

عن بناء توزيعات بارامترية جديدة متصلة وحيدة المتغير

رسالة مقدمة من الباحث

محمد غالب ربيع

المعيد بقسم الرياضيات - كلية العلوم - جامعة الفيوم

للحصول على درجة الماجستير في الإحصاء الرياضي

إشراف

د. بهادي إبراهيم محمد

مدرس الإحصاء الرياضي

كلية العلوم (بنين)

جامعة الأزهر

أ.د. شعبان إبراهيم ابويوسف

أستاذ الإحصاء الرياضي

كلية العلوم (بنين)

جامعة الأزهر

القاهرة

٢٠١٦-١٤٣٨

المخلص العربي

الملخص العربي

مشكلة بناء وتوسيع عائلات التوزيعات الاحتمالية المستمرة هي واحدة من المشكلات الهامة والمستمر فيها البحث بشكل نشط في الإحصاء. ويرجع ذلك، من جهة إلى الخواص المحدودة للتوزيعات وهذا يؤدي إلى افتقارها في نمذجة بعض الظواهر الطبيعية الحديثة، ومن جهة أخرى لتلبية احتياجات المجال التطبيقية الحديثة. عموماً ليس هناك تقنيات موحدة، لإنشاء وتوسيع عائلات جديدة من التوزيعات، خاصة وحيدة المتغير.

واحدة من الأهداف الرئيسية لهذه الرسالة هو بناء توزيعات بارامترية جديدة ودراسة خصائصها الرياضية والإحصائية. أفضلية هذه النماذج الجديدة المقترحة تتضح من خلال نمذجتها لمجموعة مختلفة من البيانات الحقيقية.

تتكون الرسالة من خمسة فصول:

الفصل الأول: يتناول دور البارامترات في بناء التوزيعات الجديدة وعرض لبعض الأساليب والطرق المستخدمة لتوليد عائلات التوزيعات المتصلة وحيدة المتغير. ويختتم هذا الباب بعرض بعض التعاريف والمفاهيم الأساسية التي استخدمت في الرسالة.

الفصل الثاني: في هذا الفصل تم تعميم توزيع الأس الأسي (Exponentiated Exponential) باستخدام طريقة مارشال-اولكين. وتبين لنا أن التوزيع الجديد يتميز بخاصية الاستقرار الهندسي المتطرف (Geometric extreme stability). قمنا بدراسة سلوك دالة الكثافة للتوزيع الجديد، استنتاج دالة المخاطرة ودالة متوسط الحياة المتبقية. أيضاً حصلنا على العزوم ودرسنا تقدير بارامترات التوزيع الجديد باستخدام طريقة الإمكان الأعظم. وعلاوة على ذلك، تم عرض تطبيق للتوزيع الجديد على عينة عشوائية بهدف توضيح أفضليته في نمذجة هذه البيانات.

الفصل الثالث: وفيه نقدم عائلة جديدة من التوزيعات وحيدة المتغير المستمر بإضافة بارامتر، يسمى توزيع بواسون لوماكس المعمم (GPL)، الذي يحتوي توزيع لوماكس كحالة خاصة منه، قمنا

بدراسة العديد من الخصائص الهيكلية للتوزيع الجديد، بما في ذلك سلوك وشكل دالتي الكثافة والمخاطرة، العزوم، الدالة المولدة للعزوم، دالة متوسط الحياة المتبقية. ناقشنا دالة الموثوقية الانفعال-الإجهاد وتقديرها. أيضا، تم تقدير بارامترات التوزيع باستخدام طريقة الإمكان الأعظم. قمنا بدراسة مستفيضة للمحاكاة للتوزيع الجديد للتأكيد على دقة تقدير البارامترات. وأخيرا، قمنا بتوضيح أهمية التوزيع المقترح عن طريق توفير لمجموعتين من البيانات الحقيقية، واحدة بيانات مقطوعة (Censored data) واخرى كاملة (Uncensored data).

الفصل الرابع: ونقدم فيه توزيع متصل جديد ذو ثلاث بارامترات يسمى بالتوزيع المنتظم ذو الحدين السالب المقطوع (Uniform Truncated Negative Binomial)، يحتوي التوزيع المنتظم وتوزيع مارشال-أولكين المنتظم كحالات خاصة منه. تم دراسة بعض الخواص الإحصائية والموثوقية للتوزيع الجديد، تتضمن سلوك دالة الكثافة ودالة المخاطرة، متوسط الحياة المتبقية، العزوم والدالة المولدة للعزوم، الكوانتايلز (Quantiles) وبعض المقاييس المتعلقة بها. بالإضافة إلى ذلك تم استنتاج توزيعات النهاية لمتطري العينة، المتغيرات العشوائية المرتبة، الانتروبي (Entropy) ودالة الموثوقية الانفعال-الإجهاد. تم التقدير بطريقة الإمكان الأعظم للبارامترات. تم عرض تطبيق للتوزيع الجديد على بيانات مقطوعة (Censored data) يوضح مدى أهميته.

الفصل الخامس: وفيه نقوم بعرض شامل للنتائج التي حصلنا عليها، ومزيدا من الدراسات على التوزيعات الجديدة يمكن اجرائها مستقبلا كذلك كثيرا من المقارنات مع بعض التعميمات للتوزيعات الاصلية يمكن التحقق منها.

تم استخلاص بعض الأبحاث من هذه الرسالة كالاتي:

• النتائج التي تم الحصول عليها في الفصل الثاني تم نشرها في:

International Journal of Computer Applications. 2015; 121(5).

• النتائج التي تم الحصول عليها في الفصل الثالث تم نشرها في:

International Conference for Mathematics and Applications
(ICMA15) Academy of Scientific Research and Technology 27 – 29
DEC. 2015 Cairo, Egypt.

• النتائج التي تم الحصول عليها في الفصل الرابع تم قبولها للنشر في:

Journal of Mathematics and Statistics (2016).