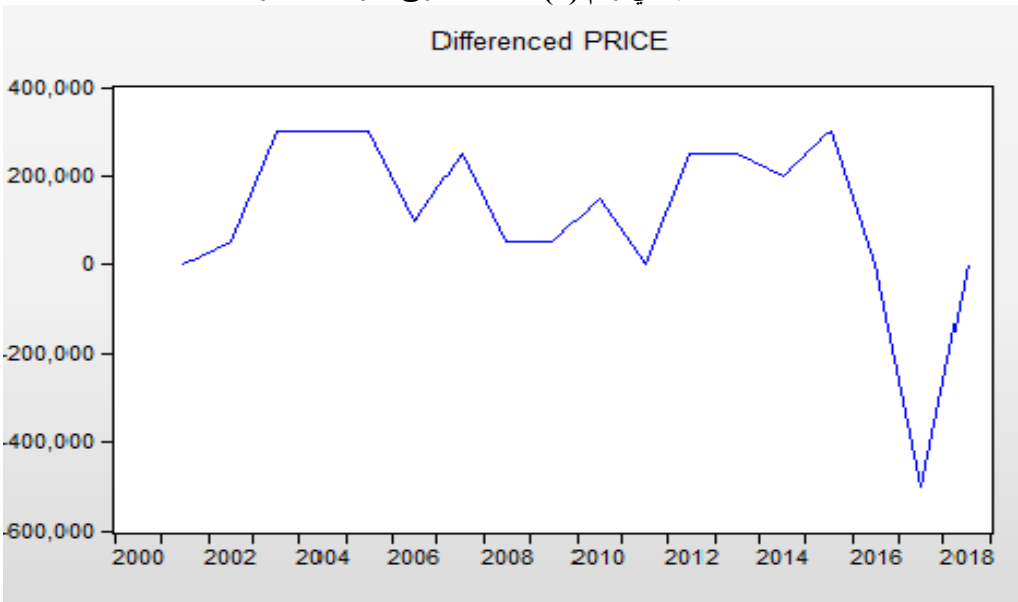
Null Hypothesis: PRICE has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.557190	0.4828
Test critical values:	1% level	-3.857386	
	5% level	-3.040391	
	10% level	-2.660551	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

من الجدول المذكور انفا يتضح ان متغير السعر غير مستقر ويحتوي على جذر الوحدة، وذلك لان القيمة المطلقة المحسوبة لـ Augmented Dickey Fuller هي (1.557190) وهي اصغر من القيم المطلقة الاخرى عند مستويات 1% و 5% و 10% على التوالي مما يؤكد عدم استقرارية السلسة مما يجعلنا نأخذ الفرق الاول لجعل هذه السلسة الزمنية مستقرة كما مبين في الشكل البياني الاتي :

الشكل البياني رقم (2) سلسلة الفرق الاول للأسعار



وبعدها يتم تطبيق اختبار جذر الوحدة بطريقة ديكي فوللر الموسع (ADF) - Augmented Dickey Fuller مرة ثانية لسلسلة الفرق الاول التي تم الحصول عليها للتأكد من استقراريتها وكانت النتائج كما في الجدول الاتي :

جدول رقم (3) اختبار ديكي فوللر لسلسة الفرق الاول

Null Hypothesis: PRICE has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.537946	0.1256
Test critical values:	1% level	-3.920350	
	5% level	-3.065585	
	10% level	-2.673459	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

يتضح من الشكل البياني والجدول المذكور انفا ان السلسة ما تزال غير مستقرة مما يجعلنا نأخذ الفرق الاول لسلسة الفرق الاول مرة اخرى وحصلنا على السلسة المستقرة المبينة نتائج اختبارها في الجدول الاتي :

جدول رقم (4) اختبار ديكي فوللر للسلسلة المستقرة

Null Hypothesis: PRICE02 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.607145	0.0027
Test critical values:	1% level	-3.920350	
	5% level	-3.065585	
	10% level	-2.673459	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

3-3 **تقدير نموذج فضاء الحالة** SSM :

تم تقدير نموذج فضاء الحالة بأستخدام برنامج التحليل الاحصائي E-views version 9 لتمثيل تطور الأسعار وتم الحصول على النتائج الاتية المبينة في جدول رقم (5) :

جدول رقم (5) نتائج تقدير نموذج فضاء الحالة SSM

Sspace: UNTITLED
Method: Maximum likelihood (BFGS / Marquardt steps)
Date: 01/29/18 Time: 08:39
Sample: 2000 2018
Included observations: 19
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 164 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	8.298143	55.45977	0.149625	0.8811
C(2)	20.07678	13.13145	1.528908	0.1263
C(3)	1.372819	0.720566	1.905196	0.0568
C(4)	-0.383540	0.729415	-0.525818	0.5990
	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
SV1	267305.9	35805.49	7.465500	0.0000
SV2	269799.2	19403.60	13.90460	0.0000

Log likelihood	-260.3026	Akaike info criterion	27.82133
Parameters	4	Schwarz criterion	28.02016
Diffuse priors	0	Hannan-Quinn criter.	27.85498

اذ يمكن كتابة نموذج فضاء الحالة SSM المقدر بالشكل الآتي :-

$$x_{t+1} = (8.298143 \quad 20.07678)\, x_t + \begin{pmatrix} 1.372819 \\ -0.383540 \end{pmatrix} u_t$$

4-3 **التنبؤ** :

بعد الحصول على نموذج فضاء الحالة SSM المقدر تم استخدامه للتنبؤ بالأسعار حتى عام 2025 وكما موضح بالجدول الاتي :

جدول رقم (6) التنبؤ بقيم y حتى عام 2025

YEAR	(y) Forecasting
2019	2,506,138
2020	2,481,626
2021	2,445,621
2022	2,405,595
2023	2,364,455
2024	2,323,329
2025	2,282,649

رابعاً : الاستنتاجات و التوصيات :

اولاً : الاستنتاجات Conclusions:

1-توفيق نموذج فضاء الحالة SSM بعد توظيفه لتمثيل بيانات البحث المتضمنة اسعار المنازل والتنبؤ بها وصولاً الى تعزيز أفضلية هذا النموذج كبقية النماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية .

2-انخفاض سعر المتر المربع الواحد للمنازل في حي المنصور ببغداد بالتدريج وصولا الى اقل قيمة في العام 2025 عند ثبات العوامل المؤثرة الاخرى .

ثانياً :التوصيات Recommention:

1. توظيف نموذج فضاء الحالة SSM وتطبيقيه بأستخدام برنامج التحليل الاحصائي E- views في مختلف الظواهر الديناميكية والاقتصادية والتعمق بدراسة انواعه الخطية و غيرالخطية لاهميتها و دقتها في التحليل و التخطيط و التنبؤ.
2. توظيف اساليب ونماذج احصائية اخرى لتمثيل البيانات الاقتصادية الخاصة بأسعار المنازل ولسلاسل زمنية تمتد لفترات طويلة .

المصادر References :

اولاً :المصادر العربية

1.هيام عبد المجيد حياوي ،2008 " توظيف نماذج فضاء الحالة و أسلوب المكونات الرئيسية في تقدير زمن التأخير" ،المجلة العراقية للعلوم الاحصائية العدد (13) .

2. هيفاء عبدالجواد سعيد ، دلشاد شاكر اسماعيل بوتاني ، عدنان مصطفى حسين السنجاري، 2017 " تكوين لوحة سيطرة باستخدام نموذج فضاء الحالة لبيانات ذات توزيع t متعدد المتغيرات " ،مجلة تكريت للعلوم الصرفة ،22(3) .

ثانياً :المصادر الاجنبية

[3] . Bailey, M. J., Muth, R. F. and Nourse, H.O. (1963)" A regression method for real estate price index construction", Journal of the American Statistical Association 58: 933-942.

[4]. Baumol, W. (1959)" Economic Dynamics", 2nd ed., Macmillan, New York.

[5]. Bera, A. K. and Jarque, C. M. (1982)" Model Specification Tests: a Simultaneous Approach", Journal of Econometrics 20: 59-82.

[6]. Cho, M. (1996)" House price dynamics: a survey of theoretical and empirical issues", Journal of Housing Research 7:2: 145-172.

[7] .Clapp, J. M. and Giaccotto, C. (1998)" Price indices based on the hedonic repeat-sales method: application to the housing market", Journal of Real Estate Finance and Economics 16:1: 5-26.

[8] . Durbin, J. and Koopman, J. S. (2001)" Time Series Analysis by State Space Methods", Oxford University Press, Oxford.

[9] . Engle, R. F. and M. W. Watson (1981)" A One-Factor Multivariate Time Series Model of Metropolitan Wage Rates", Journal of the American Statistical Association 76: 774-781.

[10] . Gourieroux, C. and Monfort, A. (1997"Time Series and Dynamic Models", Cambridge University Press, Cambridge.

[11].Greene, W. H. (2000)" Econometric Analysis". Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

[12] . Hamilton, J. D. (1994)" Time Series Analysis", Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

[13] . Harvey, A. C. (1989)" Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter", Cambridge University Press, Cambridge.

[14] . Harvey, A. C. (1993)" Time Series Models", 2. edn, Harvester Wheatsheaf, New York.

[15] .Hill, R. C., Knight, J. R. and Sirmans, C. F. (1997)" Estimating Capital Asset Price Indexes", Review of Economics and Statistics 79: 226-233.

[16] . Koopman, S. J., Shepard, N. and Doornik, J. A. (1999)" Statistical Algorithms for Models in State Space Using SsfPack 2.2", Econometrics Journal 2: 107-160.

[17] . Peña, D., Tiao, G. C. and Tsay, R. S. (2001)" A Course in Time Series Analysis", Wiley, New York.

[18] . Schwann, G. M. (1998)" A real estate price index for thin markets", Journal of Real Estate Finance and Economics 16:3: 269-287.

[19] . Shiller, R. J. (1993)" Macro Markets. Creating Institutions for Managing Society's Largest Economic Risks", Clarendon Press, Oxford.

[20] . Shumway, R. H. and Stoffer, D. S. (1982)" An approach to time series smoothing and forecasting using the EM algorithm", Journal of Time Series Analysis 3: 253-264.

[21] . Shumway, R. H. and Stoffer, D. S. (2000)" Time Series Analysis and Its Applications", Springer, New York, Berlin.

[22] . Sydsæter, K., Strøm, A. and Berck, P. (2000)" Economists' Mathematical Manual", 3. edn, Springer, New York, Berlin.

Use A State Space Model and Forecast House Prices in Baghdad.

Abstract:

The purchase of a home and access to housing is one of the most important requirements for the life of the individual and the stability of living and the development of the prices of houses in general and in Baghdad in particular affected by several factors, including the basic area of the house, the age of the house, the neighborhood in which the housing is available and the basic services, Where the statistical model SSM model was used to model house prices over a period of time from 2000 to 2018 and forecast until 2025 The research is concerned with enhancing the importance of this model and describing it as a standard and important compared to the models used in the analysis of time series after obtaining the series of time above prices of houses in two decades in the Mansour district of Baghdad, It was chosen for being an important neighborhood of Baghdad and services are available that are ideal compared to other neighboring neighborhoods Which lies within the province of Baghdad The possibility of applying the SSM model to the time series analysis and prediction was achieved. The statistical analysis was carried out using the E-views version 9 program and the Kalman filter was applied in the construction of the case space model, prediction and update after estimating the state variable in the model to enhance the quality And the efficiency of this type of modeling and representation of the best representation of the data studied.

Key words: **State Space, The Price Function, Kalman filter, Forecasting.**