

## استخدام بعض نماذج الانحدار الجزائي لدراسة تأثير المتغيرات المالية على فائض النشاط التأميني لقطاع تأمينات الممتلكات والمسؤولية في السوق المصري

د. وائل سعد حسانين الدواخلي

مدرس بقسم الإحصاء والرياضة والتأمين

كلية التجارة - جامعة عين شمس

### الملخص:

يهدف هذا البحث إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة على ربحية شركات تأمينات الممتلكات والمسؤولية بالسوق المصري، إسهاماً في مساعدة إدارة هذه الشركات على تهيئة المناخ الملائم الذي يضمن لها الاستمرار والنجاح في تحقيق أهدافها وتحقيق التنمية الاقتصادية المنشودة. وقد تم الاعتماد على مؤشر فائض أو عجز النشاط التأميني كمؤشر للربحية لهذه الشركات كونه محصلة النشاط الاكتتابي من ناحية والنشاط الاستثماري من ناحية أخرى، بالإضافة إلى 24 متغير مستقل بالنظر إلى طبيعة البيانات التي يوفرها قطاع التأمين المصري باستخدام السلاسل الزمنية المقطعية لعدد 10 شركات تأمينات ممتلكات ومسؤولية خلال الفترة 2008 - 2021. كما تمت المقارنة بين بعض الطرق الهامة للانحدار الجزائي والتي تستخدم في تقدير واختيار متغيرات نموذج الانحدار الخطي أنياً في ظل وجود مشكلة التعدد الخطي والتي تتمثل في SCAD، A-Lasso، MCP، Sea - Lasso، Sparse-Lts. وقد اتضح من النتائج أفضل مقرر Sea-Lasso على بقية المقدرات باستخدام معامل التحديد ( $R^2$ ) ومتوسط مربعات الخطأ (MSE)، كما أتضح أنه من أهم المتغيرات التي تؤثر إيجاباً على فائض النشاط التأميني بشركات تأمينات الممتلكات والمسؤولية هي الأقساط المكتسبة ومخصص تعويضات آخر المدة وكذلك إجمالي المخصصات الفنية وصافي الدخل من الاستثمارات، أما بالنسبة إلى أهم المتغيرات التي تؤثر سلباً على فائض النشاط التأميني فهي إجمالي الالتزامات ومخصص تعويضات أول المدة وكذلك كل من صافي الأقساط المكتسبة، أقساط إعادة تأمين صادر، إجمالي الاستثمارات.

## الكلمات المفتاحية:

فائض النشاط التأميني، تأمينات الممتلكات والمسئولية، شركات التأمين، السلاسل الزمنية المقطعية (بانل)، التعدد الخطي، الإنحدار الجزائي، القيم الشاذة، اختيار المتغير، SCAD، A-Lasso، MCP، Sea - Lasso، Sparse-Lts.

### **Using some Penalized Regression Models to study the effect of Financial Variables on the Surplus of Insurance Activity for the Property and Liability Insurance Sector in the Egyptian Market.**

#### **Abstract**

This research aims to identify the factors affecting the profitability of property and liability insurance companies in the Egyptian market. A contribution to assist the management of those companies to create the appropriate environment to ensure these companies to sustain and success in achieving their objectives and achieving the desired economic development. The index of surplus or deficit of insurance activity has been relied upon as an indicator of the profitability of these companies as it is the outcome of underwriting activity on the one hand and investment activity on the other hand. In addition to 24 independent variables, given the nature of the data provided by the Egyptian insurance sector using panel data for 10 property and liability insurance companies during the period 2008-2021. A comparison was also made between some important methods of penalized regression that are used to estimate and select the variables of the linear regression model simultaneously in the presence of multicollinearity problem which is represented in SCAD, A-Lasso, MCP, Sea-Lasso, Sparse-Lts. The results showed that the Sea-Lasso estimator was superior to the rest of the estimators using the coefficient of determination ( $R^2$ ) and mean squared error (MSE).

It also became clear that one of the most important variables that positively affect the surplus of insurance activity in property and liability insurance companies are the earned premiums, the

provision for end of term compensation, the total technical provisions and the net income from investments. As for the most important variables that negatively affect the surplus of insurance activity, they are total liabilities, provision for beginning compensation, net written premiums, issued reinsurance premiums, and total investments.

### المقدمة:

توفر تقنيات التعلم الآلي المتواجدة حالياً بوفرة غير مسبوقه فرصاً قيمة لتحليل البيانات الاقتصادية، وفي عصر البيانات الضخمة ازدادت أهمية أساليب التقليل (shrinkage) في الاستدلال الاحصائي والتنبؤ بسبب اختيارها للمتغيرات وتنظيمها للخصائص، فقد جذبت طبيعة الأبعاد العالية للبيانات ولاسيما التي يكون فيها عدد المتغيرات التفسيرية أكبر من حجم العينة انتباه الاحصائيين لطرق اختيار المتغيرات، حيث تعتمد عملية اختيار المتغير على البحث عن أفضل مجموعة من المتغيرات ذات الصلة لتضمينها في النموذج، أي أنها طريقة أساسية لتخفيض عدد كبير من المتغيرات إلى عدد أقل نسبياً وينتج عنها نموذجاً مبعثراً (Sparse Model) له قدرة أفضل على التنبؤ. وتصبح طريقة المربعات الصغرى العادية Ordinary Least Squares (OLS) المستخدمة في تحليل الانحدار غير ملائمة لمثل هذا النوع من البيانات، حيث أنه لا يمكن أن تكون مصفوفة المعلومات كاملة الرتبة مما يؤدي إلى عدم الحصول على حل وحيد، بالإضافة إلى ضعف الأداء الذي يتضح من خلال كبر حجم التباين المقدر والذي يصعب تفسيره ويجعل تقديرات المعالم أقل دقة مما يؤدي إلى استنتاجات خاطئة.

ويُعتبر الاختيار الجزئي والطرق الجزائية مدخلين شائعين لاختيار المتغيرات في الانحدار الخطي، حيث تتضمن طرق الاختيار الجزئي كل من الاختيار للأمام (Forward Selection) أو الحذف للخلف (Backward Elimination) أو عملية التدرج (Stepwise Selection) والتي تكون مفيدة من الناحية العملية، ولكنها غالباً ما تظهر تغيرات كبيرة ولا تقلل من خطأ التنبؤ للنموذج الكامل، كما أن

معايير المعلومات لاختيار المتغيرات مثل معيار Akaike Information Criterion (AIC) ومعيار Bayesian Information Criterion (BIC) أصبحت غير عملية في اختيار المتغيرات التفسيرية وذلك بسبب تعقيدها الحسابي الذي ينمو بشكل طردى مع ازدياد عدد المتغيرات التفسيرية (Algamal, 2016)، علاوة على ذلك فإنه قد تتسبب مشكلة تعدد العلاقات الخطية (Multicollinearity) بين المتغيرات التفسيرية في حدوث مشكلة في التقدير والتنبؤ عند وجودها بالنموذج. ويكون الأسلوب المناسب هو طريقة المربعات الصغرى الجزائية (Penalized Least Squares) والتي تستند إلى مبدأ تصغير مجموع مربعات الخطأ وفقاً لقيود معين على المعلمات (إدخال بعض التحيز)، وهذه القيود تجبر بعض المعلمات لتكون مساوية للصفر وتقلص البعض الآخر، وينتج عنها نموذجاً مبعثراً (Sparse Model) يتضمن أقل عدد ممكن من المتغيرات ومن ثم يكون قابل للتفسير بسهولة وأفضل من حيث القدرة التنبؤية (James et al, 2013).

وتقوم المقدرات الجزائية (Penalized Estimators) بتقدير دوال الهدف بإضافة جزء يعتمد على قيمة معلمة الجزء، حيث يخضع الجزء في الأدبيات المختلفة إلى معيار من النوع  $L_1$  ( $\ell_1$  -norm) يعتمد على تصغير القيمة المطلقة أو معيار من النوع  $L_2$  ( $\ell_2$  - norm) يعتمد على تصغير قيم المربعات أو كليهما، وتستخدم معلمة الضبط ( $\lambda$ ) للتأثير على تقديرات المعلمات بهدف تخفيض تأثير العلاقة الخطية المتداخلة، كما تقوم هذه المقدرات باختيار المتغيرات وتقدير المعاملات في وقت واحد فتصبح أكثر استقراراً من الاختيار الجزئي.

وفي هذا البحث تم دراسة مشكلة اختيار متغير في نماذج الانحدار الجزائي من خلال المقدرات و 2001 (Smoothly Clipped Absolute Deviation (SCAD)، Adaptive Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (A-Lasso) 2006، Minimax Concave Penalty (MCP) 2010، Standard Error Adjusted

Adaptive Lasso (SEA-Lasso) 2013, Sparse Least Trimmed Squares (Sparse - LTS) 2013.

وذاك بالتطبيق على قطاع التأمين في مصر والذي يُعد من أهم أنشطة الخدمات المالية غير المصرفية وأبرز المساهمين في الناتج المحلي الإجمالي بسبب ارتباطه ارتباطاً تكاملياً ببقية القطاعات الاقتصادية، لذلك فإن تنمية قطاع التأمين تُعد عاملاً مؤثراً في النمو الاقتصادي لأي دولة (الأشقر، 2021) وتساهم في إدارة المخاطر التي قد تتعرض لها الأصول الاقتصادية بمختلف قطاعات الدولة. وتقوم شركات التأمين بتجميع الأموال من حملة الوثائق في صورة أقساط مقدّمة لتغطية أخطار محتملة مستقبلاً، ثم تقوم بتخصيص جزء من هذه الأموال ليمثل الاحتياطيات والمخصصات الفنية الكافية لمواجهة هذه الالتزامات، وتوظيف الجزء الآخر في استثمارات متنوعة. ويتمثل الهدف الأساسي لشركات التأمين في تحديد سياسة استثمارية مثلى لهذه الأموال بما يحقق عائداً مناسباً في ظل أدنى درجات المخاطرة للمحافظة عليها وتميئتها، ولا تمتلك شركات التأمين من هذه الأموال إلا جزء صغير يتمثل في رأس المال والاحتياطيات غير الفنية، وتظل الغالبية العظمى منها حقاً من حقوق حملة الوثائق، ولذلك تتدخل الدولة متمثلة في هيئة الإشراف والرقابة على التأمين للإشراف على توظيف واستثمار هذه الأموال ووضع القيود والضوابط اللازمة للمحافظة عليها وتميئتها (جلول، 2015). وبذلك تتمثل الأنشطة التي تقوم بها شركات التأمين في نشاطين أساسيين، الأول هو نشاط الاكتتاب ويتمثل في تقديم الخدمات التأمينية للمؤمن عليهم، والنشاط الثاني هو الاستثمار في الأموال المترابطة لديها في الأوجه الاستثمارية التي حددها القانون بحيث يتوافر فيها التوازن بين السيولة والربحية والمخاطرة، ويمثل ناتج النشاط التأميني من فائض أو عجز محصلة لهذين النشاطين معاً، وبذلك يعتبر النشاط الاستثماري جزءاً هاماً من نشاط شركات التأمين حيث أنه يساعد على جبر الخسائر الناتجة عن التغطية التأمينية وتحقيق فائض. ولكي تستمر شركات التأمين في أداء عملها بدرجة معقولة من الربحية يجب

عليها إتباع سياسة إنتقاء سليمة ومتوازنة ولذلك يُعتبر فائض النشاط التأميني من أهم مقاييس الأداء المالي فى شركات التأمين، وكان هناك اهتمام متزايد بحسابه ومحاولة تقديره تقديرًا صحيحًا حماية لحقوق حملة الوثائق والتحقق من أن هذه الشركات لديها القدرة على الوفاء إلتزاماتها.

### مشكلة البحث:

تعتبر دراسة دالة الانحدار فى حالة وجود عدد كبير من المتغيرات التفسيرية مع صغر حجم العينة عملية معقدة، وزيادتها تزداد درجة تعقيد النموذج مما يدفع الباحثين إلى اللجوء إلى طرق اختيار المتغيرات المختلفة، وتُعد الطرق الجزائية من أكثر الطرق إنتشارًا عندما يُراد إيجاد نموذجًا واحدًا يمثل العلاقة بين المتغير التابع والمجموعات الجزئية للمتغيرات التفسيرية الممكنة، ويرجع ذلك إلى أن بعض المتغيرات التفسيرية تكون غير أساسية فى تأثيرها على المتغير التابع أو يكون تأثيرها مماثل لتأثير متغيرات مفسرة أخرى، كما أن العديد من هذه المتغيرات يكون لها ارتباطاً مع بعضها البعض والذى يُعنى ظهور مشكلة التعدد الخطى (Multicollinearity) ويجعل تأثيرها غير معنويًا وينتج عنه استبعاد هذه المتغيرات من أجل زيادة دقة تنبؤ النموذج. كما أن الافتراض الخطى قد لا يتحقق بالنسبة إلى الانحدار المعلمى فى معظم التطبيقات العملية، بمعنى أنه لا يأخذ فى الاعتبار التأثير غير خطى للمتغيرات التفسيرية، وذلك بالإضافة إلى مشكلة الأبعاد العالية (High Dimensional) التى تحدث عند زيادة عدد المتغيرات التفسيرية فى النموذج.

كما أنه بالنسبة لمجال التطبيق وهو شركات التأمين فهى تتعرض بشكل مستمر لعدد من المخاطر المالية التى يمكن أن تعوقها عن القيام بدورها فى حماية الممتلكات، ويتمثل ذلك فى عدد من المخاطر مثل مخاطر عدم قدرتها على سداد تعويضات العملاء أو عدم القدرة على توفير السيولة اللازمة لسداد تعويضاتها وخاصة فى ظل

المنافسة التي تشهدها أسواق التأمين بما يؤدي إلى تحقيق عجز في نتائج الاكتتاب بدلاً من تحقيق فائض، ويؤثر في النهاية على ربحية شركات التأمين.

### أهمية البحث:

يعتبر النظام التأميني أحد القنوات الفعالة في تجميع المدخرات المحلية، وتوظيفها في شكل قروض وأدوات استثمارية أخرى وتوجيهها نحو القطاعات الاقتصادية الأكثر كفاءة ومردودية (البلقيني، 2020)، حيث تقوم شركات التأمين بدور هام في توفير الحماية التأمينية للأفراد والمشروعات ودعم الاقتصاد القومي وخطط التنمية الاقتصادية، ولكي تؤدي دورها المنوط به والذي يعتمد بشكل رئيسي على ملاءتها المالية وقوة مركزها المالي، يستلزم ذلك متابعة نشاطها وتقييم أدائها باستمرار للتأكد من سلامة سياستها التأمينية ومركزها المالي، بهدف حماية حقوق حملة الوثائق والقيام بدورها الاقتصادي المنوط به، ولذلك فإنه لا بد أن تقوم هذه الشركات بتحديد المتغيرات المالية الهامة وتأثيراتها على فائض النشاط التأميني لاتخاذ الإجراءات التي تمكنها من التعامل مع هذه المتغيرات بالشكل الذي يساعدها في تحقيق الربح الذي تستهدفه. وتأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء حول تأثير هذه المتغيرات على الأداء المالي لشركات التأمين ممثلاً في فائض أو عجز النشاط التأميني، وذلك من خلال النماذج المختلفة للانحدار الجزائي والتي يمكن من خلالها التنبؤ بفائض النشاط التأميني لها. وبالتالي فإن دراسة المتغيرات المالية وتأثيرها على الأداء المالي لشركات التأمين تعيد العديد من الأطراف منها: المؤمن عليهم، إدارة شركات التأمين، المستثمرين الحاليين والمرتبين، هيئة الإشراف والرقابة على التأمين.

### أهداف البحث:

نظراً لأهمية قطاع التأمين المصري واعتبار الأداء المالي مؤشراً هاماً لاستمرارية ونمو الشركات العاملة فيه، ووجوب سعي الشركات لأخذ مواقع هامة في السوق لتحسين أدائها ومركزها التنافسي، تسعى هذه الدراسة إلى اختبار تأثير بعض

المتغيرات المالية على الأداء المالي (متمثلاً في فائض أو عجز النشاط التأميني)

لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية بالسوق المصري، وذلك من خلال:

- 1- تحديد أهم المتغيرات المالية المؤثرة على فائض النشاط التأميني لقطاع تأمينات الممتلكات والمسئولية في السوق المصري.
- 2- تحديد العلاقة (ودرجة التأثير) بين هذه المتغيرات المالية والأداء المالي لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية في السوق المصري.
- 3- التعرف على بعض نماذج الانحدار الجزائي التي تقوم بتقدير واختيار متغيرات نموذج الانحدار الخطي أنياً، مع تقييم الأداء التجريبي لهذه الطرق من حيث قدرتها على اختيار المتغيرات وعلاج مشكلة التعدد الخطي في شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية في السوق المصري.
- 4- المقارنة بين المقدرات الجزائية لنموذج الانحدار الخطي في ظل وجود مشكلتي الأبعاد العالية والقيم الشاذة والحصول على أفضل مقدر من بينها، وذلك بالاعتماد على معيار متوسط مربعات الخطأ (MSE) وكذلك معامل التحديد ( $R^2$ ).
- 5- تقديم التوصيات التي تفيد متخذ القرار بشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية المصرية وكذلك الهيئات الرقابية في تحسين فائض النشاط التأميني بها.

### فروض البحث:

- 1- يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للمتغيرات المالية على الأداء المالي لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية بالسوق المصري والذي يتم قياسه باستخدام فائض النشاط التأميني بها.
- 2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين طرق الانحدار الجزائي المختلفة والمستخدمه في تقدير فائض النشاط التأميني.
- 3- تقدير نموذج فائض النشاط التأميني لقطاع تأمينات الممتلكات والمسئولية في السوق المصري باستخدام مقدرى Sparse-Lts ، Sea-Lasso تعطي نتائج أفضل من بقية المقدرات المستخدمة.
- 4- يمكن بناء نموذج سلسلة زمنية مقطعية تمثل جميع شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية محل الدراسة وليس نموذجاً منفرداً لكل شركة على حده.



5- عدم معنوية أى من نموذجى التأثيرات الثابتة أو العشوائية مقارنة بنموذج الدمج.

### الدراسات السابقة:

1- **دراسة (الخولى , 2021):** هدفت الدراسة إلى تقدير الملاءة المالية لعينة من شركات التأمين العاملة فى السوق المصرى وهى شركة مصر للتأمين، قناة السويس للتأمين، المهندس للتأمين، الدلتا للتأمين. وذلك بالاعتماد على مجموعة المؤشرات المتمثلة فى مؤشرات النشاط الكلى ، الربحية، السيولة، المخصصات الفنية، التدفقات النقدية. وباستخدام نماذج الانحدار المناسبة قدمت الدراسة نموذج كمي لتقدير الملاءة المالية يعتمد على معظم المتغيرات السابقة لشركات التأمين المصرية.

2- **دراسة (درويش , 2021):** هدفت الدراسة إلى التنبؤ بفائض النشاط التأمينى لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية بالسوق المصرى ممثلة فى شركة المهندس للتأمين فقط باعتبارها أحد الشركات المسجلة فى البورصة المصرية، وذلك باستخدام كل من نموذج الانحدار الذاتى المضربب (الغازى) من الرتبة الأولى Fuzzy Autoregressive Model (FAR<sub>p</sub>) والنماذج المختلطة المتكاملة المضرببة (الغازية). Fuzzy Autoregressive Integrated Moving Average Models FARIMA (p, d, q). وتوصلت الدراسة إلى أن النتائج المتحصل عليها باستخدام هذه النماذج تمثل نتائج جيدة حيث أنها تمد متخذ القرار بفترات احتمالية تقع بين الحدين الأعلى والأدنى للمجموعة المضرببة، كما كانت النتائج المتحصل عليها باستخدام النماذج المضرببة أفضل من تلك التى تم الحصول عليها من خلال استخدام النماذج التقليدية AR(1)، ARIMA.

3- **دراسة (رمضان , 2020):** هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الكفاءة الإدارية والملاءة المالية والسيولة لبعض شركات التأمين المصرية، وتحديد تأثير هذه المتغيرات على الربحية، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة طردية بين الملاءة المالية وفقاً لمعدل التغير فى حجم الأقساط الصافية وربحية شركات التأمين محل الدراسة، فى حين كانت العلاقة عكسية بين الملاءة المالية وفقاً للمخصصات الفنية

- والربحية بشركات تأمينات الممتلكات، مع وجود علاقة عكسية بين السيولة والربحية بكافة شركات التأمين محل الدراسة.
- 4- **دراسة (قطوفى , 2020):** قامت هذه الدراسة بتسليط الضوء حول آثار المخاطر المالية على الأداء المالي لشركات التأمين التكافلي السعودية. وتم اختيار ستة متغيرات تتوافق مع البيانات التي يوفرها قطاع التأمين السعودي، وتم التطبيق على عشرة شركات كعينة من السوق. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة معنوية بين متغيرات المخاطر المالية والأداء المالي لشركات التأمين السعودية، حيث توجد علاقة عكسية بين نسب مخاطر الاكتتاب والسوق والعائد على الأصول مع الأداء المالي للشركات، بينما توجد علاقة طردية بين كل من مخاطر السيولة، مخاطر إعادة التأمين، حجم الشركة، مخاطر الملاءة المالية مع الأداء المالي.
- 5- **دراسة (Derbali , 2018):** هدفت الدراسة إلى تحديد تأثيرات بعض المتغيرات الخاصة بشركات التأمين وهي الحجم والرافعة المالية والمخاطر والنمو والسيولة وعمر الشركة على ربحية ثمانية شركات تأمين تونسية. وتشير النتائج إلى أن حجم الشركة وعمرها وكذلك النمو تعتبر من أهم المتغيرات المحددة لأداء شركات التأمين التونسية والتي تم قياسها من خلال نسبة العائد على الأصول، كما توصلت الدراسة إلى أن الرافعة المالية والسيولة والمخاطر لا تؤثر على أداء هذه الشركات.
- 6- **دراسة (Oyeyemi et al, 2015):** بحثت هذه الدراسة في علاج مشكلة التعدد الخطي (Multicollinearity) والتي تمثل أحد المشاكل الخطيرة في تحليل الانحدار، حيث أنه في وجود هذه المشكلة قد يؤدي انحدار المربعات الصغرى العادية إلى تباين كبير في تقديرات معاملات الانحدار. وهنا تعتبر طرق Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (Lasso) الهامة والمستخدم في تخفيض تباين التقديرات عن طريق تقليص المعاملات وفي نفس الوقت تنتج نماذج قابلة للتفسير عن طريق تقليص بعض المعاملات إلى الصفر تمامًا، ولذلك استخدمت الدراسة نهج مونت كارلو للمقارنة بين أداء كل من: Lasso، Adaptive Lasso، Elastic Net، Fused Lasso، انحدار ريدج في ظل وجود التعدد الخطي، وتم إجراء تجربة مونت كارلو المكونة من 1000 تجربة بأحجام عينات مختلفة (50، 100، 150) وبمستويات مختلفة

من الترابط الخطى بين المتغيرات الخارجية (0.3، 0.6، 0.9)، وأظهرت النتائج أن الأداء العام لمقدر Lasso هو الأفضل، بينما تميل طريقة Elastic Net إلى أن تكون أكثر دقة عندما يكن حجم العينة كبير.

7- **دراسة (الدالي، 2015):** قامت بدراسة مشكلة إنخفاض هامش ربح الاكتتاب لفروع تأمينات الممتلكات والمسئولية بشركات التأمين السعودية، حيث استخدمت نموذج الشبكات العصبية في التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب لها، بالإضافة إلى تحليل لأهم العوامل المؤثرة على هامش ربح الاكتتاب وتوضيح آليات التخطيط الجيد للسياسة الاكتتابية مستقبلاً، وتوصلت الدراسة إلى أن النشاط الاكتتابي في شركات التأمين يمثل أهم العمليات الفنية حيث أنه يؤثر بدرجة كبيرة في هامش ربح أو خسارة النشاط التأميني ككل، وأوصت الدراسة بضرورة وضع الإدارة العليا للشركات محل الدراسة سياسة متحفظة في قبول الأخطار يكون هدفها الرئيسي هو اختيار الأخطار الجيدة وليس الاكتتاب في كل الأخطار، حتى يمكن توجيه الأقساط المكتتب فيها إلى الاستثمار وتحقيق مكاسب أخرى منها.

8- **دراسة (مشعال، 2014):** قام الباحث بتطبيق أسلوب الانحدار البوتستراي (Regression Bootstrap) في مجال التأمين لقياس أخطار المحفظة التأمينية في سوق التأمين السعودي وتحديد العوامل المؤثرة على أخطار المحفظة، واستخدم الباحث طريقة البواقي البوتسترايية في سحب عينة عشوائية من التوزيع الفعلي للبواقي لكي يتم استخدامها في توليد مشاهدات بوتسترايية تابعة تُستخدم في حساب مقدرات المربعات الصغرى لمعاملات الانحدار مرة أخرى، ويكون تقدير البوتستراي لهذه المعاملات هو قيمة متوسط توزيع المعاينة للمقدرات المحسوبة باستخدام المشاهدات البوتسترايية، وهدفت هذه الدراسة إلى قياس الخطر لمحفظة التأمين التعاوني من خلال استخدام مؤشر معدل الاحتفاظ والطاقة الاستيعابية المستغلة ومعدل الخسارة ورأس المال والتغير في الاكتتاب كمتغيرات مستقلة ومؤشر أخطار المحفظة كمتغير تابع، وتوصلت الدراسة إلى أن كل من معدل الاحتفاظ ومعدل الخسارة من أهم المتغيرات المفسرة لأخطار المحفظة.

ويتضح من استعراض نتائج الدراسات السابقة أن معظم هذه الدراسات قد حققت أهدافها البحثية في ضوء ما خططت له وتوصلت للعديد من النتائج المفيدة، كما أوصت بالعديد من التوصيات التي حققت النفع في مجال البحث الحالي. كما يلاحظ أيضاً اتفاق هذه الدراسات على معظم المتغيرات التي تؤثر في الأداء المالي لشركات التأمين حتى تستطيع الوفاء بالتزاماتها وإن كان هناك اختلاف في البعض الآخر،

لذلك فقد استرشد الباحث بها في تكوين فكرة الدراسة واستنتاج مجموعة المتغيرات التي قد يكون لها تأثير على الأداء المالي لشركات التأمين المصرية مقياساً بفائض النشاط التأميني. ويميز الدراسة الحالية أنها اعتمدت على سلسلة زمنية مقطعية (بانل) لشركات تأمين الممتلكات العاملة في السوق المصري مع استخدام بعض طرق الانحدار الجزائي الجديدة بهدف تقدير أفضل نموذج يعبر عن الأداء المالي لهذه الشركات ويسهل تفسيره خلال الفترة 2008 - 2001.

#### حدود البحث:

- 1- يغطي البحث الفترة الزمنية 2008 - 2021 وفقاً لما يتوافر من بيانات سنوية للمتغيرات محل الدراسة، مع الاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews وكذلك برنامج R باستخدام الحزم البرمجية `glmnet`، `ncvreg`.
- 2- اعتمدت الدراسة على بيانات الكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط التأمين والصادر عن الهيئة العامة للرقابة المالية - أعوام مختلفة.
- 3- بلغ عدد شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية في مارس 2022 نحو 25 شركة وفقاً للكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط التأمين عن العام 2020 - 2021، وسوف يتم دراسة عشرة شركات فقط منها كعينة يوضحها جدول (1).

**جدول (1) : نسبة اجمالي الأصول وإجمالي الأقساط إلى اجمالي السوق لشركات العينة**

الشركة	إجمالي الأصول (%)	إجمالي الأقساط (%) (الحصة السوقية)
1 مصر للتأمين	59.6	40.6
2 قناة السويس	3	4.8
3 المهندس للتأمين	1.7	2.3
4 الدلتا للتأمين	1.8	3.2
5 AIG ايجيبت	1.4	0.9
6 المجموعة العربية المصرية (GIG)	3.4	6.3
7 تشب (أيس) للتأمين - مصر	0.6	0.3
8 رويال للتأمين	2.2	3.4
9 أليانز للتأمين - مصر	3.3	5.3
10 بوبا إيجيبت	3	4.9
<b>اجمالي الحصة من السوق</b>	<b>90</b>	<b>72</b>

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط التأمين عن العام 2020 - 2021، الهيئة العامة للرقابة المالية.

ويتضح من الجدول (1) أن نسبة إجمالي الأصول لشركات العينة العشرة بالنسبة إلى سوق التأمين المصري تصل إلى 90%، كما تصل حصتها السوقية إلى 72% من إجمالي السوق، وتتبع شركة مصر للتأمين قطاع الأعمال العام، أما باقي الشركات فهي جميعًا تتبع القطاع الخاص. كما تم الاعتماد على بيانات هذه الشركات العشرة نظرًا لتوافر البيانات الخاصة بها خلال سنوات الدراسة.

**متغيرات الدراسة:**

يعتمد نموذج الدراسة على العلاقة بين فائض أو عجز النشاط التأميني (متغير تابع) كمقياس للأداء المالي لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية في السوق المصري والمتغيرات المالية (كمتغيرات مستقلة). حيث يُعرف فائض النشاط التأميني بأنه عبارة عن مجموع الأقساط المكتسبة في جميع العمليات التأمينية والفنية ذات العلاقة بنشاط التأمين مضافاً إليها عمولات إعادة التأمين الصادر وأرباح استثمارات عوائد إعادة التأمين وأى إيرادات أخرى مطروحاً منه التعويضات التحميلية وعمولات تكاليف الإنتاج والمصروفات العمومية والإدارية والتغير في مخصص التقلبات العكسية (درويش، 2021)، أى أن فائض أو عجز النشاط التأميني يتضمن كل من نتيجة الاكتتاب سواء بالزيادة أو النقص مضافاً إليها عوائد الاستثمار. ويوضح جدول (2) أهم المتغيرات المالية المتوقع أن يكون لها تأثير على فائض أو عجز النشاط التأميني لهذه الشركات بالإضافة إلى أهم الدراسات التجريبية التي اعتمدت على هذه المتغيرات.

**جدول (2) : تعريف المتغيرات**

الدراسات التجريبية	الرمز	المتغيرات
Gonzalez (2014), سليمان (2019)	X <sub>1</sub>	إجمالي الأصول
Wani (2015), سليمان (2019)	X <sub>2</sub>	إجمالي الالتزامات
Wani (2015), Pervan (2012)	X <sub>3</sub>	التعويضات التحميلية
	X <sub>4</sub>	الأقساط المكتسبة
Wani (2015), رمضان (2020) الخولى (2021)	X <sub>5</sub>	مخصص تعويضات أول المدة
	X <sub>6</sub>	مخصص تعويضات آخر المدة
Gonzalez (2014), رمضان (2021) الخولى (2020)	X <sub>7</sub>	إجمالي حقوق المساهمين
	X <sub>8</sub>	مدينو إعادة تأمين
	X <sub>9</sub>	أرصدة مدينة أخرى
	X <sub>10</sub>	شركات تأمين وإعادة تأمين
رمضان (2020), درويش (2014)	X <sub>11</sub>	الأصول الثابتة
Wani (2015), مشعال (2014)	X <sub>12</sub>	صافي الأقساط المكتسبة
سليمان (2019), درويش (2021)	X <sub>13</sub>	اجمالي الأقساط المكتسبة

الدراسات التجريبية	الرمز	المتغيرات
Wani (2015), (2021) , مشعال (2014) درويش (2021) رمضان (2020).	X <sub>14</sub>	أقساط إعادة تأمين صادر
Wani (2015)	X <sub>15</sub>	الاحتياطيات الفنية
Pervan (2012)	X <sub>16</sub>	إجمالي الاستثمارات
سليمان (2019) , الخولي (2021)	X <sub>17</sub>	معدل الاحتفاظ (%)
درويش (2021) . رمضان (2020)	X <sub>18</sub>	معدل عمولات إعادة تأمين صادر (%)
مشعال (2014) , عثمان (2021)	X <sub>19</sub>	معدل المصروفات العمومية والإدارية (%)
	X <sub>19</sub>	معدل العمولات وتكاليف الانتاج (%)
	X <sub>20</sub>	معدل الخسائر
	X <sub>21</sub>	
Pervan (2012)	X <sub>22</sub>	أقساط إعادة تأمين وارد
Wani (2015) , Pervan (2012) الخولي (2021) رمضان (2020)	X <sub>23</sub>	إجمالي المخصصات الفنية
Pervan (2012)	X <sub>24</sub>	صافي الدخل من الاستثمارات

### الإطار القياسي المتبع في التحليل

#### \* الانحدار الخطي وطريقة المربعات الصغرى

يُعد الانحدار أحد التقنيات الإحصائية المستخدمة على نطاق واسع في مختلف العلوم لتحديد العلاقة الخطية بين متغيرين أو أكثر بحيث يمكن التنبؤ بأحد المتغيرات عن طريق الآخر باستخدام الصيغة التالية:

$$y_i = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

بحيث أن  $y$  تمثل متجه المتغير التابع من الدرجة  $(n \times 1)$ ، وتمثل  $x$  مصفوفة المتغيرات المستقلة من الدرجة  $(n \times p)$ ، ويعبر  $\varepsilon$  عن متجه الخطأ العشوائي من الدرجة  $(n \times 1)$  بحيث يُفترض أنه يتبع توزيعاً طبيعياً بمتوسط صفر وتباين ثابت ( $\sigma^2$ )، ويكون مقدر المربعات الصغرى كالتالي:

$$\hat{\beta}_{LS} = (x'x)^{-1} x'y \quad (2)$$

وتشترط طريقة المربعات الصغرى العادية أن لا يكون هناك تعدد خطى بين المتغيرات التفسيرية، كما يجب أن يكون عدد المشاهدات أكبر من عدد المعلمات المطلوب تقديرها ( $p < n$ )، بمعنى أن رتبة المصفوفة  $x$  فى النموذج (1) يجب أن يكون أقل من عدد المشاهدات.

### \*\* نموذج الانحدار الخطى ذو الأبعاد العالية

#### (High-dimensional Linear Regression Model)

يكون نموذج الانحدار الخطى (1) ذو أبعاد عالية إذا كان عدد المتغيرات التفسيرية أكبر من حجم العينة ( $p > n$ )، وسواء كان النموذج ذو أبعاد عالية أو غير ذلك فإن الأهداف المراد تحقيقها هي التقدير واختيار المتغيرات.

ويمكن الحصول على مقدر المربعات الصغرى  $\hat{\beta}_{LS}$  من خلال مجموع مربعات الخطأ من المعادلة الطبيعية  $x' y = x' x \beta_{LS}$ ، وبحل هذه المعادلة يمكن الحصول على ( $n \times p$ ) من أنظمة المعادلات لـ  $\hat{\beta}_{LS}$ . وعندما يكون معكوس المصفوفة  $X' X$  موجود فإنه يوجد حل وحيد للنظام، ولكن هذه ليست الحالة العامة للنموذج على الأبعاد، حيث أنه إذا كان  $p > n$  تتواجد مشكلة عدم وجود حل وحيد، أى أن البيانات عالية الأبعاد بصفة عامة لا يمكن أن يتم التعامل معها بنفس الأسلوب الذى يتم التعامل به مع البيانات الأخرى، كما أنه لا يمكن استخدام الطرق التقليدية فى اختيار المتغيرات مثل"

All possible regression, Backward Regression, Forward Regression, Stepwise Regression.

فى حالة البيانات عالية الأبعاد، وبالتالي يتضح أن هذه الأساليب ليست ذات جدوى أمام الزيادة فى عدد المتغيرات التفسيرية، وبذلك نكون فى حاجة إلى أسلوب بديل لطريقة المربعات الصغرى العادية.

### \*\* طريقة المربعات الصغرى الجزائية (Penalized Least Square)

تُعد طريقة المربعات الصغرى الجزائية طريقة ملائمة وشائعة للتعامل مع البيانات عالية الأبعاد والتي يكون فيها عدد المتغيرات التفسيرية أكبر من حجم العينة، حيث أنه يكون من غير المناسب استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية. وتعتمد طريقة المربعات الصغرى الجزائية على مبدأ تصغير مجموع مربعات الخطأ من خلال



إضافة بعض القيود على المعلمات، ويتم الحصول على تقديراتها من خلال تخفيض دالة الهدف (Object Function) والتي تتكون من جزئين هما دالة الخسارة (Loss Function) ودالة الجزاء (Penalty Function) وفقاً للصيغة التالية:

$$P_{IS}(\lambda, \beta)' = (y - x\beta)'(y - x\beta) + n \sum_{j=1}^P P_{\lambda}(|\beta_j|) \quad (3)$$

حيث أن:

(.) P : تمثل دالة الجزاء،  $\lambda$  : تمثل معلمة الجزاء، ويتم الحصول على المقدر الجزائي وفقاً للصيغة التالية:

$$\hat{\beta} = \arg \min \{ P_{IS}(\lambda, \beta) \}$$

ويتميز المقدر الجزائي بأنه ينجز عملية اختيار المتغيرات والتقدير في آن واحد، في حين أن اختيار المجموعات الفرعية (Subset Selection) يتم على خطوتين، بحيث أن أخطاء الخطوة الأولى قد تتضخم في الخطوة الثانية، ويتميز مقدر المربعات الصغرى الجزائية في ضوء دالة جزاء جيدة بثلاث خصائص (Fan & Li, 2001):

- (1) **عدم التحيز (Unbiasedness)**: يكون مقدر المربعات الصغرى الجزائية غير متحيز تقريباً عندما تكون المعلمة الحقيقية المجهولة كبيرة.
  - (2) **التبعر (Sparsity)**: يكون مقدر المربعات الصغرى الجزائية قاعدة مستوى العتبة، بحيث يضع التقديرات ذات المعاملات الصغيرة إلى الصفر.
  - (3) **الاستمرارية (Continuity)**: يجب أن يكون مقدر المربعات الصغرى الجزائية دالة مستمرة في البيانات، ويعنى ذلك أن التغير البسيط في البيانات لا يؤدي إلى تغير كبير في التقديرات، وذلك لتجنب عدم الاستقرارية في تنبؤ النموذج.
- وسوف يتم تقدير عدة نماذج للانحدار الجزائي ذو الأبعاد العالية لتحديد أهم العوامل التي تؤثر على فائض النشاط التأميني لقطاع تأمينات الممتلكات والمسئولية في السوق المصري باستخدام المقدرات:

### Smoothly Clipped Absolute Deviation (SCAD) (1)

اقترح (2001) Fan and Li طريقة SCAD والتي تقوم بتقدير واختيار متغيرات نموذج الانحدار الخطي أنياً وذلك باستخدام دالة جزء SCAD، ويتم الحصول على مقدر SCAD من خلال تدنية دالة المربعات الصغرى الجزائية التالية:

$$\hat{\beta}^{SCAD} = \arg \min_{\beta} \left[ \|y - X\beta\|_2^2 + \sum_{j=1}^P P_{\lambda,a}^{SCAD} \right]$$

وتأخذ دالة جزء SCAD الصيغة التالية (2009) Clarke:

$$P_{\lambda,a}^{SCAD} = \begin{cases} \lambda |\beta_j| & \text{if } |\beta_j| \leq \lambda \\ -\frac{(\beta_j^2 - 2a\lambda |\beta_j| + \lambda^2)}{2(a-1)} & \text{if } \lambda < |\beta_j| \leq a\lambda \\ \frac{(a+1)\lambda^2}{2} & \text{if } |\beta_j| > a\lambda \end{cases}$$

حيث  $\lambda \geq 0$ ،  $a > 2$  تمثلان معلمتي الضبط، وقد قام Fan and Li (2001) بوضع قيمة معلمة الضبط  $a = 3.7$ . وتأخذ المشتقة الأولى لدالة جزء SCAD الصيغة التالية:

$$P_{\lambda,a}^{SCAD} = \lambda [I(|\beta_j| \leq \lambda) + \frac{(a\lambda - |\beta_j|)_+}{(a-1)\lambda} I(|\beta_j| > \lambda)]$$

حيث تمثل  $I(\cdot)$  دالة المؤشر (Indicator Function) ويتم تعريفها كالتالي:

$$I(|\beta_j| \leq \lambda) = \begin{cases} 1 & , \text{if } |\beta_j| \leq \lambda \\ 0 & , \text{if } |\beta_j| > \lambda \end{cases}$$

كما أن المقدار  $(a\lambda - |\beta_j|)_+$  مُعرف كما يلي:

$$(a\lambda - |\beta_j|)_+ = \begin{cases} a\lambda - |\beta_j| & , \text{if } (a\lambda - |\beta_j|) > 0 \\ 0 & , \text{if } (a\lambda - |\beta_j|) \leq 0 \end{cases}$$

وقد اتفق العديد من الباحثين على أن مقدر SCAD يتميز بأنه أوراكل (Oracle) حيث تتوفر فيه الخاصيتين التاليتين (Zou (2006) , Fan and Li (2001) :

- متسق في اختيار المتغيرات (Consistent) :

- معتدل تقاربياً (Asymptotically Normal).

ولذلك فقد استخدمه Liu et al (2011) في تقدير النماذج الخطية الجزئية شبيهة المعلمية، كما استخدمه Zhao et al (2014) في تقدير نماذج المعاملات المتغيرة الخطية والجزئية شبيهة المعلمية، وقد اتفقت جميع هذه الدراسات على وضع قيمة معلمة الضبط  $a = 3.7$  لدالة جزاء SCAD.

### Adaptive Least Absolute Shrinkage and Selection (2) Operator (A - Lasso)

يمثل انحدار Least Absolute Shrinkage and Selection (lasso) أحد أنواع الانحدار الذي يستخدم الانكماش أو التقلص (Shrinkage)، والانكماش هو المكان الذي تقلصت فيه قيم البيانات باتجاه نقطة مركزية، ويناسب هذا النوع من الانحدار النماذج التي تعرض مستويات عالية من التعدد الخطي أو عندما نرغب في اختيار أجزاء معينة من النموذج مثل اختيار متغير أو إلغاء المعلمة. وفي هذا النموذج يتم إضافة دالة جزاء (Penalty) تساوي القيمة المطلقة لحجم المعاملات، ويؤدي هذا النوع من التنظيم إلى نماذج متفرعة مع عدد قليل من المعاملات، حيث تؤدي دوال الجزاء الأكبر إلى جعل قيم المعاملات أقرب إلى الصفر ويصبح البعض الآخر صفر تماماً ويتم إزالتها من النموذج، حيث يتم تبسيط النموذج ويسهل تفسيره، ويمكن حساب تقدير Lasso بالصيغة التالية:

$$\hat{\beta}_{\text{lasso}} = \arg \min_{\beta} \left\| y_i - x_i \beta \right\|_2^2 + n \lambda \sum_{i=1}^P |\beta_i|$$

حيث أن:

$$\|y - x\beta\|_2^2 = (y - x\beta)'(y - x\beta)$$

ويلاحظ من المعادلة (4) أنه إذا تم وضع  $\lambda = 0$  نحصل على مقدر المربعات الصغرى العادية ولا يتم حذف أى معلمة، وتتحكم معلمة الضبط  $\lambda$  فى قوة دالة الجزء، حيث أن  $\lambda$  هى فى الأساس كمية الانكماش أو التقلص، وعند زيادة قيمة  $\lambda$  تزداد قيمة المعاملات الصفرية وبالتالي يزداد مقدار التحيز، أما عند تخفيض قيمة  $\lambda$  فتزداد معه قيمة التباين. ومن المعروف أن اختيار المتغير بواسطة lasso يمكن أن يكون غير متسق (Zou, 2006)، ولذلك تم اقتراح طرق التنظيم المختلفة مثل (Zhang, 2010) لضمان تناسق اختيار المتغير ولكنه قد يكون أكثر صعوبة من الناحية الحسابية من lasso، وهى طرق ذات عتبة غير صفرية لتحسين lasso أو الاختيار التدريجى الذى يحذف المتغيرات ذات المعاملات المقدره الأصغر من العتبة، وبالتالي يمكنها أن تحسن من اختيار المتغيرات الهامة عندما يتم اختيار العتبة بشكل مناسب. وتعتبر طريقة Adaptive - lasso (A-lasso) من بين طرق التنظيم المختلفة مع اتساق اختيار المتغير والذى اقترحه (Zou, 2006) وهو يخصص أوزاناً تعتمد على مكونات الجزء، وبافتراض متجه الأوزان  $w = (w_1, w_2, \dots, w_p)'$  يكون تقدير A-lasso كالتالى:

$$\hat{\beta}_{A-lasso} = \arg \min_{\beta} \|y_i - x_i\beta\|_2^2 + n\lambda \sum_{i=1}^p w_i |\beta_i| \quad (5)$$

ويمكن لهذا المقدر تحقيق الاتساق فى اختيار المتغير كما أنه يتبع تقاربياً التوزيع الطبيعى، ويتم حساب متجه الأوزان  $w$  باستخدام  $\hat{\beta}$  (OLS) بالصيغة التالية:

$$w = (w_1, w_2, \dots, w_p)' = \left( \frac{1}{|\hat{\beta}_1|^\gamma}, \frac{1}{|\hat{\beta}_2|^\gamma}, \dots, \frac{1}{|\hat{\beta}_p|^\gamma} \right)'$$

حيث تمثل  $y$  مقدار ثابت موجب.

**Minimax Concave Penalty (MCP) (3)**

اقترح Zhang (2010) طريقة MCP للتغلب على مشكلة طريقة Lasso من حيث عدم اتساقها في اختيار المتغيرات، حيث أنها تقوم بتقدير واختيار المتغيرات آنياً بالاعتماد على دالة جزاء MCP، وقد عرف الدالة ومشتقاتها كالتالي:

$$P_{\lambda,y}(\theta) = \begin{cases} \lambda\theta - \frac{\theta^2}{2y} & , \text{if } \theta \leq \gamma\lambda \\ \frac{1}{2}y\lambda^2 & , \text{if } \theta > \gamma\lambda \end{cases}$$

$$P'_{\lambda,y}(\theta) = \begin{cases} \lambda - \frac{\theta}{y} & , \text{if } \theta \leq \gamma\lambda \\ 0 & , \text{if } \theta > \gamma\lambda \end{cases}$$

وذلك عندما  $\lambda \geq 0$ ،  $y > 1$ . ويمكن فهم الأساس المنطقي للجزء من خلال النظر إلى مشتقاتها، حيث يبدأ MCP بتطبيق نفس معدل الجزاء مثل Lasso، ولكنه يخفف الجزاء باستمرار، وعندما  $\theta > \gamma\lambda$  ينخفض معدل الجزاء إلى الصفر.

بافتراض أنه تم عمل انحدار خطي بسيط لـ  $y$  على  $x$  واستنتاج حل بطريقة المربعات الصغرى العادية يتمثل في  $Z = n^{-1} X'Y$  (وقد تم تحويل قيم  $x$  إلى قيم معيارية بحيث أن  $X'X = n$ )، فيكون مقدر MCP على الشكل التالي:

$$\hat{\beta}_{MCP} = \int(z, \lambda, y) = \begin{cases} \frac{S(z, \lambda)}{1 - 1/y} & , \text{if } |z| \leq y\lambda \\ z & , \text{if } |z| > y\lambda \end{cases}$$

حيث تمثل  $S$  مشغل العتبة والذي يُعرف عند  $\lambda \geq 0$  كالتالي:

$$S(z, \lambda) = \begin{cases} z - \lambda & , \text{if } z > \lambda \\ 0 & , \text{if } |z| \leq \lambda \\ z + \lambda & , \text{if } z < -\lambda \end{cases}$$

**Standard Error Adjusted Adaptive Lasse (Sea - lasso) (4)**

يمثل إصدار جديد من A-lasso والذي يتضمن الأخطاء المعيارية لطريقة المربعات الصغرى داخل الوزن. حيث أن طريقة A-lasso تعتمد على الأوزان  $w_i$  في اختيار المتغيرات، فهي بالتالي تعتمد على المقدر المبدئي المستخدم في حساب تلك الأوزان وهو مقدر المربعات الصغرى العادية (OLS) والذي استخدمه Zou (2006). وحيث أن مقدر OLS يعاني من قصور في الأداء في ظل وجود التعدد الخطي مما يجعل الأوزان  $w_i$  غير مستقرة، مما ينعكس سلباً على أداء طريقة A-lasso. لذا اقترح (Qian and Yang , 2013) أن تؤخذ في الاعتبار الأخطاء المعيارية لمقدرات OLS عند حساب الأوزان المرنة لطريقة A-lasso.

بافتراض أن:  $\hat{\beta}_{OLS} = (\hat{\beta}_{OLS(1)}, \hat{\beta}_{OLS(2)}, \dots, \hat{\beta}_{OLS(p)})'$  يمثل متجه تقديرات OLS، بينما يمكن تمثيل متجه الأخطاء المعيارية لتقدير OLS كالتالي:  $S = (S_1, S_2, \dots, S_p)'$ ، ويكون متجه الأوزان المعدلة للخطأ المعياري هو:

$$w_i = s_i^y / \hat{\beta}_{(OLS)_i^y}, \quad i = 1, 2, \dots, p$$

فيكون تقدير Sea-lasso كالتالي:

$$\hat{\beta}^* = \arg \min_{\beta} \|y_i - x_i \beta\|_2^2 + \lambda n \sum_{i=1}^p w_i |\beta_i| \quad (7)$$

ويتضح الدافع لاختيار الوزن المعدل للخطأ المعياري من خلال أنه إذا كانت  $\beta_j = 0$  فيجب تعيين قيمة كبيرة للوزن المقابل  $w_i$  والذي يمكن تحقيقه إذا كانت  $\hat{\beta}_{(OLS)_j}$  تقترب من الصفر. ولكن في الواقع عندما لا يكون عدد المتغيرات المستقلة  $p$  صغير بدرجة كافية بالنسبة إلى حجم العينة  $n$  بالإضافة إلى وجود ارتباط عالي بين المتغيرات المستقلة فإن الخطأ المعياري الكبير لـ OLS يمكن أن يؤدي إلى تقدير ضعيف لـ OLS، وكانت إحدى الطرق المقترحة للتحسين هو ضرب هذا الحد في الخطأ المعياري لـ OLS، وتصبح إستراتيجية تعيين الوزن الجديدة هذه أفضل في الأداء من A-lasso.

**\* طرق التقدير الحصين (Robust Estimation Methods)**

تُعد طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) من الطرق التقليدية شائعة الاستخدام لتقدير معاملات نموذج الانحدار الخطي، وتعتمد هذه الطريقة في تقديراتها على الوسط الحسابي والذي يتأثر كثيراً بوجود القيم الشاذة، كما أنه عند إنتهاك أى من الافتراضات الأساسية الخاصة بها تصبح غير كفؤة في تقدير المعلمات، وهنا تبرز أهمية استخدام الطرق الحصينة (Robust Methods) كطرق بديلة ذات كفاءة عالية ولا تتأثر بالإنحراف عن افتراضات نموذج الانحدار الخطي وتسمى مقدراتها بالتقديرات الحصينة (Robust Estimation)، وتتصف هذه المقدرات بخصائص جيدة عند ابتعاد التوزيع الاحصائي عن التوزيع الطبيعي بسبب القيم الشاذة، وتكمن أهمية الطرق الحصينة في نقطتين أساسيتين:

- \* أعطاء أوزان أقل للملاحظات الشاذة وذلك للتقليل من تأثيرها إن وجدت.
- \*\* استخدام أسلوب التكرار (Iteration) في الحساب لتخفيض تأثير وجود الارتباط الذاتي والتعدد الخطي، ويعتبر مقدر Sparse Least Trimmed Squares (Sparse-Lts) من المقدرات الحصينة الهامة في هذا المجال.

**Sparse Least Trimmed Squares (Sparse-Lts) (5)**

اقترح الباحثون (Alfons et al, 2013) إضافة حد الجزاء Lasso من النوع  $L_1$  Penalized إلى دالة الهدف الخاصة بـ (LTS) ليتم الحصول على طريقة Sparse-Lts والتي تعد من الطرق الفعالة في التعامل مع مشكلتي الأبعاد والقيم الشاذة، ويسمى المقدر الناتج بمقدر Sparse-Lts ويرمز له بالرمز SLTS، ويمكن الحصول عليه كالتالي:

$$\hat{\beta}_{LTS} = \min_b \sum_{i=1}^h (\varepsilon^2)_{nn}$$

حيث تمثل  $h$  ثابت داخل المدى  $\frac{n}{2} < h < n$ ، وأن  $(\varepsilon^2)_{nn}$  هي مربع الأخطاء المرتبة بحيث يتم تربيع الأخطاء ثم ترتيبها كالتالي:

$$(\varepsilon^2)_{nn} \leq \dots \leq (\varepsilon^2)_{2n} \leq (\varepsilon^2)_{1n}$$

ويتم سحب (n - h + 1) من العينات الجزئية كالتالي:

$$\{X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}\}$$

$$\{X_{(2)}, X_{(3)}, \dots, X_{(h+1)}\}$$

$$\vdots$$

$$\{X_{(n-h+1)}, X_{(n-h+2)}, \dots, X_{(n)}\}$$

حيث تحتوي كل عينة جزئية على h من العناصر، ويتم حساب المتوسط لكل عينة جزئية كالتالي:

$$\bar{X}_{(1)} = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h X_{(i)}$$

$$\bar{X}_{(2)} = \frac{1}{h} \sum_{i=2}^{h+1} X_{(i)}$$

$$\vdots$$

$$\bar{X}_{(n-h+1)} = \frac{1}{h} \sum_{i=n-h+1}^n X_{(i)}$$

ثم يتم حساب مجموع المربعات لكل عينة جزئية:

$$SQ_{(1)} = \sum_{i=1}^h (X_{(i)} - \bar{X}_{(1)})^2$$

$$SQ_{(2)} = \sum_{i=1}^h (X_{(i)} - \bar{X}_{(2)})^2$$

$$\vdots$$

$$SQ_{(n-h+1)} = \sum_{i=1}^h (X_{(i)} - \bar{X}_{(n-h+1)})^2$$

ويكون مقدر SLTS هو ذلك المتوسط الذي يقابل أصغر مجموع مربعات.

ويُعرف متجه مربعات البواقي كالتالي:

$$r^2(\beta) = (r_1^2, r_2^2, \dots, r_n^2)'$$



حيث أن:  $r_i^2 = (y_i - x_i'\beta)^2$ ,  $i=1,2,\dots,n$   
 ويتم حساب مقدر LTS كالتالي:

$$\hat{\beta}_{LTS} = \arg \min_{\beta} \sum_{i=1}^h (r^2(\beta))_{i:n}$$

حيث أن:  $(r^2(\beta))_{1:n} \leq (r^2(\beta))_{2:n} \leq \dots \leq (r^2(\beta))_{n:n}$   
 وبإضافة حد الجزاء Lasso من النوع  $L_1$ -Penalized إلى دالة هدف LTS ينتج مقدر SLTS كما بالصيغة التالية:

$$\hat{\beta}_{SLTS} = \arg \min_{\beta} \sum_{i=1}^h (r^2(\beta))_{i:n} + h\lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \quad (8)$$

#### الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة:

يوضح جدول (3) أهم المقاييس الإحصائية الوصفية والمستخدم في تحليل متغيرات الدراسة، ويتضح من إحصاء Jarque-Bera أنه سوف يتم رفض الفرض العدم لجميع المتغيرات (فيما عدا  $X_{17}, X_{18}, X_{20}$ ) عند مستوى معنوية 5%، مما يؤكد على أن معظم هذه المتغيرات لا تتبع التوزيع الطبيعي.

جدول (3): الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

عدد المشاهدات	الاحتمال	Jarque Bera	معامل التفرطح	معامل الالتواء	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الوسيط	الوسط الحسابي	
140	0	2366	21.33	4.17	338	16-	2295	33	137	Y
140	0	1204	15.45	3.57	7105	81	38153	619	2858	X <sub>1</sub>
140	0	625	11.35	3.06	3974	30	19170	439	1763	X <sub>2</sub>
140	0	875	13.39	3.24	583	3-	3361	79	277	X <sub>3</sub>
140	0	1243	15.71	3.58	970	3	5466	146	468	X <sub>4</sub>
140	0	392	9.01	2.78	1636	1	6647	56	599	X <sub>5</sub>
140	0	378	8.86	2.76	1646	1	6710	65	610	X <sub>6</sub>
140	0	2467	21.63	4.34	3260	38	18982	177	1086	X <sub>7</sub>
140	0	2497	22.07	4.01	334	6	2383	56	177	X <sub>8</sub>
140	0	945	13.86	3.31	199	1	1113	23	90	X <sub>9</sub>
140	0	823	12.97	3.22	195	0.9	1068	20	85	X <sub>10</sub>
140	0	2399	21.79	3.81	64	0.1	476	19	36	X <sub>11</sub>
140	0	1291	16	3.61	1024	7	5743	161	496	X <sub>12</sub>
140	0	1128	15.04	3.47	1782	27	9590	299	910	X <sub>13</sub>
140	0	1206	15.61	3.45	774	19	4670	149	413	X <sub>14</sub>
140	0	6375	34.13	5.55	1808	20-	12933	37	441	X <sub>15</sub>
140	0	888	13.37	3.33	6632	59	33180	575	2604	X <sub>16</sub>
140	0.06	5.85	2.94	0.5-	13.35	16.1	76.1	50.8	50.4	X <sub>17</sub>
140	0.77	0.51	2.81	0.11-	6.13	8.7	38.1	25.1	24.8	X <sub>18</sub>
140	0	68.4	5.53	1.15	4.79	3.8	32.1	11.1	12	X <sub>19</sub>
140	0.33	2.2	2.9	0.3-	4.87	4.7	30.1	20	20.2	X <sub>20</sub>
140	0	161	8.21	0.31	18.97	4.8-	143	52.3	50.9	X <sub>21</sub>
140	0	1778	18.5	3.97	296	2.4-	1672	2.5	88	X <sub>22</sub>
140	0	578	10.9	3.01	2936	9	13727	1.91	1166	X <sub>23</sub>
140	0	762	12.4	3.21	500	0.1	2483	48	203	X <sub>24</sub>

### الكشف عن القيم المتطرفة:

تم الكشف عن القيم المتطرفة باستخدام الرسم الصندوقي (Box-plot) والذي يتضمن حدود للقيم الطبيعية، وتعتبر المشاهدة متطرفة إذا كانت قيمتها تبعد عن قيمة أو قاعدة المستطيل مسافة تزيد عن ثلاثة أمثال طول الصندوق محسوبة من الربيع الأدنى أو الربيع الأعلى، أي تكون المشاهدات أكبر من  $Q_3 + 3(Q_3 - Q_1)$  أو أن تكون المشاهدات أقل من  $Q_1 - 3(Q_3 - Q_1)$  وتظهر عادة في شكل نجمة (\*)، كما تعتبر المشاهدة متطرفة أيضًا إذا كانت قيمتها تبعد عن قمة أو قاعدة المستطيل مسافة ما بين 1.5 و 3 أمثال طول المستطيل محسوبة من الربيع الأدنى أو الربيع الأعلى وتظهر عادة في شكل الحرف الإنجليزي (O) للإشارة على أنها متطرفة.

وقد اتضح من نتائج هذا الاختبار (ملحق 1) أن معظم المتغيرات المستقل تتضمن قيمًا متطرفة عددها يتراوح ما بين قيمة واحدة إلى خمسة قيم.

### اختبار وجود مشكلة التعدد الخطي

يمكن ملاحظة وجود مشكلة التعدد الخطي من استخراج مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات التفسيرية (ملحق 2)، حيث يلاحظ من خلال هذه المصفوفة أن هناك علاقة قوية جدًا بين المتغيرين  $X_2$  و  $X_{23}$  حيث بلغ معامل الارتباط بينهما 0.9981، وكذلك بين المتغيرات  $X_5$  و  $X_{23}$ ،  $X_1$  و  $X_2$ ،  $X_1$  و  $X_4$  حيث بلغت معاملات الارتباط بينهما على التوالي 0.9901، 0.9854، 0.9841. ويُعنى ذلك وجود مشكلة التعدد الخطي (Multicollinearity) في النموذج المقدر بين المتغيرات التفسيرية.

كما تم تطبيق اختبار فارار-جلوبر للكشف عن وجود الازدواج الخطي بين المتغيرات المفسرة، حيث يتضمن الفرض العدم به وجود ازدواج خطي بين المتغيرات، ويمكن التعبير عن الإحصاء الخاص بهذا الاختبار كالتالي:

$$\chi^2 = -[n - 1 - \frac{1}{6}(2k + 5) \ln |D|]$$

حيث تشير  $n$  إلى حجم العينة،  $k$  تمثل عدد المتغيرات المفسرة، كما أن  $D$  تعبر عن قيمة محدد مصفوفة معاملات الارتباط، ثم يتم مقارنتها مع قيمة  $\chi^2$  الجدولية بدرجات حرية  $[\frac{1}{2}k(k-1)]$  ومستوى معنوية 5%. وحيث أن قيمة  $\chi^2$  المحسوبة تساوي 759.7 وهي أكبر قيمة  $\chi^2$  الجدولية والتي تساوي 124.35. ويعنى ذلك رفض فرضية العدم مما يؤكد على وجود مشكلة التعدد الخطي بين متغيرات الدراسة.

#### اختبار تجانس معاملات نموذج بانل لـ Hsiao

قبل البدء في تقدير نموذج بانل لمجموعة الشركات المكونة للعينة لابد من التأكد من مدى تجانس معاملات النموذج بحيث يكون متطابق لكل المفردات ولا توجد خصوصية تميز كل شركة على حده، ويوضح ذلك جدول (4).

جدول (4): نتائج اختبار التجانس لـ Hsiao

الاختبار	قيمة إحصاء F	القيمة الجدولية	النتيجة
التجانس الكلي ( $F_1$ )	2.0052	1.57	رفض $H_0^1$
تجانس المعلمات $\beta_i$ ( $F_2$ )	0.7925	2.67	قبول $H_0^2$
تجانس المقاطع $\alpha_i$ ( $F_3$ )	3.8214	1.21	رفض $H_0^3$

يتضح من خلال النتائج الموضحة في جدول (4) رفض فرضية العدم في الخطوة الأولى والتي تنص على التجانس الكلي لنموذج البانل، وفي الخطوة الثانية تم قبول فرض العدم الذي يؤكد على تطابق معاملات النموذج ( $\beta_i$ )، وفي الخطوة الثالثة تم رفض فرض العدم الذي ينص على تجانس المقاطع ( $\alpha_i$ ) حيث أن القيمة المحسوبة لفيشر كانت أكبر من القيمة الجدولية لهذا الاختبار، وبالتالي فإن النموذج محل الدراسة ذو آثار فردية مما يتيح تطبيق نموذج بيانات بانل على بيانات الدراسة.

اختبارات جذر الوحدة لبيانات البائل:

جدول (5): نتائج اختبارات جذر الوحدة LLC و IPS لدراسة استقرارية بيانات

البائل

عند الفرق الأول I (1)				عند المستوى I (0)				
اختبار IPS		اختبار LLC		اختبار IPS		اختبار LLC		
الاحتمال	القيمة	الاحتمال	القيمة	الاحتمال	القيمة	الاحتمال	القيمة	
0.015*	2.16	0.037*	1.78	1	4.49	1	3.96	Y
0.006*	3.05	0.028*	1.90	1	6.39	1	5.72	X <sub>1</sub>
0.014*	2.21	0*	3.98	1	5.67	1	4.41	X <sub>2</sub>
0.005*	2.53	0.008*	2.37	1	4.26	1	4.48	X <sub>3</sub>
0.625	0.32	0.905	1.31	1	5.36	1	5.29	X <sub>4</sub>
0.029*	1.88	0.041*	1.46	0.99	2.54	0.24	0.24	X <sub>5</sub>
0.223	0.76	0.687	0.48	0.98	2.23	0.95	1.66	X <sub>6</sub>
0.035*	2.36	0.036*	1.5	1	7.56	1	7.89	X <sub>7</sub>
0.003*	2.73	0.006*	3.22	1	5.76	1	6.81	X <sub>8</sub>
0.048*	1.82	0.044*	1.63	1	4.25	0.99	3.72	X <sub>9</sub>
0*	5.58	0*	10.47	0.82	0.91	0.82	0.91	X <sub>10</sub>
0.189	0.88	0.025*	2.56	0.97	1.89	0.71	0.57	X <sub>11</sub>
0.140	1.08	0.838	0.98	1	5.10	1	5.09	X <sub>12</sub>
0.334	0.43	0.007*	3.01	1	4.72	0.99	3.56	X <sub>13</sub>
0.331	0.43	0.040*	1.71	1	4.49	0.99	2.82	X <sub>14</sub>
0.024*	1.98	0.012*	2.25	0.99	3.14	1	4.07	X <sub>15</sub>
0.042*	1.77	0.023*	1.99	0.99	3.66	0.99	3.46	X <sub>16</sub>
0*	3.9	0.001*	3.65	0.06	1.58	0.01*	3.78	X <sub>17</sub>
0*	5.32	0*	6.37	0.14	1.04	0.01*	2.48	X <sub>18</sub>
0*	5.62	0*	12.12	0*	8.62	0.01*	1.77	X <sub>19</sub>
0.001*	3.10	0.035*	1.73	0.31	0.49	0.15	1.01	X <sub>20</sub>
0*	5.24	0*	5.11	0.48	0.04	0.11	1.22	X <sub>21</sub>
0.001*	3.63	0.007*	2.42	0.09	1.35	0.32	0.46	X <sub>22</sub>
0.143	1.07	0.785	0.79	1	6.88	1	5.06	X <sub>23</sub>
0.003*	2.73	0.001*	3.19	0.83	0.94	0.18	0.91	X <sub>24</sub>

\* معنوى عند مستوى معنوية 5%.

يوضح جدول (5) نتائج اختبار جذر الوحدة لـ Pesaran and Lin and Chu (LLC) (2002) و Levin، وكذلك اختبار Pesaran and Shin (IPS) (2003) و Im، حيث يتضح إتفاق الاختبارين على رفض الفرض العدم لمعظم المتغيرات فى الفروق الأولى للمتغيرات (1) I عند مستوى معنوية 5% والذي ينص على وجود جذر وحدة مشترك، وبالتالي تكون المحصلة النهائية للاختبارين معاً هي استقرار معظم المتغيرات عند الفروق الأولى لها (1) I، وتكون الخطوة التالية هي التحقق من وجود تكامل متناظر بين متغيرات البانل والذي يُعنى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل فيما بينها.

#### نتائج اختبارات التكامل المتناظر للبانل:

تم تطبيق اختبارى Kao (1999)، Pedroni (2004) لتحديد ما إذا كان هناك تكامل متناظر بين المتغيرات محل الدراسة أم لا، حيث تتمثل نقطة إلتقاء الاختبارين فى كون فرضية العدم لكل منهما تنص على عدم وجود تكامل متناظر بين متغيرات البانل، ومن ثم تقضى الفرضية البديلة بوجود تكامل متناظر بينهما.

#### جدول (6): نتائج اختبار Kao للتكامل المتناظر

الاختبار	قيمة الاحصاء	الاحتمال
ADF	-6.4659	0*

\* معنوى عند مستوى 5%

ويتضح من جدول (6) رفض الفرض العدم الذى ينص على عدم وجود تكامل متناظر بين المتغيرات عند مستوى معنوية 5%، وبالتالي توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بينها. كما يوضح جدول (7) نتائج اختبارات التكامل المتناظر لـ Pedromi.

## جدول (7): نتائج اختبار Pedroni للتكامل المتناظر

الإحصائية المرجحة		الإحصائية غير المرجحة		
الإحصاء	الاحتمال	الإحصاء	الاحتمال	
داخل المفردات (الشركات)				
0.3510	0.3825	0.8940	-1.2483	إحصائية V
0.0004*	-3.3814	0.0003*	-3.4214	إحصائية RHO
0*	-6.4356	0*	-5.9317	إحصائية PP
0*	-4.8097	0*	-4.2179	إحصائية ADF
بين المفردات (الشركات)				
-	-	0.3618	-0.3535	إحصائية RHO
-	-	0*	-4.2045	إحصائية PP
-	-	0*	-4.9652	إحصائية ADF

(\*) معنوي عند مستوى 5%.

يتضح من جدول (7) أنه توجد ثمانية إحصاءات من بين إحدى عشر إحصائية ترفض الفرض العدم الذي ينص على عدم وجود علاقة تكامل متناظر بين المتغيرات عند مستوى معنوية 5%، مما يعطى دليل قوى على وجود علاقة تكامل متناظر بينهم.

كما تم أيضاً تطبيق اختبار Johansen للتكامل المتناظر والذي يعتمد على اختبار الأثر (Trace Test) والذي يختبر فرضية العدم بوجود عدد من متجهات التكامل المتناظر يقل عن أو يساوي (q) في مقابل الفرضية البديلة التي تشير إلى أن (q) (= r)، كما يعتمد أيضاً على اختبار القيمة العظمى (Maximal Eigenvalue) والذي يتضمن فرضية عدم بوجود متجه (r) للتكامل المتناظر في مقابل الفرضية البديلة بوجود (r+1) متجه للتكامل المتناظر، ويوضح جدول (8) نتائج الاختبار.

## جدول (8) نتائج اختبار Johansen للتكامل المتناظر

Max-eigen Test		Trace Test		
الاحتمال	الإحصاء	الاحتمال	الإحصاء	
0.0001*	53.27	0*	60.69	لا يوجد (None)
0.0242*	49.19	0.0242*	49.19	1 على الأكثر (At most 1)

(\*) معنوي عند مستوى 5%.

يتضح من جدول (8) رفض فرضية العدم في الاختبارين، وبالتالي القبول بفرضية تواجد علاقة تكامل متناظر عند مستوى معنوية 5% بين هذه المتغيرات وبعد ذلك نبدأ في تقدير العلاقة التي تربط بينهما باستخدام طرق التقدير المختلفة.

## تقدير النماذج المقترحة:

تمت عملية تقدير نماذج الانحدار الجزائي المختلفة عن طريق اللغة البرمجية R باستخدام الحزم glmnet، ncvreg، كما أنه قد تم الاعتماد على قيمة معلمة الجزاء ( $\lambda$ ) التي تولدها نفس الحزمتين البرمجيتين، حيث تعتمد الخصائص النظرية الجيدة للطرق الجزائية محل الدراسة على الاختيار الملائم لقيم معلمة الجزاء ( $\lambda$ ) والتي تسمى أيضاً بمعلمة الضبط (tuning parameter) والتي تؤدي دوراً مهماً في عملية اختيار المتغير المعنوي كما أنها تسيطر على درجة الانكماش للمقدر، لذلك فمن المهم تحديدها بشكل دقيق ومناسب، ومن المعايير الهامة والمستخدمه في تقديرها المعيار المعلوماتي (AIC) Akaike Information Criterion وكذلك معيار بايز Bayesian Information Criterion (BIC) Qian and Yong (2013)، حيث تكون أفضل قيمة لمعلمة الجزاء ( $\lambda$ ) وبالتالي أفضل نموذج هي التي تجعل قيمة المعايير أقل ما يمكن.



## (1) تقدير نموذج

## Smoothly Clipped Absolute Deviation (SCAD)

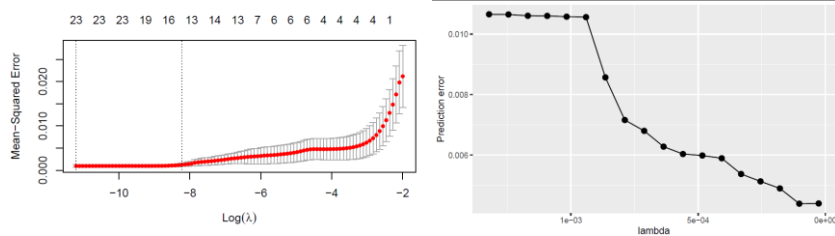
يوضح جدول (9) نتائج تقدير نموذج SCAD بالإضافة إلى قيم معاملات تضخم التباين (VIF) Variance Inflation Factor لكل متغير.

## جدول (9): نتائج تقدير نموذج SCAD ومعاملات تضخم التباين (VIF)

X <sub>8</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	
-0.222	0.657	0	0	2.639	-0.684	0	0.638	المعاملات
8.35	11.25*	-	-	9.35	7.36	-	8.26	VIF
X <sub>16</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>9</sub>	
0	-0.479	-0.445	0	-1.263	0.175	0.163	0.146	المعاملات
-	6.97	21.05*	-	5.15	9.15	9.47	7.12	VIF
X <sub>24</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>17</sub>	
-0.096	0	-0.671	-0.019	-0.023	-0.025	0.011	-0.019	المعاملات
8.15	-	16.90*	3.43	1.30	1.54	1.84	3.26	VIF
المقدار الثابت = 0.0345								
قيمة معيار AIC = -8.7254				معامل التحديد (R <sup>2</sup> ) = 0.91623				
قيمة معيار BIC = -7.9628				متوسط مربعات الخطأ (MSE) = 0.000381				

(\* عامل تضخم التباين (VIF) أكبر من 10.

يتضح من جدول (9) أن نموذج SCAD أخذ جميع المتغيرات في الاعتبار عدا المتغيرات الخاصة بكل من إجمالي الالتزامات (X<sub>2</sub>)، مخصص تعويضات أول المدة (X<sub>5</sub>)، مخصص تعويضات آخر المدة (X<sub>6</sub>)، إجمالي الأقساط المكتتبة (X<sub>13</sub>)، إجمالي الاستثمارات (X<sub>16</sub>)، إجمالي المخصصات الفنية (X<sub>23</sub>) قد تم تقليصها من النموذج وأصبحت معاملات انحدارها تساوى صفر، ويوضح شكل (1-a) الاحصاءات النهائية لنموذج انحدار SCAD عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0017526$ . كما يتضح أن قيمة معامل التحديد (R<sup>2</sup>) تساوى 0.9162 وأن قيمة متوسط مربعات الخطأ (MSE) هي 0.000381 والذي يوضحه الشكل (1-b). ويتضح أيضاً من قيمة عامل تضخم التباين (VIF) لمعظم المتغيرات أنها أقل من 10 والذي يعنى انخفاض حدة مشكلة التعدد الخطي في النموذج المقدر.



شكل (1-b)

شكل (1-a)

شكل (1): إحصاءات التقديرات النهائية لنموذج انحدار SCAD عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0017526$

### Adaptive Lasso (AL)

### (2) تقدير نموذج

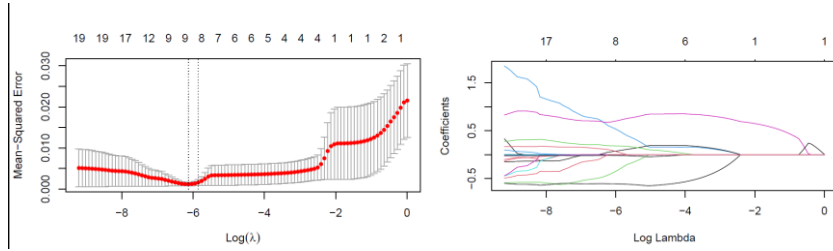
يوضح جدول (10) نتائج تقدير نموذج Adaptive Lasso (AL) بالإضافة إلى قيم معاملات تضخم التباين (VIF) لجميع متغيرات النموذج.

جدول (10): نتائج تقدير نموذج (AL) ومعاملات تضخم التباين (VIF)

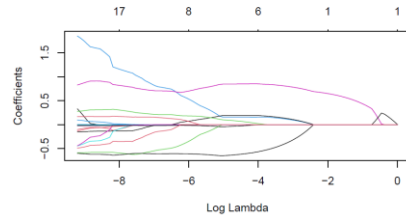
<b>X<sub>8</sub></b>	<b>X<sub>7</sub></b>	<b>X<sub>6</sub></b>	<b>X<sub>5</sub></b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	
-0.149	0.829	0	0	1.855	-0.586	-0.102	0.333	المعاملات
8.97	9.13	-	-	9.65	7.81	12.56*	9.64	VIF
<b>X<sub>16</sub></b>	<b>X<sub>15</sub></b>	<b>X<sub>14</sub></b>	<b>X<sub>13</sub></b>	<b>X<sub>12</sub></b>	<b>X<sub>11</sub></b>	<b>X<sub>10</sub></b>	<b>X<sub>9</sub></b>	
-0.132	-0.598	0	-0.442	-0.445	0.098	0.277	0.170	المعاملات
21.19*	8.91	-	17.72*	7.53	9.73	11*	8.60	VIF
<b>X<sub>24</sub></b>	<b>X<sub>23</sub></b>	<b>X<sub>22</sub></b>	<b>X<sub>21</sub></b>	<b>X<sub>20</sub></b>	<b>X<sub>19</sub></b>	<b>X<sub>18</sub></b>	<b>X<sub>17</sub></b>	
0	0	-0.489	-0.019	-0.021	-0.016	0.003	-0.012	المعاملات
-	-	21.16*	2.99	1.24	1.23	1.55	2.15	VIF
المقدار الثابت = 0.0301								
قيمة معيار AIC = -7.3164				معامل التحديد (R <sup>2</sup> ) = 0.90585				
قيمة معيار BIC = -6.9736				متوسط مربعات الخطأ (MSE) = 0.000389				

(\* عامل تضخم التباين (VIF) أكبر من 10).

يتضح من جدول (10) أن نموذج Adaptive Lasso (AL) قد أخذ جميع المتغيرات في الاعتبار عدا المتغيرات الخاصة بكل من مخصص تعويضات أول المدة (X5)، مخصص تعويضات آخر المدة (X6)، أقساط إعادة تأمين صادر (X14)، إجمالي المخصصات الفنية (X23)، صافي الدخل من الاستثمارات (X24) قد تم تقليصها من النموذج حيث أصبحت معاملات انحدارها تساوى صفر، ويوضح شكل (2-a) الاحصاءات النهائية لنموذج انحدار Adaptive Lasso عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0021714$ . كما يتضح أن قيمة معامل التحديد ( $R^2$ ) تساوى 0.9058 وأن قيمة متوسط مربعات الخطأ (MSE) هي 0.000389 والذي يوضحه الشكل (2-b). ويتضح أيضاً من قيمة عامل تضخم التباين (VIF) لمعظم متغيرات النموذج أنها أقل من 10 وبالتالي تنخفض حده مشكلة التعدد الخطي في النموذج المقدر.



شكل (2-b)



شكل (2-a)

شكل (2): إحصاءات التقديرات النهائية لنموذج انحدار Adaptive Lasso عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0021714$

### (3) تقدير نموذج Minimax Concave Penalty (MCP)

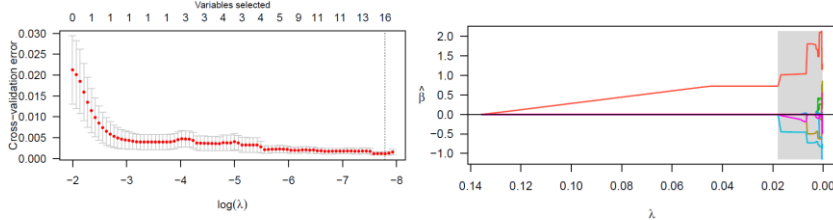
يوضح جدول (11) نتائج تقدير نموذج MCP بالإضافة إلى قيم معاملات تضخم التباين (VIF) لجميع متغيرات النموذج.

جدول (11): نتائج تقدير نموذج (MCP) ومعاملات تضخم التباين (VIF)

X <sub>8</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	
-0.801	0.855	-0.195	0	0.755	-0.505	0	1.302	المعاملات
7.05	8.03	7.92	-	9.37	5.87	-	6.89	VIF
X <sub>16</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>9</sub>	
-1.130	-0.766	-0.247	0	0	0.056	0.327	0.150	المعاملات
17.83*	9.84	19.84*	-	-	9.67	8.68	5.14	VIF
X <sub>24</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>17</sub>	
0.551	0	-0.492	0	-0.028	-0.021	0.006	-0.018	المعاملات
7.81	-	14.95*	-	1.25	1.27	1.60	2.39	VIF
المقدار الثابت = 0.0299								
قيمة معيار AIC = -7.9251				معامل التحديد (R <sup>2</sup> ) = 0.9511				
قيمة معيار BIC = -7.5147				متوسط مربعات الخطأ (MSE) = 0.000196				

(\* ) عامل تضخم التباين (VIF) أكبر من 10.

يتضح من جدول (11) أن نموذج MCP قد أخذ في الاعتبار جميع المتغيرات في الاعتبار عدا المتغيرات الخاصة بكل من مخصص تعويضات أول المدة (X<sub>2</sub>)، مخصص تعويضات آخر المدة (X<sub>5</sub>)، صافي الأقساط المكتتبه (X<sub>12</sub>)، إجمالي الأقساط المكتتبه (X<sub>13</sub>)، معدل الخسائر (X<sub>21</sub>)، إجمالي المخصصات الفنية (X<sub>23</sub>) تم تقليصها من النموذج وأصبحت معاملات انحدارها تساوى صفر، ويوضح شكل (3-a) الاحصاءات النهائية لنموذج انحدار MCP عند معلمة جزاء 0.0012231  $\lambda =$  . كما يتضح أن قيمة معامل التحديد (R<sup>2</sup>) تساوى 0.9511 وأن قيمة متوسط مربعات الخطأ (MSE) هي 0.000196 والذي يوضحه الشكل (3-b). ويتضح أيضاً من قيمة عامل تضخم التباين (VIF) لمعظم متغيرات النموذج أنها أقل من 10 وبالتالي تتخفف حده مشكلة التعدد الخطى في النموذج المقدر.



شكل (3-b)

شكل (3-a)

شكل (3) : احصاءات التقديرات النهائية لنموذج انحدار MCP عند معلمة جزاء

$$\lambda = 0.0012231$$

#### (4) تقدير نموذج

##### Standard Error Adjusted Adaptive Lasso (Sea-lasso)

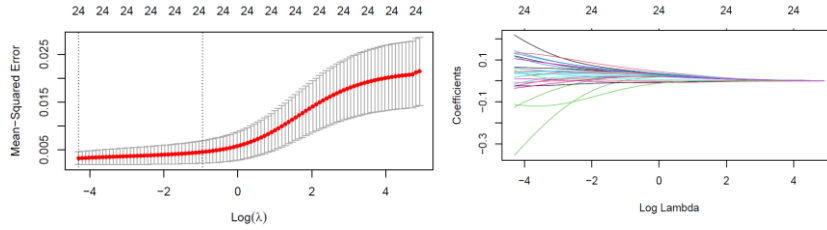
يوضح جدول (12) نتائج تقدير نموذج Sea-lasso وكذلك قيم معاملات تضخم التباين (VIF) لكل متغير .

جدول (12): نتائج تقدير نموذج Sea-lasso ومعاملات تضخم التباين (VIF)

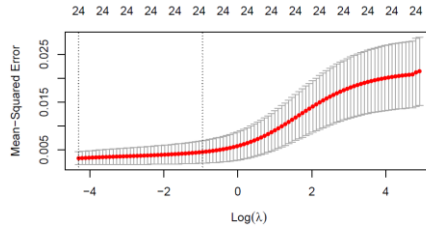
$X_8$	$X_7$	$X_6$	$X_5$	$X_4$	$X_3$	$X_2$	$X_1$	
0.062	0	0.223	-0.169	0.230	-0.088	-0.320	0.408	المعاملات
7.11	-	6.69	9.22	8.36	7.82	9.57	6.58	VIF
$X_{16}$	$X_{15}$	$X_{14}$	$X_{13}$	$X_{12}$	$X_{11}$	$X_{10}$	$X_9$	
-0.182	-0.049	-0.967	0	-0.927	0.028	0.049	0.033	المعاملات
20.89*	6.24	17.19*	-	8.69	8.54	9.21	4.64	VIF
$X_{24}$	$X_{23}$	$X_{22}$	$X_{21}$	$X_{20}$	$X_{19}$	$X_{18}$	$X_{17}$	
0.101	0.188	-0.089	0	-0.006	-0.007	0.006	-0.008	المعاملات
9.15	10.69*	17.32*	-	4.61	2.58	2.62	4.25	VIF
قيمة معيار AIC = -8.8463				معامل التحديد ( $R^2$ ) = 0.9628				
قيمة معيار BIC = -8.5184				متوسط مربعات الخطأ (MSE) = 0.000154				

(\* عامل تضخم التباين (VIF) أكبر من 10.

يتضح من جدول (12) أن نموذج Sea-lasso أخذ في الاعتبار جميع المتغيرات فيما عدا المتغيرات الخاصة بكل من إجمالي حقوق المساهمين ( $x_7$ )، إجمالي الأقساط المكتتبة ( $x_{13}$ )، معدل الخسائر ( $x_{21}$ ) قد تم تقليصها من النموذج وأصبحت معاملات أنحدارها تساوى صفر، ويوضح شكل (4-a) الاحصاءات النهائية لنموذج انحدار Sea-lasso عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0002638$ . كما يتضح أن قيمة معامل التحديد ( $R^2$ ) للنموذج المقدر تساوى 0.9628 وأن قيمة متوسط مربعات الخطأ (MSE) هي 0.000154 والذي يوضحه شكل (4-b). كما يتضح من قيمة عامل تضخم التباين (VIF) لمعظم المتغيرات أنها أقل من 10 وبالتالي تقل حده مشكلة التعدد الخطى فى النموذج المقدر.



شكل (4-a)



شكل (4-b)

شكل (4): إحصاءات التقديرات النهائية لنموذج Sea-lasso عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0002638$

### (5) تقدير نموذج

#### Sparse Least Trimmed Squares (Sparse-Lts)

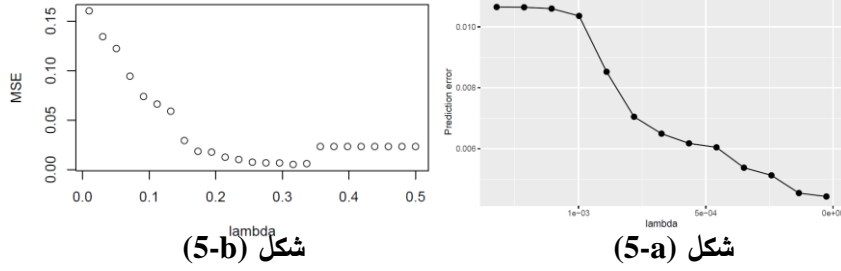
يوضح جدول (13) نتائج تقدير نموذج Sparse-Lts وكذلك قيم معاملات تضخم التباين (VIF) Variance Inflation Factor لكل متغير.

## جدول (13): نتائج تقدير نموذج Sparse-Lts ومعاملات تضخم التباين (VIF)

X <sub>8</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	
-0.016	1.758	0.149	0.532	0	0	0	0	المعاملات
5.37	6.24	9.36	7.25	-	-	-	-	VIF
X <sub>16</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>9</sub>	
-0.176	-0.431	0	0.013	0.047	0.057	0	0	المعاملات
16.57*	7.59	-	19.25*	9.26	7.69	-	-	VIF
X <sub>24</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>20</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>17</sub>	
0.064	0.115	0	-0.024	-0.011	-0.015	0.004	0.004	المعاملات
6.85	12.42*	-	3.51	1.34	1.75	1.95	3.55	VIF
المقدار الثابت = 0.0188								
قيمة معيار AIC = -7.9103				معامل التحديد (R <sup>2</sup> ) = 0.9498				
قيمة معيار BIC = -7.7253				متوسط مربعات الخطأ (MSE) = 0.000201				

(\* عامل تضخم التباين (VIF) أكبر من 10.

يتضح من جدول (13) أن نموذج Sparse-Lts أخذ جميع المتغيرات في الاعتبار فيما عدا المتغيرات الخاصة بكل من إجمالي الأصول (X<sub>1</sub>)، إجمالي الالتزامات (X<sub>2</sub>)، التعويضات التحميلية (X<sub>3</sub>)، الأقساط المكتسبة (X<sub>4</sub>)، أرصدة مدينة أخرى (X<sub>9</sub>)، شركات تأمين وإعادة تأمين (X<sub>10</sub>)، أقساط إعادة تأمين صادر (X<sub>14</sub>)، أقساط إعادة تأمين وارد (X<sub>22</sub>) قد تم تقليصها من النموذج وأصبحت معاملات إنحدارها تساوى صفر. ويوضح شكل (5-a) الإحصاءات النهائية لنموذج إنحدار Sparse-Lts عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0002643$ . كما يتضح أن قيمة معامل التحديد (R<sup>2</sup>) للنموذج المقدر تساوى 0.9498 وأن قيمة متوسط مربعات الخطأ (MSE) هي 0.000201 والذي يوضحه الشكل (5-b). ويتضح أيضاً من قيمة عامل تضخم التباين (VIF) لمعظم المتغيرات أنها أقل من 10 وبالتالي تقل حدة مشكلة التعدد الخطى في النموذج المقدر.



شکل (5): إحصاءات التقديرات النهائية لنموذج Sparse-Lts عند معلمة جزاء  $\lambda = 0.0002643$

مقارنة بين طرق التقدير المختلفة:

جدول (14): عامل تضخم التباين (VIF) لطرق التقدير المختلفة

Sparse-Lts	Sea-Lasso	MCP	A-Lasso	SCAD	
-	6.58	6.89	9.64	8.26	X <sub>1</sub>
-	9.57	-	12.56*	-	X <sub>2</sub>
-	7.82	5.87	7.81	7.36	X <sub>3</sub>
-	8.36	9.37	9.65	9.35	X <sub>4</sub>
7.25	9.22	-	-	-	X <sub>5</sub>
9.36	6.69	7.92	-	-	X <sub>6</sub>
6.24	-	8.03	9.13	11.25*	X <sub>7</sub>
5.37	7.11	7.05	8.97	8.35	X <sub>8</sub>
-	4.64	7.14	8.60	7.12	X <sub>9</sub>
-	9.21	8.68	11*	9.47	X <sub>10</sub>
7.69	8.54	9.67	9.73	9.15	X <sub>11</sub>
9.26	8.69	-	7.53	5.15	X <sub>12</sub>
19.25*	-	-	17.72*	-	X <sub>13</sub>
-	17.19*	19.84*	-	21.05*	X <sub>14</sub>
7.59	6.24	9.84	8.91	6.97	X <sub>15</sub>
16.57*	20.89*	17.83*	21.19*	-	X <sub>16</sub>
3.55	4.25	2.39	2.15	3.26	X <sub>17</sub>
1.95	2.62	1.60	1.55	1.84	X <sub>18</sub>
1.75	2.58	1.27	1.23	1.54	X <sub>19</sub>
1.34	4.61	1.25	1.24	1.30	X <sub>20</sub>
3.51	-	-	2.99	3.43	X <sub>21</sub>
-	17.32*	14.95*	21.16*	16.90*	X <sub>22</sub>
12.42*	10.69	-	-	-	X <sub>23</sub>
6.85	9.15	7.81	-	8.15	X <sub>24</sub>

(\* عامل تضخم التباين (VIF) أكبر من 10.



يتضح من جدول (14) وجود تحسن في نتائج تقدير كل من MCP، SCAD، Sea-Lasso، Sparse-Lts مقارنة بطريقة A-Lasso، حيث انخفض عدد المتغيرات التي تتضمن مشكلة التعدد الخطي من خمسة متغيرات إلى ثلاثة متغيرات فقط.

ويتضح ذلك من قيمة عامل تضخم التباين (VIF) التي تزيد عن 10. ويمثل جدول (15) مقارنة بين طرق التقدير الخمسة بالاعتماد على معايير متوسط مربعات الخطأ (MSE) ومعامل التحديد ( $R^2$ ) الخاصة بكل نموذج. جدول (15): متوسط مربعات الخطأ (MSE) ومعامل التحديد ( $R^2$ ) لطرق التقدير

المستخدمة

معامل التحديد ( $R^2$ )	متوسط مربعات الخطأ (MSE)	
0.9162	0.000381	SCAD
0.9058	0.000389	A-Lasso
0.9511	0.000196	MCP
0.9628	0.000154	Sea-Lasso
0.9498	0.000201	Sparse-Lts

يتضح من جدول (15) أن نموذج انحدار Sea-lasso يتضمن أكبر قيمة لمعامل التحديد والتي وصلت إلى 0.9628 بالإضافة إلى أقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ والتي تحددت قيمتها عند 0.0000154، ويؤكد ذلك على أن نموذج انحدار Sea-Lasso يعتبر نموذج الانحدار الجزائي الأفضل من بقية النماذج المستخدمة وخاصة في ظل البيانات التي تعاني من مشكلة التعدد الخطي.

وتكون معادلة الانحدار المقدر باستخدام هذا النموذج كالتالي:

$$\hat{y} = 0.408x_1 - 0.32x_2 - 0.088x_3 + 0.23x_4 - 0.169x_5 + 0.223x_6 + 0.062x_8 + 0.033x_9 + 0.049x_{10} + 0.028x_{11} - 0.927x_{12} - 0.967x_{14} - 0.049x_{15} - 0.182x_{16} - 0.008x_{17} + 0.006x_{18} - 0.007x_{19} - 0.005x_{20} - 0.089x_{22} + 0.188x_{23} + 0.101x_{24}$$

- يتضح وجود تأثير طردى للمتغيرات التالية على فائض النشاط التأمينى لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية:

إجمالى الأصول (X1)، الأقساط المكتسبة (X4)، مخصص تعويضات آخر المدة (X6)، مدينو إعادة التأمين (X8)، أرصدة مدينة أخرى (X9)، شركات تأمين وإعادة تأمين (X10)، الأصول الثابتة (X11)، معدل عمولات إعادة التأمين الصادر (X18)، إجمالى المخصصات الفنية (X23)، صافى الدخل من الاستثمارات (X24)، حيث تشير قيمة المعلمة المقدرة لهم إلى أن زيادة هذه المتغيرات بنسبة 10% تؤدي إلى ارتفاع فائض النشاط التأمينى لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية بنسبة 4.08%، 2.3%، 2.23%، 0.62%، 0.33%، 0.49%، 0.28%، 0.06%، 1.89%، 1.01% على الترتيب.

- كما يتضح وجود تأثير عكسى للمتغيرات التالية على فائض النشاط التأمينى لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية:

إجمالى الألتزامات (X2)، التعويضات التحميلية (X3)، مخصص تعويضات أول المدة (X5)، صافى الأقساط المكتتبية (X12)، أقساط إعادة تأمين صادر (X14)، الاحتياطيات الفنية (X15)، إجمالى الاستثمارات (X16)، معدل الاحتفاظ (X17)، معدل المصروفات العمومية والإدارية (X19)، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج (X20)، أقساط إعادة تأمين وارد (X22)، حيث تشير قيمة المعلمة المقدرة لهم إلى أن زيادة هذه المتغيرات بنسبة 10% تؤدي إلى انخفاض فائض النشاط التأمينى بنسبة 3.2%، 0.88%، 1.69%، 9.27%، 9.67%، 0.49%، 1.82%، 0.08%، 0.07%، 0.05%، 0.89% على الترتيب.

- ويتضح أيضاً أن المتغيرات الخاصة بكل من إجمالى حقوق المساهمين (X7)، إجمالى الأقساط المكتتبية (X13)، معدل الخسائر (X21) قد تم تقليصها من النموذج.

## النتائج:

- 1- كشف اختبار Box-plot عن أن معظم المتغيرات المستقلة محل الدراسة تتضمن قيماً متطرفة عددها يتراوح بين قيمة واحدة إلى خمسة قيم.
- 2- اتضح من مصفوفة الارتباط بين المتغيرات التفسيرية وجود ارتباط قوى بين هذه المتغيرات ومنها  $x_1x_2 = 0.9851$  ،  $x_1x_4 = 0.9841$  ،  $x_2x_{23} = 0.9981$  ،  $x_5x_{23} = 0.9901$  ، مما يشير إلى وجود مشكلة التعدد الخطي بينها، وأكد ذلك نتيجة اختبار فارار-جلوبر.
- 3- أشارت نتيجة اختبار Hsiao لتجانس معاملات نموذج بانل إلى تطابق معاملات النموذج  $(\beta_i)$  لجميع شركات التأمين في العينة، وبالتالي فإن النموذج محل الدراسة ذو آثار فردية ويمكن معه تطبيق نموذج بيانات بانل على بيانات الدراسة.
- 4- أشارت نتائج اختبارات جذر الوحدة لكل من LLC ، IPS إلى أن المتغيرات الداخلة في العلاقة طويلة الأجل غير مستقرة في مستوياتها المطلقة، كما أظهرت نتائج نفس الاختبارات لجذر الوحدة استقرار هذه المتغيرات في فروقها الأولى.
- 5- أشارت نتائج اختبارات التكامل المتناظر لبيانات البانل لكل من Kao، Pedroni، Johansen بوجود علاقة تكامل متناظر أو علاقة توازن طويل الأجل بين فائض النشاط التأميني لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية والمتغيرات المستقلة محل الدراسة، مما يدعم بناء علاقة طويلة الأجل بينهم.
- 6- يوجد توافق عالي بين نماذج الانحدار الجزائي المقدره بالنسبة إلى المتغيرات المستقلة الأقل أهمية في النموذج والتي تم تقليصها ويوضحها جدول (16).

جدول (16): المتغيرات المستقلة التي تم تقليصها  
من نماذج الانحدار الجزائي المقدر

Sparse-Lts	Sea-Lasso	MCP	A-Lasso	SCAD
إجمالي الأصول	إجمالي حقوق المساهمين	إجمالي الالتزامات	مخصص تعويضات أول	إجمالي الالتزامات
(X1)، إجمالي	(X7)، إجمالي	(X2)،	المدة (X5)،	(X2)، مخصص
الالتزامات	الأقساط	مخصص	مخصص	تعويضات أول
(X2)،	(X2)،	(X2)،	(X5)،	المدة (X5)،
التعويضات	المكتتبية	تعويضات	تعويضات آخر	تعويضات آخر
(X3)،	(X13)، معدل	أول المدة	المدة (X6)،	مخصص
التحليلية (X3)،	معدل	(X5)، صافي	أقساط إعادة	تعويضات آخر
الأقساط	الخسائر	(X5)، صافي	أقساط إعادة	المدة (X6)،
(X4)،	(X21)	الأقساط	تأمين صادر	(X6)،
المكتتبية (X4)،	(X21)	الأقساط	تأمين صادر	إجمالي الأقساط
أرصدة مدينة	(X21)	المكتتبية	إجمالي (X14)،	المكتتبية (X13)،
أخرى (X9)،	(X21)	(X12)،	(X14)، إجمالي	إجمالي (X13)،
شركات تأمين	(X21)	(X12)،	المخصصات	إجمالي (X13)،
وإعادة تأمين	(X21)	(X12)،	الفنية (X23)،	إجمالي (X13)،
(X10)، أقساط	(X21)	(X12)،	(X23)،	الاستثمارات
إعادة تأمين	(X21)	(X13)، معدل	صافي الدخل	صافي الدخل
صادر (X14)،	(X21)	(X13)، معدل	من الاستثمارات	(X16)، إجمالي
أقساط إعادة	(X21)	الخسائر	(X24)	المخصصات
تأمين وارد	(X21)	(X21)،	(X24)	الفنية (X23).
(X22).	(X21)	إجمالي	(X24)	الفنية (X23).
(X22).	(X21)	المخصصات	(X24)	الفنية (X23).
(X22).	(X21)	الفنية (X23).	(X24)	الفنية (X23).

7- بمقارنة طرق الانحدار الجزائي المستخدمة أتضح أفضلية طريقة انحدار Sea-Lasso على باقى الطرق وذلك فى وجود مشاهدات متطرفة وتعدد خطى للمتغيرات التفسيرية، حيث أن لديها أكبر قيمة لمعامل التحديد ( $R^2$ ) 0.9628 وأقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ (MSE) 0.000154.

8- أهم المتغيرات التفسيرية ذات التأثير الطردى على فائض النشاط التأمينى لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية هى إجمالى الأصول ( $x_1$ )، الأقساط المكتسبة ( $x_4$ )، مخصص تعويضات آخر المدة ( $x_6$ )، إجمالى المخصصات الفنية ( $x_{23}$ )، صافى الدخل من الاستثمارات ( $x_{24}$ )، حيث بلغت مرونة فائض النشاط التأمينى لهم 0.408، 0.23، 0.223، 0.189، 0.101 على الترتيب.

9- أهم المتغيرات التفسيرية ذات التأثير العكسى على فائض النشاط التأمينى لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية هى اجمالى الالتزامات ( $x_2$ )، مخصص تعويضات أول المدة ( $x_5$ )، صافى الأقساط المكتتبه ( $x_{12}$ )، أقساط إعادة تأمين صادر ( $x_{14}$ )، إجمالى الاستثمارات ( $x_{16}$ )، حيث بلغت مرونة فائض النشاط التأمينى لهم 00.32، 0.169، 0.927، 0.967، 0.182 على الترتيب.

## التوصيات

- 1- التوسع في دراسة طريقة انحدار لاسو كونها من الطرق الحديثة في تقدير النماذج الإحصائية والتي تلعب دور فعال في اختيار المتغيرات التفسيرية الأكثر أهمية للنموذج.
- 2- التوسع في إجراء دراسات لمقارنة طرق لاسو الاعتيادية مع لاسو البيزية.
- 3- استخدام طريقة Sea-Lasso كأحد طرق الانحدار الجزائي في تقدير واختيار متغيرات النموذج لكفاءتها العالية في التعامل في حالة وجود ارتباط عال وتعدد خطى بين المتغيرات التفسيرية، والذي أتضح وجوده في النتيجة رقم (2).
- 4- ضرورة إعطاء الأولوية لطرق تقدير معاملات نموذج الانحدار المتعدد في ظل وجود المشاهدات المتطرفة عن عملية حذف هذه المشاهدات والتي قد تمتلك معلومات هامة، واتضح ذلك من خلال النتيجة رقم (1).
- 5- تقييم أداء الطرق الجزائية محل الدراسة في ظل وجود مشاكل إحصائية أخرى، أو استعمال دوال جزء أخرى في عملية التقدير.
- 6- إعطاء الأولوية من قبل شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية للمتغيرات المالية التالية كونها ذات تأثير كبير على فائض أو عجز النشاط التأميني بها: إجمالي الأصول، إجمالي الالتزامات، الأقساط المكتسبة، مخصص تعويضات آخر المدة، صافي الأقساط المكتتية، أقساط إعادة تأمين صادر، إجمالي الاستثمارات، وأكدت ذلك النتائج رقم 8 ، 9.

## المراجع

### أولاً: المراجع العربية

- 1- الأثقر، السيد الشربيني. (2021): استخدام نماذج السلاسل الزمنية المقطعية في دراسة السببية بين التأمين والنمو الاقتصادي بدول مجلس التعاون الخليجي. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل. (2)22.
- 2- البلقيني، محمد توفيق. (2020): تقدير عوائد استثمارات وثائق التأمين على الحياة المرتبطة بوحدة استثمارية. المجلة المصرية للدراسات التجارية. (2)44.
- 3- الخولى، أسامة عبد المنعم. (2021): دور مؤشرات التدفقات النقدية في تقدير الملاءة المالية بشركات التأمين المصرية: دراسة تطبيقية. مجلة الدراسات التجارية المعاصرة. كلية التجارة. جامعة كفر الشيخ. (11).
- 4- الدالى، أمل أحمد. (2015): تقدير هامش ربح الاكتتاب باستخدام نموذج الشبكات العصبية: بالتطبيق على تأمينات الممتلكات والمسئولية بسوق التأمين السعودى. مجلة البحوث التجارية المعاصرة. كلية التجارة. جامعة سوهاج. 29 (2).
- 5- جلول، عطية محمد. (2015): تقدير الملاءة المالية لشركات التأمين باستخدام النماذج الكمية. دراسة تطبيقية على تأمينات الممتلكات والمسئولية بسوق التأمين المصرية. مجلة البحوث التجارية المعاصرة. (1)29.
- 6- درويش، محمد محمود. (2021): التنبؤ بفائض النشاط التأمينى لشركات تأمينات الممتلكات والمسئولية بالسوق المصرى باستخدام النماذج المضببة (الفازية). مجلة البحوث المالية. كلية التجارة. جامعة بورسعيد. 22 (1).
- 7- رمضان، عبد الحكيم عبد السميع. (2020): أثر الكفاءة الإدارية والملاءة المالية والسيولة على ربحية شركات التأمين المصرية-دراسة تطبيقية. مجلة البحوث المالية والتجارية. كلية التجارة. جامعة بورسعيد. 21 (1).

- 8- سليمان، ياسر محمد. (2019): نموذج كمي مقترح لتحليل أخطار المحفظة التأمينية بالسوق السعودي للتأمين التعاوني باستخدام الانحدار اللامعلمي. المجلة العربية للإدارة. 39 (2).
- 9- عثمان، الأميرة سرور. (2021): قياس كفاءة الأداء المالي في شركات التأمين على الحياة التجاري باستخدام السلاسل الزمنية المقطعية Panel Data. مجلة الدراسات المالية والتجارية. كلية التجارة. جامعة بنى سويف. (3).
- 10- قطوفى، ياسين. (2020): أثر المخاطر المالية على الأداء المالي لشركات التأمين التكافلي السعودية دراسة قياسية (2010 - 2018). مجلة دراسات العدد الاقتصادي. 11 (2).
- 11- مشعال، محمود عبد العال. (2014): استخدام طريقة البواقي البوتسترابية في قياس أخطار المحفظة التأمينية: دراسة ميدانية في سوق التأمين السعودي. مجلة البحوث المالية والتجارية. كلية التجارة. جامعة بورسعيد. 15 (1).

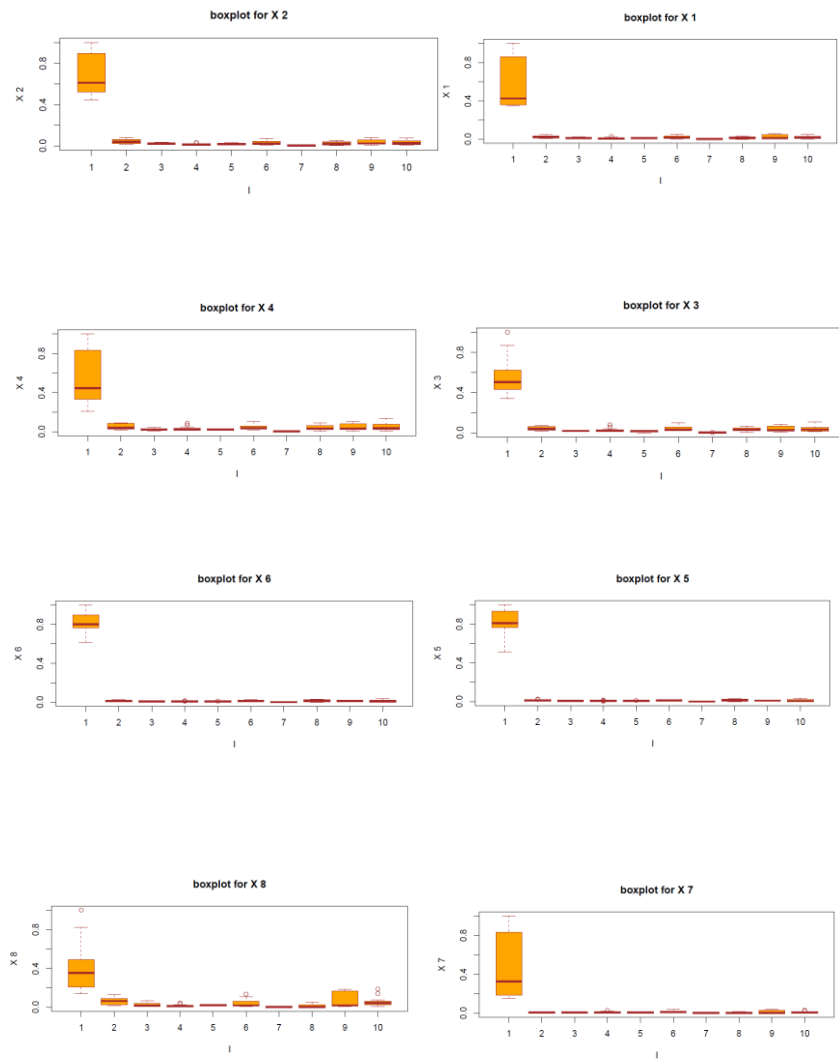
#### ثانياً: المراجع الأجنبية

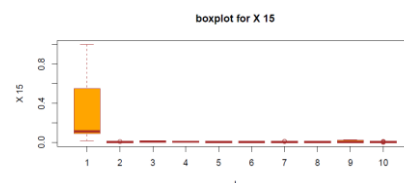
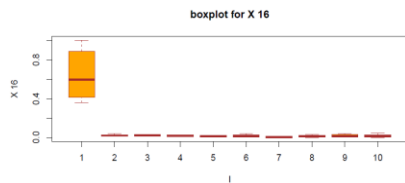
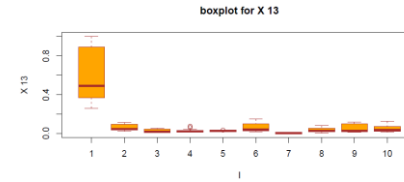
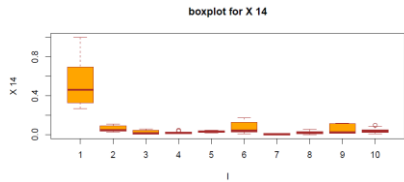
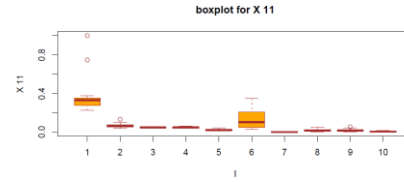
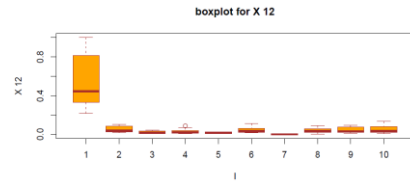
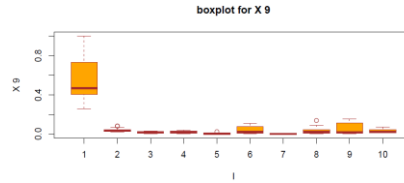
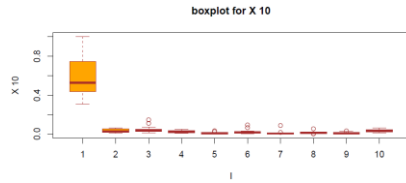
- 1- Alfons, A. Croux, C. Gelper, S. (2013). Sparse least trimmed squares regression for analyzing high dimensional large data sets. The Annals of Applied Statistics. 7(1).
- 2- Derbali, A., & Jamel, L. (2018). Determinants of performance of Tunisia insurance companies: Case of life insurance. International Journal of Productivity and Quality Management, 24 (4).
- 3- Fan, J. and Li, R. (2001). Variable selection via non concavepenalized likelihood and its oracle properties. Journal of the American Statistical Association 96.
- 4- Gonzalez, L., Naranjo, L. (2014). Credit Risk Determinants of Insurance Companies. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2325457>.

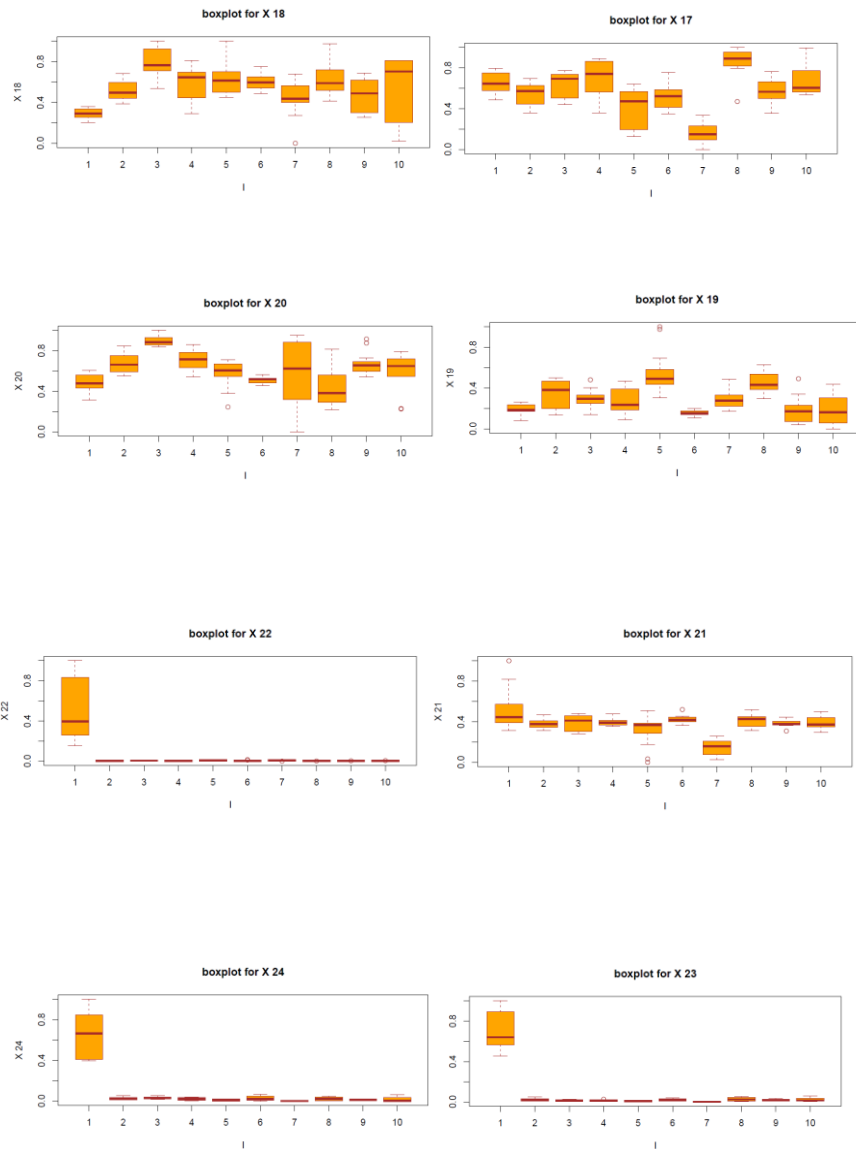


- 5- Liu, X., Wang, L., and Liang, H. (2011). Estimation and variable selection for semiparametric additive partial linear models. *Statistica Sinica*. 21.
- 6- Oyeyemi, G. M. (2015). On Performance of Shrinkage Methods – A Monte Carlo Study. *International Journal of Statistics and Applications*. 5 (2).
- 7- Pervan, M., Curak, M., & Marijaovic, I., (2012). Dynamic Panel Analysis of B & H Insurance Companies' Profitability. *Recent Researches in Business and Economics*,1.
- 8- Qian, W. and Yang, Y. (2013). Model Selection Via Standard Error Adjusted Adaptive Lasso. *Annals of Institute of Statistical Mathematics*, 65.
- 9- Tibshirani, R. J. (1996). Regression shrinkage and selection via the LASSO. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*. 58.
- 10- Wani, A. & Dar. S. (2015). Relationship between Financial Risk and Financial Performance: An Insight of Indian Insurance Industry. *International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN*, 4 (11).
- 11- Zhang, C. H. (2010). Nearly unbiased variable selection under minimax concave penalty. *Annals of Statistics*, 38.
- 12- Zhao, W., Zhang, R., Liu, J., and Lv, Y. (2014). Robust and Efficient Variable Selection For Semiparametric Partially Linear Varying Coefficient Model Based on Modal Regression. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*.66.
- 13- Zou, H. (2006). The adaptive Lasso and its oracle properties. *Journal of the American Statistical Association* 101.

## ملحق رقم (1)







ملحق رقم (2)

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
1.000	0.985	0.951	0.984	0.947	0.945	0.977	0.925	0.917	0.974	0.849	0.986	0.987	0.967	0.851	0.965	0.143	(0.395)	(0.179)	(0.162)	0.229	0.982	0.980	0.945
0.985	1.000	0.965	0.975	0.984	0.962	0.928	0.916	0.919	0.982	0.680	0.973	0.982	0.972	0.785	0.975	0.147	(0.418)	(0.180)	(0.161)	0.277	0.956	0.998	0.949
0.951	0.965	1.000	0.954	0.950	0.962	0.891	0.846	0.945	0.935	0.793	0.945	0.952	0.933	0.812	0.958	0.180	(0.424)	(0.201)	(0.182)	0.370	0.926	0.967	0.970
0.984	0.975	0.954	1.000	0.930	0.928	0.958	0.931	0.896	0.955	0.832	0.998	0.993	0.966	0.829	0.953	0.193	(0.411)	(0.180)	(0.132)	0.206	0.979	0.968	0.921
0.947	0.984	0.950	0.950	1.000	0.998	0.863	0.853	0.895	0.962	0.827	0.926	0.938	0.934	0.706	0.949	0.136	(0.421)	(0.180)	(0.212)	0.319	0.912	0.990	0.939
0.945	0.982	0.962	0.928	0.998	1.000	0.860	0.839	0.910	0.958	0.815	0.923	0.935	0.931	0.714	0.952	0.136	(0.425)	(0.183)	(0.216)	0.345	0.909	0.989	0.948
0.977	0.928	0.891	0.958	0.863	0.860	1.000	0.902	0.870	0.923	0.802	0.965	0.957	0.925	0.885	0.950	0.130	(0.351)	(0.167)	(0.130)	0.148	0.978	0.918	0.889
0.925	0.916	0.846	0.931	0.853	0.839	0.902	1.000	0.818	0.912	0.897	0.932	0.952	0.958	0.789	0.882	0.128	(0.367)	(0.218)	(0.096)	0.140	0.885	0.899	0.821
0.917	0.919	0.949	0.896	0.895	0.910	0.870	0.818	1.000	0.911	0.757	0.895	0.901	0.888	0.821	0.947	0.142	(0.390)	(0.215)	(0.168)	0.388	0.867	0.918	0.962
0.974	0.982	0.935	0.955	0.962	0.958	0.923	0.912	0.911	1.000	0.878	0.954	0.965	0.960	0.807	0.963	0.141	(0.370)	(0.189)	(0.152)	0.273	0.941	0.981	0.934
0.845	0.860	0.793	0.832	0.827	0.815	0.802	0.887	0.767	0.878	1.000	0.835	0.878	0.916	0.715	0.828	0.078	(0.296)	(0.202)	(0.161)	0.263	0.788	0.852	0.789
0.986	0.973	0.949	0.998	0.926	0.923	0.965	0.932	0.895	0.954	0.835	1.000	0.993	0.962	0.842	0.956	0.200	(0.409)	(0.179)	(0.131)	0.205	0.982	0.966	0.918
0.987	0.982	0.952	0.993	0.938	0.935	0.957	0.952	0.901	0.965	0.878	0.993	1.000	0.988	0.899	0.958	0.159	(0.407)	(0.193)	(0.148)	0.219	0.969	0.974	0.923
0.967	0.972	0.933	0.966	0.934	0.931	0.925	0.958	0.888	0.960	0.916	0.962	0.988	1.000	0.817	0.940	0.101	(0.395)	(0.208)	(0.166)	0.234	0.930	0.964	0.908
0.851	0.785	0.812	0.829	0.706	0.714	0.895	0.789	0.821	0.807	0.715	0.842	0.839	0.817	1.000	0.833	0.101	(0.286)	(0.140)	(0.115)	0.167	0.850	0.780	0.807
0.985	0.975	0.958	0.953	0.945	0.952	0.950	0.882	0.947	0.963	0.828	0.956	0.958	0.940	0.833	1.000	0.139	(0.397)	(0.189)	(0.183)	0.305	0.953	0.972	0.981
0.143	0.147	0.180	0.193	0.136	0.136	0.130	0.128	0.142	0.141	0.078	0.200	0.159	0.101	0.101	0.139	1.000	0.045	0.032	0.093	0.463	0.134	0.153	0.148
(0.395)	(0.418)	(0.424)	(0.411)	(0.421)	(0.425)	(0.351)	(0.367)	(0.390)	(0.370)	(0.296)	(0.409)	(0.409)	(0.395)	(0.286)	(0.397)	0.045	1.000	0.103	0.295	0.038	(0.372)	(0.420)	(0.405)
(0.179)	(0.180)	(0.201)	(0.180)	(0.180)	(0.183)	(0.167)	(0.218)	(0.215)	(0.189)	(0.202)	(0.179)	(0.193)	(0.208)	(0.140)	(0.189)	0.032	0.103	1.000	(0.075)	(0.250)	(0.153)	(0.178)	(0.185)
(0.162)	(0.161)	(0.162)	(0.132)	(0.212)	(0.216)	(0.130)	(0.096)	(0.188)	(0.152)	(0.161)	(0.131)	(0.148)	(0.166)	(0.115)	(0.183)	0.063	0.295	(0.075)	1.000	(0.072)	(0.140)	(0.191)	(0.193)
0.229	0.277	0.370	0.206	0.319	0.345	0.148	0.140	0.388	0.273	0.263	0.205	0.219	0.234	0.167	0.305	0.463	0.638	(0.250)	(0.072)	1.000	0.154	0.290	0.367
0.982	0.956	0.926	0.979	0.912	0.909	0.978	0.865	0.867	0.941	0.788	0.982	0.969	0.930	0.850	0.953	0.134	(0.372)	(0.163)	(0.140)	0.154	1.000	0.952	0.908
0.980	0.998	0.967	0.968	0.990	0.969	0.918	0.899	0.918	0.981	0.852	0.966	0.974	0.964	0.780	0.972	0.153	(0.420)	(0.178)	(0.191)	0.290	0.952	1.000	0.951
0.945	0.949	0.970	0.921	0.939	0.948	0.889	0.821	0.962	0.934	0.789	0.918	0.923	0.908	0.807	0.981	0.148	(0.405)	(0.165)	(0.193)	0.367	0.908	0.951	1.000

