جامعة الأزهر (فرع البنات)

كلية العلوم
قسم الرياضيات

بعض النتائج الجديدة للمتغيرات المرتبة ومصاحباتها متضمنة تطبيقات على نظرية المعلومات

إعـداد

اسماء جمال طه عبدالرحمن

مدرس مساعد - قسم الرياضيات
كلية العلوم - جامعة الفيوم

مقدمة إلي كلية العلوم - جامعة الأزهر
لنيل درجة العالمية " دكتوراة الفلسفة " في العلوم
في الرياضيات تخصص
(الإحصاء الرياضي)

تحـت إشـراف

أ.د ساميه مسعد علي العريشي
أستاذ الإحصاء الرياضي
كلية العلوم
جامعة الأزهر (فرع البنات)

أ.م.د محمد سعيد محمد محمود
أستاذ مساعد الإحصاء الرياضي
كليه التربيه – جامعة عين شمس

القاهره
2025 م – 1447 هـ

الملخص العربي

" بعض النتائج الجديدة للمتغيرات المرتبة ومصاحباتها متضمنة تطبيقات على نظرية المعلومات "

لمصاحبات المتغيرات العشوائية المرتبة تطبيقات متنوعة في كثير من المواضيع مثل مشاكل الإختيار والتحليل التنبؤي وخطط أخذ العينات المزدوجة ومشاكل الإستدلال ونظرية المعلومات. كما أنها أظهرت أهميتها في العديد من المجالات الطبية و الصناعية والإقتصادية. وتهدف الرسالة المقدمة الي دراسة القيم المصاحبة لمتغيرات عشوائية مرتبة تتبع امتداد لاي وشي .

قياس عدم اليقين هو مفهوم في الفيزياء ونظرية المعلومات يُعرف عادةً بأنه قياس للفوضى أو عدم الترتيب في النظام. تم استخدامه في الإحصاء من خلال نظرية المعلومات بواسطة العالم شانون عام 1948 . يعتبرهذا القياس أحد أهم وأشهر أنواع القياسات المستخدمة في الكثير من التطبيقات مثل الإحصاء والاقتصاد والظواهر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.

في الفيزياء الحرارية، يُستخدم مصطلح الإنتروبي لوصف حالة الترتيب في النظام الحراري. تشير زيادته إلى زيادة درجة الفوضى في النظام، بينما تشير إنخفاضه إلى زيادة الترتيب اما في نظرية المعلومات، يُستخدم هذا المصطلح لقياس كمية المعلومات الموجودة في نظام معين. ويُعتبر مقياسًا للتنوع والتشوه في البيانات. على سبيل المثال، إذا كانت سلسلة من الأحرف تحتوي على أحرف متنوعة وغير متكررة، فإنها ستكون لها إنتروبي عالية، بينما إذا كانت السلسلة تحتوي على أحرف مكررة بشكل كبير، فإنها ستكون لها إنتروبي منخفضة. يمكن ايضا استخدامه في عدة مجالات أخرى، مثل علم الأعصاب وعلم الأحياء. في علم الأعصاب، يُستخدم لقياس التنظيم والتشوه في نشاط الدماغ. يُعتبر إرتفاع الإنتروبي في نشاط الدماغ عادةً مؤشرًا على حالة التأهب والإثارة، بينما يُعتبر إنخفاضه مؤشرًا على حالة الاسترخاء والهدوء.

وقد قام الكثير من العلماء بتوسعة وامتداد مفهوم شانون إنتروبي واكتشاف انواع مختلفة لمقاييس العشوائية منها الإنتروبي الماضي والمتبقي للمعلومات ، واستخدامها في تطبيقات كثيرة مثل الفيزياء والمالية وجمع البيانات وتحليلها ومعالجة الصور، وهذه الأنواع تستخدم في قياس المعلومات وعدم اليقين بشأن التوزيعات المستمرة للإحتمالات وذلك يجعلها أداة قيمة في تحليل البيانات ومعالجتها. كما قدم لاد وآخرون 2015 مقياس آخر من مقاييس عدم التأكد وهو إكستروبي حيث قام بتعريفه على أنه المكمل الثنائي للإنتروبي وأمكن تطبيقه في العديد من التطبيقات الإحصائية، كما تم استخدامه في المجالات التجارية أو العلمية مثل القياسات الفلكية لتوزيع الحرارة في المجرات . ولقياس العشوائية بعد إنتهاء زمن التجربة تم استخدام إكستروبيا الماضي والمتبقي للمعلومات بواسطة تشيو وجيا 2018.

وتتكون هذه الرسالة من خمسه ابواب وملخصين أحدهما باللغة العربية والآخر باللغة الإنجليزية وقائمة المراجع و مع تقديم بعض المقترحات للاعمال المستقبليه وفيما يلى عرض لمحتويات أبواب الرسالة :

الباب الأول: عبارة عن مقدمة تم فيها عرض بعض التعريفات الهامة والمفاهيم الأساسية التي سيتم الاستعانة بها خلال هذه الدراسة. كما أوردنا عرضا مختصرا للمتغيرات العشوائية المرتبة ومصاحباتها لامتداد لاي وشي ومقاييس المعلومات (عدم اليقين)، طرق التقدير غير المعلمي و بعض توزيعات الحياة، بالإضافة إلى عرض تاريخي للأدبيات السابقة الخاصة بموضوع الرسالة.

الباب الثاني:

في هذا الباب تم دراسة مصاحبات الحالة الاولي للرتب الإحصائية المعممة وكذالك الحالة الأولى للرتب الإحصائية المعممة المزدوجه والعلاقات التكرارية بين عزومها لامتداد لاي وشي للنماذج الموصى بها. كما اشتققنا أيضًا تعبير التوزيع المشترك لامتداد لاي وشي لمصاحبات الحالة الأولي للرتب الإحصائية المعممة ومزدوجتها ودراسة عزوم هذه النماذج.

الباب الثالث: في هذا الباب تم دراسة مصاحبات الحالة الثانيه للرتب الإحصائية المعممة وكذالك الحالة الثانيه للرتب الإحصائية المعممة المزدوجه والعلاقات التكرارية بين عزومها لامتداد لاي وشي للنماذج الموصى بها. كما اشتققنا أيضًا تعبير التوزيع المشترك لامتداد لاي وشي لمصاحبات الحالة الثانيه للرتب الإحصائية المعممة ومزدوجتها ودراسة عزوم هذه النماذج.

الباب الرابع: يستعرض تقدير مقاييس انواع مختلفة من الانتروبي لامتداد لاي و شي لمصاحبات الرتب الإحصائية المعممة حيث تم تقديم الإنتروبي شانون وفيشر للمعلومات لمصاحبات الرتب الإحصائية المعممة وتطبيقها علي التوزيع الاسي كتوزيع فرعي لامتداد لاي و شي. ويهتم هذا الباب بدراسة والحصول علي الإنتروبي الماضي والمتبقي للمعلومات لمصاحبات الرتب الإحصائية المعممة لامتداد لاي و شي

الباب الخامس: تم الحصول على إكستروبي لمصاحبات الرتب الإحصائية المعممة من امتداد لاي وشي، باستخدام بعض الأمثلة من توزيعات معروفة (التوزيع الاسي و التوزيع المنتظم). علاوة على ذلك، تم دراسه إكستروبي المتبقي والماضي للنماذج السابقه. تم دراسه إكستروبي المتبقي التراكمي والإكستروبي التراكمي السلبي. بالاضافه لحساب التقدير غير المعلمي . وقد تم التطبيق على بيانات حقيقية لتوضيح النتائج العددية .