الفص الأول

أساسيات البحث

1-1 المقدمة:

من أهم المشكلات التي تواجه تصميم التجارب هي مشكلة عدم تجانس التباين والمتأتية من العينات المختلفة التي تتبع مجتمعات بتباينات مختلفة أو ربما نتيجة تعرض مشاهدات تلك العينات إلى التلوث يؤدي إلى الوصول إلى قرارات غير صحيحة عند اختبار الفرضيات اذ يرتفع مستوى المعنوية تلقائياً ولذلك يجب أن تكون الاختلافات العشوائية داخل المعاملات على درجة كبيرة من التجانس وبالتالي تكون الاختلافات العشوائية متساوية بالنسبة الى العينات المختلفة مما يمكن معه الحصول على تباين مشترك للخطأ العشوائي لجميع العينات , وعلى هذا الأساس يلجأ الباحثون إلى استخدام عدة طرائق تقليدية مختلفة لمعالجة مشكلة عدم تجانس التباين منها استخدام تحويل البيانات بطريقة يتحقق معها تجانس التباينات مثل التحويل اللوغارتمي , الجذر لتربيعي , الزاوي , لمقلوبي ... , الخ.

يتناول البحث استخدام مرشح الموجة الصغيرة **Wavelet Filter** الملائمة لتلك المشاهدات حسب الرسم البياني للمشاهدات يمكن تحديد الموجة الصغيرة الملائمة له بشكل مباشرأو باستخدام أحد أنواع قطع العتبة في معالجة معاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة من أجل الحصول على مشاهدات أقل تشويشاً أو تلوثاً اوأكثرتجانساً من حيث التباين ثم مقارنتها مع أحد التحويلات المذكورة

آنفاً لضمان اتخاذ قرارات صائبة عند اختبار الفرضيات وذلك في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة . كما يقوم بتوضيح أفضلية تصميم القطاعات العشوائية الكاملة على التصميم العشوائي الكامل في البيانات المرشحة كما تم تحديد المرشح الأمثل في كل حالة.

1-2 مشكلة البحث

معالجة مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين باستخدام طريقة مقترحة وهي مرشحات الموجة الصغيرة المباشرة أو مع بعض أنواع قطع العتبة (في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة) ثم مقارنتها مع بعض الطرائق الأعتيادية المتمثلة في التحويلات .إجراء مقارنة بين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة و التصميم العشوائي الكامل في البيانات المرشحة

1-3 أهمية البحث

توضيح أهمية التخلص من عدم تجانس التباين والتلوث التي تؤدي إلى الوصول إلى قرارات غير صحيحة عند اختبار الفرضيات.

1-4 أهداف البحث

1- التعرف على تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بصورة موسعة ومقارنته بالتصميم العشوائى والتعرف على أفضلية أي نوع من التصاميم

2-إستخدام طريقة حديثة لمعالجة مشكلة عدم تجانس التباين بدلاً عن الطريقة التقليدية متمثلة في تحويل البيانات بطريقة يتحقق معها تجانس التباينات ومن الطرق التقليدية التحويل اللوغارتمي , الجذر التربيعي ,الزاوي , المقلوبي ... , الخ.

1-5 فروض البحث

1-الطريقة المقترحة أفضل من الطريقة التقليدية في التخلص من عدم تجانس البيانات والتلوث

2-مصاب السكري في مستشفى الشرطة يأخذ العلاج المناسب بناءً على عمره (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أنواع العلاج) بعد معالجة مشكلة البيانات .

3- تصميم القطاعات العشوائية الكاملة أفضل من التصميم العشوائي الكامل بعد حل مشكلة عدم تجانس التباين بإستخدام المرشحات في عينة الدراسة .

1-6 حدود البحث

الخرطوم مستشفي الرباط –وحدة تنظيم السكري 2014م

1-7 منهجية البحث

تستند الدراسة على المنهج الوصفي القائم على وصف متغيرات الدراسة بطريقة إحصائية للتعرف على طبيعة البيانات بالإضافة للمنهج التحليلي الإستدلالي القائم على إختبار فرضية الدراسة بإستخدام بعض

الأساليب الإحصائية كأسلوب تحليل التباين وبعض الإختبارات الخاصة كما تمت معالجة البيانات بإستخدام بعض البرامج الإحصائية بواسطة الحاسوب مثل MATLAB, MINTAB

8-1 هيكلية البحث

في هذا الجزء من البحث سوف نقوم بسرد ما تم التوصل إليه في فصول البحث المختلفة . في الفصل الأول وهو خطة البحث تم التعرف على مشكلة البحث ،أهمية البحث، أهداف البحث، فرضيات البحث ،حدود البحث،منهجية البحث ،هيكلة البحث . في الفصل الثاني تم التطرق للمفاهيم الأساسية في تصميم التجارب وأنواع التصاميم في الفصل الثالث سرد معلومات وافية عن التصميم العشوائي الكامل وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وهو التصميم المستخدم في البحث كتوضيح مميزاته وعيوبه وكيفية تطبيقه وتقدير معلماته وتوضيح جميع الإشتقاقات لنموذج تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ،التحدث عن تجانس البيانات وا ٍختبارات عدم تجانس البيانات والطرق التقليدية في حل مشكلة عدم التجانس والتلوث وأيضاً التحدث عن المرشحات ودورها وأنواعها وكيفية إستخدامها في الفصل الرابع التحليل في الفصل الخامس ملخص النتائج والتوصيات التي تم الوصل إليها.

1-9 الدراسات السابقة

1- معالجة مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين في التصميم العشوائي الكامل باستخدام مرشح الموجة الصغيرة - طه حسين علي *كوردستان ابراهيم مولود**

2- تحليل الموجة الصغيرة *Wavelet* لتقدير منحنى الانحدار اللامعلمي - محمد حبيب كاظم الشاروط 2006م.

الفصل الثاني

المفاهيم الأساسية

2-1 تمهيد

يتضمن هذا الفصل توضيح مفاهيم اساسية لتصميم التجارب موضحين من خلالها اهمية التجربة ودورها الكبير في اتخاذ القرارات المحتلفة سواء ان كان في الجوانب العلمية او العملية وايضا سوف نتعرض لتصاميم احصائية محتلفةموضحين من خلالها النماذج الاحصائية لها واهم ميزها والعيوب المرتبطه بتلك التصاميم وكذلك مصادر التباين ولعل هذا يعتبر تمهيدا للوصول الى مفهوم التصميم المستحدم في بحثنا هذا وهو تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Completed Randomize Design) حيث نقوم بمناقشة هذا التصميم بصوره دقيقة ابتداء من النموذج الرياضي له وماذا تعني كل معلمه من معلمات لنموذج وأيضا توضيح مزاياه وعيوبه ومصادر تباينه وأيضا توضيح كيفية تطبيقه وتحليل نتائجه .

2-2 بعض الأساسيات

2-2-1 التجربة

تعرف التجربة بأنها استفسار منظم بغرض الحصول علي معلومات جديدة أو أختبار مصداقية نتائج دراسات سابقة . كما تعرف بأنها الوسيلة الفعالة والمباشرة للحصول علي الحقائق حيثما كان ذلك ممكنا

والتجربة وتحتصر الوقت للحصول على المعلومات اللازمة للدراسات المختلفة فقد تكون الدراسة استنتاجات عن ثوابت معينة في المجتمع المدروس (نبات ، حيوان ... الخ) أو لوضع قرارات لفرضية معينة أو التخطيط المستقبلي للبحوث.

عموما نجد أن التجربة تنقسم الي نوعين تجربة عشوائية وغير عشوائية

أ- التجربة العشوائية : هي التجربة التي نعلم جميع نتائجها مسبقا دون التنبؤ بأي من هذه النتائج سوف يحدث كما نجد أن التجربة العشوائية يتم تقسيمها الي نوعين آخرين هما :

- تجارب عشوائية محددة أو مؤكدة بمعني إذا تكررت التجربة تحت نفس الظروف فمن المؤكد ملاحظة نفس النتيجة .
- تجارب عشوائية تتحكم عوامل الصدفة في ظهور نتائجها بمعني إذا تكررت التجربة تحت نفس الظروف فربما تختلف النتائج فلا يمكن التنبؤ بها حيث توجد عوامل الصدفة علي النتائج فمثلا إذا القيت قطعة نقود لا نعلم بأنها تكون صورة أو كتابة لأن ذلك يعتمد علي الصدفة.

ب- التجربة غير العشوائية : وهي التجربة التي نتنبأ بنتائجها الممكنة عند إجرائها .ولكن قبل إجراء أي نوع من التجارب يجب إتباع بعض الخطوات المهمة وهي :

- تحديد الأهداف التي تجرى من اجلها التجارب.

- الإلمام بالمحاولات السابقة لأجراء تجارب مماثلة والاستفادة من الأخطاء والصعوبات التي اعترضتها والمقترحات التي وضعت للتغلب عليها.
- وصف التجربة وصفا دقيقا من حيث المعالجات المستخدمة والوحدات التجريبية وحجم التجربة والمواد الداخلة فيها والتصميم المقترح .

تعتبر التجارب الزراعية من أقدم التجارب التي تم استخدام مفهوم التجربة وتصميم التجارب فيها حيث قامو ا بتصميم التجارب وفقا لتجاربهم منها تجارب إرشادية وهي تجارب تجري بصورة مبسطة يسهل فهمها وتطبيقها دون الأستعانة بالطرق الإحصائية مثل تجارب الإرشاد الزراعي ،تجارب أولية و هي تجارب يكون الغرض من اقامتها دراسة عدد كبير من المعاملات عن موضوع معين لم يسبق دراسته من قبل وذلك للحصول علي معلومات مبدئية عن تأثير تلك المعاملات ثم تصفية هذا العدد الكبير من المعاملات لعدد اقل تتم دراسته بدقة وعناية و تجارب دقيقة وهذا النوع من التجارب يتطلب دقة عالية حيث يقوم الباحث بدراسة المعالجات بالتجربة مستخدما عدد من المشاهدات (observation) للتأكد من حقيقة الأختلافات الموجودة بين المعاملات حيث يكون الغرض منها استنتاج ظاهرة أو القيام بتوصية معينة في مدي واسع من الشروط وظروف التجريب .

2-2-2 تصميم التجربة

يعتبر تصميم التجربة من أهم الخطوات اللازمة للقيام بتجربة ما . وفي كثير من الأحيان لا يعطي أي اعتبار لكيفية جمع البيانات التي يرغب في الحصول عليها ومن أهم الاعتبارات الواجب مراعاتها هو حجم البيانات التي يريد الباحث الحصول عليها ، ومعرفة حجم الأختلافات بين المتحصل عليها ، وحجم المخاطر التي يمكن يقع فيها الباحث ويستطيع أن يتحملها ، ويقصد بالمخاطر هنا حجم الأخطاء التي قد يقع فيها الباحث عند اتخاذه لقرار معين . وهذه العوامل ذات أهمية كبري في تحديد حجم العينة المراد اجراء التجربة عليها. ومن الاشياء المهمه التى ينبغى على الباحث ان ياخزها فى الاعتبار ترتيب الخطوات التى ستجرى على اساسها التجربة . فلا بد للبحث ان يحدد المتغيرات والعوامل المستقلة ومستويات كل منها وان يأخذ في اعتباره أن هنالك كثير من العوامل لايستطيع أن يتحكم فيها . ومن المعروف أن الباحث تزداد معرفته عند تحليل البيانات التي لديه إحصائيات ، ومن ثم يسهل تفسير نتائجه . ولهذا فان جمع البيانات طبقا للتصميم الجيد للتجربة سيؤدي بالباحث إلي الحصول علي اقصى ما يمكن من معلومات بأقل تكلفة ممكنة . والتصميم الجيد للتجربة سيمكن الباحث من الحصول علي تقديرات غير متحيزة ومتوسطات المعاملات التي يرغب في دراستها ، كذلك سيكون حجم الأختلافات بين البيانات التي لديه (الخطأ التجريبي) اقل ما يمكن. وبتصميم التجربة لنيحصل الباحث علي نتائج غير مؤكدة . وجمع البيانات بدون الأخذ في الاعتبار تصميم التجربة سيؤدي بالباحث الي الحصول علي تقديرات متحيزة لمتوسطات المعاملات وسيزداد حجم الخطأ التجريبي وسيؤدي الي اجابات غير مؤكدة

للأسئلة التي افترضها الباحث قبل إجراء التجربة . ومن ثم فمن الخطأ تطبيق ما حصل عليه من استنتاج عن المجتمع الذي سحبت منها العينة التي اجريت علي التجربة . فاجراء التجربة بدون وضع تصميم جيد سيؤدي بالباحث الي الحصول علي نتائج غير مؤكدة وغير دقيقة . بعد توصل الي الطريقة المناسبة التي سيتم بها إجراء التجربة والوسيلة العشوائية التي سيتبعها ، لابد من وضع نوذج رياضي مناسب للتجربة التي سيقوم بها . وهذا النوذج ما هو الا سرد للعوامل المستقلة التي ستؤثر علي المتغير التابع (الاستجابة) والناتج من اجراء التجربة . وهذا النموذج ما هو الا قيمة المتغير التابع مأخوذة كدالة لتلك العوامل المستقلة .

3-2-2 التحليل الاحصائي

وهو الخطوة الأخيرة في التجربة ، وتتصمن جمع البيانات وتحليلها إحصائيا واتخاذ الفرار المناسب علي النتائج بناءا علي النتائج التي توصل اليها الباحث من جراء التحليل الأحصائي . والتحليل الإحصائي يتصمن حساب قيمة الاختبار الاحصائى اللازم واتخاز القرار المناسب بناً على هذه القيمة والذى به يتمكن اختيار لنظرية التى بنيت على اساس النموذج الرياضى المفترض واتحاز القرار المناسب لابد وان يكون له معنى معين لدى الباحث كذلك لابد ان توضع النتائج المتحصل عليها فى صوره جدوليه او اشكال بيانية يسهل فهمها علي اى شخص يقوم بقراءتها .

3-2 القواعد الاساسية لتصميم التجارب

يعتمد تصميم التجارب على ثلاث قواعد اساسية لابد من توافرها فى اى تصميم حيث انها تعمل على تقليل الخطأ التجريبى ويؤدى الى صحة تقديرة وبالتالى تزيد من كفاءة ودقة التجربه وهذه الاسس هى

2-3-1 التكرار replication

تكرار المعالجة عده مرات فى التجربة يساعد على تقدير الخطاء التجريبى ويكون التكرار حسب الامكانية المتاحة والدقة المطلوبة

2-3-2 العشوائية randomization

المقصود بها توزيع المعالجات على القطع التجريبية بصورة عشوائية ابمعنى ان كل واحدة تجريبية متاح لها نفس الفرصة التى تعامل بمعالجة وبالتالى زياده دقه الاختبارات والاستنتاجات .

2-3-3 التحكم في الوحدات التجرييية control ExperimentalUnit

من الممكن العمل على تقليل الخطا التجريي بين المعالجات عن طريق التعرف على الوحدات التجريبية لتمييز اتجاهات الاختلاف الموجودة بينها ومحاولة تقسيمها الى مجموعات متجانسة ليتم توزيع المعالجات داخلها بطريقة عشوائية ، ويعرف هذا التقسيم بتجميع الوحدات التجريبية في مجموعات (groups) أو قطاعات (blocks) اما المقصود بالتحكم في الوحدات التجريبية هو فرض بعض الشروط على اسلوب

عشوائية توزيع المعالجات على هذه الوحدات التجريبية وهذا يعني اختيار التصميم الاحصائي المناسب وذلك بعد معرفة مدى تجانس الوحدات التجريبية المتاحة وطبيعة الاختلاف الموجودة بينها واتجاهاتها لذلك الهدف الرئيسي من التحكم في الوحدات التجريبية بعد التعرف عليها هو إختيار التصميم الأكثر كفاءة والذي يؤدي الى تقليل الخطأ التجريبي بين المعاملات

4-2 النماذج الإحصائية: Statistical models

هي المعادلة الرياضية التي تصف التجربة أو هي المعادلة التي تقيس العلاقة بين المتغيرات محل الدراسة أي توضيح مكونات أي مشاهدة في التجربة بحيث أن إضافة هذه المكونات إلى بعضها تعطي قيمة المشاهدة المسجلة من أي وحده تجريبية وأيضا يصف المشاهدة فهو الذي يحدد مصادر الإختلاف في جدول تحليل التباين ويتركز تعريف الأجزاء المكونة للنموذج على الإفتراضات التي يضعها الباحث حول المعالجات التي أدخلت في التجربة ومن هنا تم تقسيم النماذج إلى ثلاثة أقسام هي:

1. النموذج الثابت.
2. النموذج العشوائي.
3. نموذج ثابت وعشوائي مشترك.

المعالجات ثابته بمعنى أن هذه المعالجات هي الغرض الأساسي من التجربة وهي فقط المراد بها الإستدلال حولها وفي هذه الحالة تعرف بالرمز τ_i بأنها ثابتة وقد تكون المعالجات عبارة عن عينة

عشوائية مأخوذة من مجتمع مكون من العديد من المعالجات وليس تقدير متوسط تلك المعالجات وهنا يتضح الغرض من التجربة تقدير التباين بين متوسطات المعالجات وليس تقدير متوسط ات تلك المعالجات وفي هذه الحالة تعرف τ_i بأنها تأثير عشوائي للمعالجة i ونفرض أن قيمة τ_i هي عبارة عن متغير عشوائي من مجتمع التأثيرات الموزع توزيعا طبيعيا بمتوسط صفر وتباين σ^2 أي أن:

$\tau_i \sim N(0.\sigma^2)$ لذلك فإن النماذج الثابتة تكون إهتمام الباحث المدخلة في التجربة فقط حيث يريد صياغة إستنتاجات حول هذه المعالجات. أما في النماذج العشوائية فيكون إهتمام الباحث بمجتمع من المعالجات حيث يصعب إدخال كل أفراد هذا المجتمع في التجربة حيث يقوم بأخذ عينة عشوائية منها ويدخلها في التجربة. ففي حالة النموذج الثابت يكون الغرض مقارنة متوسطات المعالجات بمعنى فرضية البحث وهي:

$$H_0 : \mu = 0$$
$$H_1 : \mu \neq 0$$

أما في حالة النموذج العشوائي يكون الغرض من التجربة هو تقدير تباين تأثير المعالجات بمعنى أن فرضية البحث في هذه الحالة تكون:

$$H_0 : \sigma^2 = 0$$
$$H_1 : \sigma^2 \neq 0$$

يلاحظ أن الفرق بين النموذجين الثابت والعشوائي يكمن فيما يتعلق بالمعالجات ولكن هذا التصنيف تام العشوائية لأن البيانات أحادية التصميم ولكن في التصاميم الأخرى كتصميم القطاعات العشوائية الكاملة فالبيانات تكون ثنائية التقسيم بمعنى أن هناك تأثير إضافي غير المعالجات وهو تأثير القطاعات وأيضا عند ما تكون البيانات لها أكثر من تقسيم كتصميم المربع اللاتيني حيث نأخذ في الإعتبار أيضا تأثير الصفوف والأعمدة لذلك يتعين تحديد النموذج ثابت أو عشوائي أو مختلط بواسطة هذه التأثيرات مجتمعة وسوف نوضح ذلك من خلال شرحنا لهذه التصاميم.

2-4-1 التصميم العشوائي: Completely Randomized Design

يعتبر هذا التصميم من أبسط أنواع تصاميم التجارب وتتوفر فيه خاصيتين هما التوزيع العشوائي والتكرار ويستخدم هذا التصميم في كثير من التجارب ويكون مفيدا عندما تكون الوحدات التجريبية متجانسة بمعنى أن الإختلافات بين الوحدات المستخدمة يكون ضئيلا ولهذا التصميم عدة مميزات منها: بسيط وسهل التطبيق،يتميز بدرجة عالية من المرونة حيث لا يتقيد الباحث بأي عدد من المعالجات أو التكرارات، ليس من الضروري أن تتساوى عدد المكررات أو المعاملات، طريقة التحليل الإحصائي سهلةو فقدان بعض الوحدات لا يؤثر على التحليل.من عيوبه تنخفض كفاءة التصميم إذا كانت الوحدات التجريبية غير متجانسة و إنخفاض دقة وكفاءة التصميم لإرتفاع القيمة التقديرية للخطأ التجريبي.

النموذج الرياضي للتصميم العشوائي التام: Statistical model for Completely Randomized Design

النموذج الرياضي الذي يصف هذا النموذج يكون على الصورة

$Y\text{ij} = \mu$

حيث

$Y\text{ij}$ المشاهدة رقم j في المعالجة i

μ : المتوسط العام.

τ_i : تأثير المعالجة i

ε_{ij} : الخطأ العشوائي للمشاهدة j من المعالجة i

2-4-2 تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

يعتبر تصميم القطاعات العشوائية الكاملة من أكثر التصاميم إنتشارا وتطبيقا في مجال البحث العلمي وهو التصميم الذي فيه تجمع الوحدات التجريبية في مجاميع أو تقسم إلى قطاعات بحيث تكون الوحدة التجريبية الموجودة داخل أي مجموعة أو قطاع متجانسة نسبيا. يكون عدد الوحدات التجريبية داخل كل قطاع مساويا لعدد المعاملات المطلوب دراستها في التجربة أي أن كل قطاع لابد أن يحتوي

على جميع المعاملات. توزع المعاملات على الوحدات التجريبية داخل كل قطاع توزيعا عشوائيا مستقلا عن بقية القطاعات العشوائية الأخرى.ومن هذا يتضح أن التصميم يمكن إستخدامه في حالة عدم تجانس الوحدات التجريبية بشرط أن يكون الإختلاف بينها في إتجاه واحد ويمكن على أساس تقسيم الوحدات التجريبية إلى مجموعات أو قطاعات تضم وحدات متجانسة بعدد المعاملات. ومن مميزات تصميم القطاعات العشوائية الكاملة سهولة وضع التجربة وتنفيذها كما يفصل بين مجموع مربع الإنحرافات بين القطاعات ومجموع مربعات إنحرافات الخطأ التجريبي مما يؤدي إلى خفض تباين الخطأ التجريبي ومرونة التصميم حيث يسمح بمقارنة أي عدد من المعاملات في أي عدد من القطاعات كما يمكن تقدير قيم المشاهدات المفقودة.وبالرغم من ذلك تصاحب هذا التصميم عدة عيوب منها عدم تجانس الوحدات التجريبية داخل القطاع يؤدي إلى زيادة حجم الخطأ التجريبي و تنقص كفاءة التصميم بزيادة عدد القطاعات كما تقل كفاءة التصميم في حالة تجانس القطاعات.

النموذج الرياضي للتجربة:

$$y_{ij} = \mu$$

$$i = 1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots,t \qquad j = 1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots,r$$

حيث:

y_{ij}: المشاهدة من المعالجات i في القطاع j

μ : المتوسط العام

τ_i : تأثير المعالج

ρ_j: تأثير القطاع

ε_{ij}: الخطأ العشوائي للمعالجة i في القطاع j

النموذج التقديري

$$y_{ij} = \hat{\mu} + \hat{\tau}_i + \hat{\rho}_j + \hat{\varepsilon}_{ij}$$

ويفترض من هذا التصميم أن مجموع تأثيرات المعاملات المقدرة يساوي صفرا وكذلك مجموع تأثيرات القطاعات المقدرة يساوي صفرا والخطأ العشوائي أي أن: $\sum_{i=1}^{t} \hat{\tau}_i = 0$

الفصل الثالث

الجانب النظري

1-3 التصميم العشوائي:Completely Randomized Design

يعتبر هذا التصميم من أبسط أنواع تصاميم التجارب وتتوفر فيه خاصيتين هما التوزيع العشوائي والتكرار ويستخدم هذا التصميم في كثير من التجارب ويكون مفيدا عندما تكون الوحدات التجريبية متجانسة بمعنى أن الإختلافات بين الوحدات المستخدمة يكون ضئيلا ولهذا التصميم عدة مميزات منها:

1. بسيط وسهل التطبيق.
2. يتميز بدرجة عالية من المرونة حيث لا يتقيد الباحث بأي عدد من المعالجات أو التكرارات.
3. ليس من الضروري أن تتساوى عدد المكررات أو المعاملات.
4. طريقة التحليل الإحصائي سهلة.
5. فقدان بعض الوحدات لا يؤثر على التحليل.

ومن عيوبه:

1. تنخفض كفاءة التصميم إذا كانت الوحدات التجريبية غير متجانسة.
2. إنخفاض دقة وكفاءة التصميم لإرتفاع القيمة التقديرية للخطأ التجريبي.

1-1-3 النموذج الرياضي للتصميم العشوائي التام: Statistical model for Completely Randomized Design

النموذج الرياضي الذي يصف هذا النموذج يكون على الصورة التالية:

$$Y_{ij} = \mu$$

حيث

Y_{ij} المشاهدة رقم j في المعالجة i

μ : المتوسط العام.

τ_i : تأثير المعالجة i

ε_{ij} : الخطأ العشوائي للمشاهدة j من المعالجة i

2-1-3 فروض النموذج في التصميم العشوائي التام: Assumption of Completely Randomized Design

هناك فروض يجب مراعاتها في التصميم التام تتلخص في الآتي:

1. الشكل الرياضي ثابت في حالة النموذج الثابت أو العشوائي.

2. الإفتراضات المتعلقة بحد الخطأ العشوائي والمتوسط العام مشتركة في حالة النموذج الثابت أو العشوائي.

3. كيفية تحليل البيانات لا تختلف في حالة النموذجين.

4. الافتراضات المتعلقة بالمعالجات مختلفة بالنسبة للنموذجين فالنموذج الثابت يختبر تساوي متوسطات المعالجات بينما يختبر النموذج العشوائي تباين المعالجات.

5. الأخطاء ε_{ij} عشوائية ومستقلة تتوزع طبيعيا بمتوسط صفر وتباين σ^2 أي أن ε_{ij}~N(0.σ^2)

6. إذا كان النموذج ثابتا يضاف الإفتراض لتقدير τ على أنها إنحرافات من المتوسط العام $\alpha_i = \mu_i - \mu$ حيث μ_i هي متوسط المعالجة τ_i

7. إذا كان النموذج عشوائيا فإن τ_i تمثل متغير عشوائي، وهنا أيضا الإفتراض أن القيم العشوائية τ_i تتوزع توزيعا طبيعيا بمتوسط صفر وتباين $\sigma^2_{\tau_i}$ أي أن

τ_i~N (0. $\sigma^2_{\tau_i}$).

2-3 تصميم القطاعات العشوائية الكاملة: Complete Block Design Randomized

يعتبر تصميم القطاعات العشوائية الكاملة من أكثر التصاميم إنتشارا وتطبيقا في مجال البحث العلمي وهو التصميم الذي فيه:

1. تجمع الوحدات التجريبية في مجاميع أو تقسم إلى قطاعات بحيث تكون الوحدة التجريبية الموجودة داخل أي مجموعة أو قطاع متجانسة نسبيا.
2. يكون عدد الوحدات التجريبية داخل كل قطاع مساويا لعدد المعاملات المطلوب دراستها في التجربة أي أن كل قطاع لابد أن يحتوي على جميع المعاملات وهذا هو معنى القطاع الكامل في إسم التصميم.
3. توزيع المعاملات على الوحدات التجريبية داخل كل قطاع توزيعا عشوائيا مستقلا عن بقية القطاعات العشوائية الأخرى.

ومن هذا يتضح أن التصميم يمكن إستخدامه في حالة عدم تجانس الوحدات التجريبية بشرط أن يكون الإختلاف بينها في إتجاه واحد ويمكن على أساس تقسيم الوحدات التجريبية إلى مجموعات أو قطاعات تضم وحدات متجانسة بعدد المعاملات. ومن ذلك يمكن تلخيص مميزات تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في الآتي:

1. سهولة وضع التجربة وتنفيذها.
2. يفصل بين مجموع مربع الإنحرافات بين القطاعات ومجموع مربعات إنحرافات الخطأ التجريبي مما يؤدي إلى خفض تباين الخطأ التجريبي.
3. مرونة التصميم حيث يسمح بمقارنة أي عدد من المعاملات في أي عدد من القطاعات.
4. يمكن تقدير قيم المشاهدات المفقودة.

وبالرغم من ذلك تصاحب هذا التصميم عدة عيوب وهي:

1. عدم تجانس الوحدات التجريبية داخل القطاع يؤدي إلى زيادة حجم الخطأ التجريبي.
2. تنقص كفاءة التصميم بزيادة عدد القطاعات.
3. تقل كفاءة التصميم في حالة تجانس القطاعات.

3-2-1 أساس عمل القطاعات:

الخطوة الأولى:

هي تجميع الوحدات المتشابهة معا لتكوين مجموعة متجانسة، وتسمى كل مجموعة مكونة على هذا الأساس قطاعا. وعلى ذلك القطاع يعني ببساطة مجموعة من الوحدات التجريبية التي تكون إما متجانسة أو على الأقل أكثر تجانسا من المجموعة الأصلية غير المقسمة. ولكي يكون القطاع كاملا لابد أن يحتوي على عدد من الوحدات التجريبية يماثل عدد المعاملات التي يراد تطبيقها في التجربة.

الخطوة الثانية:

هي توزيع المعاملات المختلفة عشوائيا عن الوحدات التجريبية داخل كل قطاع بحيث لا يتأثر التوزيع العشوائي للمعاملات داخل أي قطاع بما حدث في القطاعات الأخرى .

2-2-3 إستخدام التصميم مع إستخدام مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية

R.C.B.D With One Observation Per Experimental Unit:

(1) تمثيل البيانات برموز جبرية:

Symbolical representation of the data

بعد إجراء التجربة وتسجيل قيم المشاهدات الخاصة بالوحدة التجريبية فإن هذه البيانات الأولية يمكن تنظيمها في جدول وتمثيلها برموز جبرية

النموذج الرياضي للتجربة:

$y_{ij} = \mu$

$i = 1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots,t$

$j = 1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots,r$

حيث:

Yij : المشاهدة من المعالجات i في القطاع j

μ : المتوسط العام

τi : تأثير المعالج

ρj : تأثير القطاع

εij : الخطأ العشوائي للمعالجة i في القطاع j

النموذج التقديري

$$y_{ij} = \hat{\mu}$$

ويفترض من هذا التصميم أن مجموع تأثيرات المعاملات المقدرة يساوي صفرا وكذلك مجموع تأثيرات القطاعات المقدرة يساوي صفرا والخطأ العشوائي أي أن:

$$\sum_{i=1}^{t} \hat{\tau}_i =$$

وكالآتي:

$$= \sum_{i=1}^{t} [\bar{y}$$

$$= \sum_{i=1}^{t} \bar{y}_{(}$$

$$= \sum_{i=1}^{t} \bar{y}_{(}$$

$$= \sum_{i=1}^{t} \bar{y}_{(}$$

$$= \sum_{i=1}^{t} \bar{y}_{(}$$

$$\sum_{i=1}^{r} \hat{\rho}_i =$$

$$= \sum_{i=1}^{r} [\bar{y}$$

$$= \sum_{i=1}^{r} \bar{y}_i$$

$$= \sum_{i=1}^{r} \bar{y}_i$$

$$= \sum_{i=1}^{r} \bar{y}_i$$

$$= \sum_{i=1}^{r} \bar{y}_i$$

$$\sum_{j=1}^{c} \hat{r}_j =$$

$$= \sum_{j=1}^{c} [\bar{y}$$

$$= \sum_{j=1}^{c} \bar{y}_{j}$$

$$= \sum_{j=1}^{c} \bar{y}_{.}$$

$$= \sum_{j=1}^{c} \bar{y}_{.}$$

$$\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} \varepsilon_{ij(}$$

$$= \sum_{i=1}^{r} \sum_{j}$$

$$= y_{..} -$$

$$= \sum_{i=1}^{r} \sum_{j=}^{c}$$

t = c = r

$$\sum_{k=1}^{t} \frac{y_{..}}{t} =$$

$$= y_{..} -$$

3-2-3 جدول تحليل التباين ANOVA Table:

يوضح جدول تحليل التباين لتجارب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة موضحا به المعادلات التي تلخص طرق الحسابات المطلوبة، وذلك في حالة تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية.

جدول(3-1) يوضح جدول تحليل التباين

V.O.S	Df	SS	MS	F
Blocks	r-1	ssb= $\frac{\sum y_{.j}^2}{t} - \frac{y_{..}^2}{rt}$	MSB=$\frac{SSB}{r-1}$	$\frac{MSB}{MSE}$
Treatment	t-1	sst= $\frac{\sum y_{i.}^2}{r} - \frac{y_{..}^2}{rt}$	MSt= $\frac{SSt}{t-1}$	$\frac{MSt}{MSE}$
Error	(r-1)(t-1)	SSE=SST-	MSE=	

		SSt-SSb	$\frac{SSE}{(r-1)(t-1)}$	
Total	rt-1	SsT= $\sum\sum y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{rt}$		

3-2-4 تقدير التأثيرات بإتباع طريقة المربعات الصغرى:

Leas Square Estimation of Effect

يمكن الوصول إلى تقديرات لمتوسط المجتمع $\hat{u}$ ولكن من تأثيرات المعاملات $\tau_1, \tau_2, ..., \tau_t$ وتأثيرات القطاعات من بإستخدام طريقة المربعات الصغرى.

عند تقدير التأثيرات الخاصة بالمعادلة الرياضية للتصميم العشوائي الكامل وذلك بمفاضلة معادلة مجموع مربع إنحرافات الخطأ جزئيا بالنسبة لكل المتغيرات و مساواة النتائج بالصفر. وفي هذه الحالة فإن مجموع مربعات الإنحرافات الذي نريده بأن يكون أقل ما يمكن (مجموع مربع إنحرافات الخطأ) هو:

$$R = \sum_{ij}$$

وبذلك نحصل على معادلات التفاضل:

$$\frac{\partial R}{\partial \hat{\mu}} = -$$

$$\frac{\partial R}{\partial \tau_i} = -$$

$$\frac{\partial R}{\partial \rho_j} =$$

وتؤدي مجموعة التفاضل إلى المعادلات المستقلة التالية:

معادلة المتوسط العام للمجتمع $\widehat{\mu}$ وهي:

$$Y \cdot \cdot = r$$

معادلات لتأثيرات المعاملات t1,t2, ... , tt وهي:

$$Y1 \cdot = r$$

$$Y2 \cdot = r$$

$$Yt = r\rho$$

معادلات لتأثير القطاعات r1,r2, ...,rr وهي:

$$Y \cdot 1 =$$

$$Y \cdot 2 =$$

$$Y \cdot r =$$

ولكي يمكن الوصول إالى تقديرات للتأثيرات بحل معادلات الإرتداد الجزئية السابقة لابد أن نتذكر الإفتراضات التي فرضناها سابقا عند الكلام على النموذج الرياضي وهي:

$$\sum \tau i =$$

وعلى ذلك فإن القيمة التقديرية لمتوسط المجتمع $\hat{\mu}$ هي:

$$\hat{\mu} = \frac{y_{..}}{rt}$$

أي ان متوسط المجتمع يقدر بقيمة المتوسط العام لجميع مشاهدات التجربة والقيمة التقديرية لتأثير المعاملة هي:

$$\widehat{\tau i} = y_{i.}$$

أي أن متوسط المجتمع يقدر بقيمة إنحراف متوسط تلك المعاملة على المتوسط العام للتجربة والقيمة التقديرية لتأثير القطاع j هي:

$$\hat{r}j = \bar{y}_{.j}$$

أي أن تأثير أي قطاع يقدر بمقدار إنحراف متوسط ذلك القطاع عن المتوسط العام للتجربة أما القيمة التقديرية للخطأ التجريبي الخطأ بالمشاهدة yij فهي:

$$\hat{\varepsilon}_{ij} = yi$$

وذلك لأننا نعرف أن قيمة المشاهدة yij حسب النموذج الرياضي هي:

$$yij = \mu$$

وعلى ذلك فإن قيمة εij من هذه المعادلات تساوي :

$$\varepsilon ij = yi$$

وبالتعويض عن قيم كل من μ و t_i و r_i بقيمها التقديرية السابقة نحصل على :

$$\hat{\varepsilon}_{ij} = y$$

وبإختصار هذه المعادلة نحصل على المعادلة السابقة لتقدير ε_{ij} وهي :

$$\hat{\varepsilon}_{ij} = y_i$$

5-2-3 تقدير مكونات التباين Estimation of Variance Components :

في جدول تحليل التباين فإن التباين المتوقع للخطأ التجريبي هو σ_e^2 وقيمته التقديرية هي القيمة المحسوبة من التجربة لتباين الخطأ أي أن :

وكذلك فإن التباين بين المعاملات ومكوناته هي $\sigma_e^2 + r\sigma_e^2$ يقدر بقيمة التباين بين المعاملات المحسوبة من التجربة وعلى ذلك فإن :

وعليه نستطيع تقدير تأثيرات تباينات المعاملات كما يلي:

كما أن تباين أي مشاهدة في التجربة هو:

والإنحراف القياسي (الخطأ القياسي) لأي مشاهدة هو:

وتباين متوسط أي معاملة هو:

والإنحراف القياسي (الخطأ القياسي) لمتوسط أي معاملة هو:

الخطأ القياسي للفرق بين متوسطي أي معاملتين هو:

وتباين الفرق بين متوسطي أي معاملتين هو:

ويمكننا بمعرفة الخطأ القياسي لمتوسط أي معاملة أن نحدد حدود الثقة حول متوسط المعاملة (μ_i = $\mu + t_i$)i فإذا إفترضنا أننا نريد تحديد حدود الثقة حول متوسط معلمة عند مستوى95.7 مثلا فإننا نستخرج قيمة t الجدولية من جدول توزيع t عند مستوى 0.05 وعند درجات حرية للخطأ ثم نحدد بأخذ الحد الأعلى والحد الأدنى من حدود الثقة كما يلي:

الحد الأعلى:

الحد الأدنى:

ويمكن التعبير عن ذلك بأن متوسط المعاملة يقع في المجال:

6-2-3 الكفاءة النسبية لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل

في بعض الأحيان يرغب الباحث في تقدير الكفاءة التي حدثت من إستخدامه تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بما كان من الممكن فيما لو كانت المعاملات قد وزعت توزيعاًعشوائياً كاملاً على جميع الوحدات ومعنى ذلك أنه يود أن يعرف ما إذا كانقد كسب فعلاً أم خسر كنتيجة لتجميعه الوحدات التجريبية في قطاعات متجانسة ويمكن توضيح الكفاءة النسبية R.E لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل ومعبراً عنها كنسبة مئوية بالمعادلة

$$R.E = \frac{(r-1)MSb + t(r-1)MSe}{(tr-1)MSe} \times 100$$

3-2-7 البيانات المفقودة وكيفية تقديرها

قد تفقد أحياناً لأي سبب من الأسباب بيانات واحدة أو أكثر من المشاهدات من جدول بيانات تجار تصميم القطاعات العشوائية الكاملة فقد تصاب النباتات بمرض مثلاً أو يحدث خطأ في التسجيل مما يترتب عليه عدم صحة القيمة المسجلة وبالتالي عدم إمكانية الأستفادة منها واعتبارها مفقودة وفي مثل هذه الحالات طالما أن فقد الودة التجريبية مستقل عن تأثير المعاملات أي أن تأثير المعاملة لم يكن سبباً في فقد الوحدة التجريبية فإننا لا نستطيع تعويض قيمة المشاهدة الغائبة وا ٍنما من الممكن حساب قيمة تقديرية للمشاهدات المفقودة وذلك نظراً لأن أي ودة تجريبية مرتبطة مع بوحدات تجريبية أخرى موجودة في نفس القطاع وكذلك ترتبط أيضاً بوحدات تجريبية أخرى أخذت معها نفس المعاملة ،وبالتالي يمكن الإستفادة من هذه العلاقات بتقدير قيمة المشاهدة المفقودة .

ولكي نحسب قيمة المشاهدة المفقودة الخاصة بالوحدة التجريبية التي أخذت المعاملة i وموجودة في القطاع j نطبق المعادلة التالية

$$\hat{y}_{ij} = \frac{ty_{i.} + ry_{.j} - y_{..}}{(t-1)(r-1)}$$

حيث أن :

$\hat{y}_{ij}$:هي القيمة المقدرة للمشاهدة المفقودة

t :عدد المعالات في التجربة

r :عدد القطاعات المستخدمة

$y_{i.}$: مجموع المشاهدات المتبقية والتي أخذت نفس المعاملة التي أخذتها المشاهدة المراد تقديرها

$y_{.j}$: مجموع المشاهدات المتبقية داخل القطاع الذي فقد المشاهدة المراد تقديرها

$y_{..}$: المجموع الكلي للمشاهدات الموجودة

وبعد حساب القيمة التقديرية للمشاهدة المفقودة ندخل هذه القيمة في مكانها المحدد ضمن جدول البيانات ،ثم نجري عمليات التحليل الإحصائي كالمعتاد مع إنقاص درجة حرية من الدرجات الكلية ومن درجة حرية الخطأعن كل مشاهدة مفقودة أجري تقديرها وذلك لأن القيمة المقدرة لايمكن إعتبارها حرة

وعند غياب مشاهدتين من التجربة فإننا نستطيع أن نعوض عن المشاهدة الثانية بقيمة متوسط المعاملة الخاصة بها ،ثم نقوم بحساب قيمة المشاهدة الأولى بإعتبار أن المشاهدة الثانية معلومة القيمة بإستخدام المعادلة السابقة .ثم نعيد تقدير المشاهدة الثانية باستخدام القيمة الأخيرة المقدرة للمشاهدة الأولى وهكذا حتى يتم لنا الحصول على قيمتين متساويتين لكل مشاهدة مفقودة .أما إذا حدث وفقد قطاع وفقد قطاع بأكمله أو فقدت معاملة ما من جميع القطاعات فإن هذا الغياب لا يؤثر في تحليل البيانات حيث يمكن الإستمرار في التحليل كالمعتادوذلك بإعتبار أن عدد القطاعات هو (r-1) أو عدد المعاملات هو (t-1)

3-2-8 إستخدام RCBD مع تسجيل أكثر من مشاهدة للوحدة التجريبية

RCBD With More Than One Observation Per Experimental Unit

في كثير من التجارب قد تؤخذ عينات من كل وحدة تجريبية وتسجل منها مشاهدات وبذلك يكون هناك أكثر من مشاهدة لكل وحدة تجريبية وفيما يلي فكرة عامة عن مثل هذه التجارب .

النموذج الرياضي لتصميم Linear Model RCBD

من الممكن وصف مثل هذه التجارب بالنموذج الرياضي التالي والذي يبين أن قيمة أي مشاهدة في التجربة يمكن تمثيلها بالمعادلة الخطية الموضحة

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \rho_j + \varepsilon_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

حيث أن

y_{ijk} :هي قيمة المشاهدة الخاصة بالعينة kالتي أخذت من القطاع j من الوحدة التجريبية التي أخذت المعاملة i

μ :المتوسط العام للمجتمع (مجتمع المشاهدات)

τ_i : تأثير المعاملة i

ρ_j : تأثير القطاع j

ε_{ij} : تأثير الخطأ التجريبي

ε_{ijk} :تأثير خطأ العينة

ويمكن تقدير هذه التأثيرات وهي عبارة عن قيم ثابتة خاصة بالمجتمع محسوبة من بيانات التجربة بإتباع نفس الطريقة التي سبق أن أوضحناها عند مناقشة النموذج الرياضي لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وذلك بإستخدام طريقة أقل مجموع إنحرافات لتقدير الثوابت

تحديد عدد القطاعات أو التكرارات

من الأشياء المهمة التي تواجهنا عادة عند تصميم التجربةهو تحديد عدد القطاعات المناسب فزيادة عدد القطاعات يتبعها زيادة في كفاءة التجربة ولكن يصاحبها زيادة في التكاليف والجهد والوقت لذلك علينا أن أن نوازن بين الإتجاهين

3-3 تجانس التباينات

للحصول على نتائجوقرارات صائبة هناك بعض الشروط يجب توافرها في البيانات، وعلى الباحث التأكد من توفر هذه الشروط قبل القيام بتحليلها، وأهم هذه الشروط هي تجانس التباينات وتوجد عدة طرائق للكشف عن تجانس التباينات

أو لاختبار الفرضية الآتية:

$H_0: \sigma_1^2$:

ساوية: H_1

من أهم الإختبارات هو(Levene Test) الذي يستخدم الإحصاءة

$$W = \frac{(N-K)\sum_{I=1}^{K} N_i (Z_i - Z_{..})^2}{(k-1)\sum_{i1=1}^{k}\sum_{j=1}^{N}(Z_{IJ} - Z_{I.})^2} .....(1)$$

حيث أن:

N_I تمثل عدد القيم في المجموعة i، N تمثل العددالكلي لكل المجموعات في حين تمثل $Z_{ij} = \left| y_{ij} - \overline{y}_{i.} \right|$ ،

وتمثل ال $\overline{y_{i.}}$ متوسط المجموعة i ،وأن $Z_{..} = \frac{1}{N}\sum_{I=1}^{K}\sum_{J=1}^{N_I} Z_{IJ}$ يساوي المتوسط العام ل Z_{ij} وأن وسط Z_{ij}في

المجموعة i هو $Z_{I.} = \frac{1}{N}\sum_{J=1}^{N_I} Z_{IJ}$ وتقارن قيمة W مع $F(\alpha, k-1, N-k)$

تعْدُّ نظرية الموجة الصغيرة (wavelet theory) من النظريات الحديثة والمهمة ذات الاستخدامات الواسعة والمختلفة في شتى المجالات النظرية والتطبيقية ، نشأت وتطورت في نهاية القرن الماضي وبالتحديد خلال العقدين الأخيرين مع تطور علوم ونظريات الحاسوب والرياضيات من قبل العالم [Yves Meyer] ، وهي عبارة عن أداة رياضية تُستخدم كتحويل (Transformation) لعمليات الإشارة (signal processing) وتقليل الضوضاء وضغط البيانات وتحليل المعلومات من خلال التردد (Frequency) فضلاً عن الزمن (Time) متفوقاً على تحويل فورير (Fourier Transformation) الذي يحلل المعلومات عن طريق التردد فقط مهملاً عامل الزمن ، وسميت بالموجة الصغيرة لتموجها (waving) أعلى وأسفل المحور الأفقي (x-axis) على شكل ذبذبات (oscillates) طفيفة مقارنة بدالة الجيب (sin) التي تعتبر موجة كبيرة (big wave) ، ويشكل تحويل الموجة الصغيرة مع قطع العتبة (Threshold) مرشحا جديداً يدعى مرشح الموجة الصغيرة (Wavelet Filter) يضاف إلى المرشحات المعروفة سابقاً مثل مرشح وينر (Wiener Filter) ومرشح كالمن (Kalman Filter) .

نظرية الموجة الصغيرة من نتاج عدة بحوث أجراها باحثون في علوم الرياضيات والفيزياء والهندسة وساهمت جميعها في تكوين قواعد جديدة أو تحويلات متقطعة أو مستمرة للموجة الصغيرة ، ولديها استخدامات عديدة منها على سبيل المثال لا الحصر ،بدايةً في مجال الهندسة الكهربائية (Electrical Engineering) ، علوم فيزياء الأرض (Geophysicist) المقدمة من قبل [Jean Morlet and French,(1982) ; Kumer and Foufoula-Georgiou , (1997)] ، تحليل إشارة الزلازل (

(seismic signal analysis المقدمة من قبل [Alex Grossmann and French, (1984)] ، ضغط البيانات مثل بصمات الأصابع وتقليل كلفة خزنها في الحاسبة الالكترونية , Yves Meyer] [Coifman , Ronald , R, (1989) ، دراسة حركات المناخ (Climate Dynamics) المقدمة من قبل , [Meyers et. Al. , (1993) ; Weng and Lau , (1994) ; Torrence and Compo [(1998) ، تحليل الصور (Image Analysis) وتنقيتها المقدمة من قبل [Nason et., al., (2000 [باستخدام الموجة الصغيرة ذات البعدين (Two Dimension) ، واستخدمت معاملات الموجة الصغيرة في تحليل الإشارة المكانية (Spatial Traffic Analysis) المقدمة من قبل [Mark Crovella and Eric Kolaczyk , (2001)] ، كما أن للموجة الصغيرة استخدامات حديثة في علوم الاقتصاد وا إدارة الموارد المالية (Economics and Finance) المقدمة من قبل [Ramazan Gencay, Faruls Selguk , Brandon Whitcher ,(2002)] .

فضلاً عن استخدامها في علوم الإحصاء مثل حل المسائل الأولية لعملية الإشارة المقدمة من قبل [Donoho , D.,l., and Johnstone , I.,M., (1994)] ، تقدير دالة الكثافة الاحتمالية [Hall and Patil , (1995) ; Donoho , D.,l. , et., al, (1996) ; Pener and Dechevsky, (1997) ; Vannucci and Vidakovic, (1997) ; Herrick , Nason and Silverman , (2002)] ، مسائل نقطة الانقلاب [Ogden and Parzen,(1996a,b)] ، اختبار الفرضيات الإحصائية [Fan,(1996)] ، تقدير دالة المعولية [Antoniadis , Gregoire and Nason

[(1999) ، قطع العتبة (Thresholding) وترشيح مقدرات دالة الترجيح [Yi Zhang and

[(2002) ,Jamce Callan ، تحليل نماذج الانحدار , Gudrun Carl and Ingolf Khn]

[(2006) ، واستخدمت من قبل الباحث محمد حبيب في تحليل النماذج غير المعلمية في حين استخدمت في التشخيص من قبل الباحث مهدي البياع عام (2009) .

4-3 مرشح الموجة الصغيرة

الموجة الصغيرة أداة رياضية يتيح لها تجزئة البيانات إلى مركبين رئيسين:الأول التقريب الذي يحسب من المعدلات عند آخر مستوى من مستويات القياس. الثاني التفصيل (Details) الذي يمثل الاختلافات في المعدلات عند عدة قياسات مختلفة , وتعتبر الموجة الصغيرة دالة قيمة حقيقية معرفة على محور حقيقي كامل وتتذبذب صعوداً ونزولا بشكل منتظم حول الصفر وتكون أصغر نسبياً مقارنة مع دالة (Sin) التي تعتبر موجة كبيرة , ولكي يطلق عليها دالة موجة صغيرة يجب أن يكون تكامل دالتها على الفترة $(\infty,-\infty)$ مساويا للصفر في حين أن تكامل مربع دالتها على الفترة $(\infty,-\infty)$ يجب أن يساوي الواحد.

استخدمت الموجة الصغيرة مع بعض أنواع قطع العتبة (Threshold) كمرشح لتنقية البيانات من التلوث الذي يمكن أن تتعرض له وذلك من خلال استخدام معاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة الملائم لتلك البيانات وعلى التقليص غير الخطي البسيط لها من خلال معاملتها مع أحد أنواع قطع العتبة.

5-3 التحويل المتقطع للموجة الصغيرة Discrete Wavelet Transformation

تحليل الموجة الصغيرة يتضمن توضوعي ّ تمثيل المشاهدات بدالة خطية أو غير خطية ذات مركّبين وتحويل الموجة الصغيرة (Wavelet Transformation) بنوعيه المتقطع والمستمر والذي يقابل تحويل فورير (Fourier Transformation) في تحليل مشاهدات السلسلة الزمنية وأن معاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة هي عبارة عن معاملات تلخص معلومات كل المشاهدات بعدد أقل وتتموضع في مجال الزمن والتردد مقارنة مع تحويل فورير الذي يحتاج إلى معاملات أكثر ويتموضع في مجال التردد فقط مهملا عامل الزمن وللحصول على معاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة (DWT) لدينا ما يأتي:

$$\underline{X} = [x_0 \quad x_1 \quad \dots \quad x_{n-1}]^T$$

مشاهدات عينة عشوائية لظاهرة معينة لها حجم n يمثل عددا صحيحا ناتج من 2^{j_0} حيث أن j_0 يمثل عدد موجب صحيح وهو عدد المستويات المستخدمة في التحليل والتي تَحدد قيمتها بحجم العينة n من خلال فرض أنها أقل أو تساوي $\log_2(n)$ لكي يكون التحليل ذا معنى أو هدف حقيقي.

أفرض لدينا w تمثل مصفوفة معاملات موجة صغيرة متقطعة حجمها $(n \times n)$

متعامدة طبيعية (Orthonormal) فإن:

$$\underline{W} = wX \quad \dots\dots\dots(2)$$

أي أن W تمثل متجه معاملات (DWT) ونتيجة التعامد الطبيعي يمكن إعادة قيم المشاهدات الأصلية من خلال الصيغة الآتية:

$\underline{X} = w^T W$ ... ...(3)

وهذا يعني أنه يمكن الحصول على W من X وكذلك العكس صحيح أيأن (X ⇔ W)، ومن خلال تجزئة معاملات (DWT) التي حصلنا عليها من الصيغة (3) نلاحظ أن :

$\underline{W'} = [$

أي أن W_j تحتوي على $(n_j = n/2^j)$ معاملات موجة صغيرة تمثل معاملات التفصيل ويرمز لها اختصار ً ا (CD) والذي يلخص الاختلافات الحاصلة في المعدلات عند القياس $\tau_j = 2^{j-1}$ علما أن $j = 1,2, \dots, j_0$ وأن τ_j تمثل قياسا زوجيا قياسيا مع قياس طبيعي $\Delta\tau_j$، في حين أن V_{J_0} تحتوي على $(n_{j_0} = n/2^{j_0})$ معاملات القياس (Scaling) أو ما تسمى بمعاملات التمهيد (Smoothing) أو التقريب (Approximation) والمتكونة من خلال حساب المعدلات عند القياس $(\lambda_{j_0} = 2^{j_0})$.

6-3 التحويل المتقطع للموجة الصغيرة كمرشح (DWT) as Filter

يمكن استخدام معاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة المتعامدة الطبيعية كمرشحات للمشاهدات التي تعرضت إلى التلوث والمقدمة من قبل الباحثين Peravali و Morrisعام (1999) وذلك بالاعتماد علىالتي ّ الموجة المعتمدة على L الصغيرة والقياس لتمثل مرشحات قيم حقيقية ذوات طول محدد خصائص الموجة الصغيرة فضلا عن خاصية التعامد الطبيعي , فبالنسبة لمرشح الموجة الصغيرة

يرمز له ب $\{h_l; l = 0,1, \dots, l-1\}$ بحيث أن $h_0 \neq 0$ و $h_{l-1} \neq 0$ تمثل أيضاً عرض المرشح (Filter Width) وهي يجب أن تكون عددا زوجيا، وعلى فرض أن $h_l = 0$ عندما $l < 0$ و $l \geq L$ ويسمى مرشح الموجة الصغيرة h_l أيضا بعبور عالي (High-Pass) إذا كان مجموع معاملاتها يساوي الصفر ومجموع مربعات معاملاتها يساوي الواحد مرشح التحويل المتقطع للموجة الصغيرة نحصل عليه من خلال ما ياتي:

$$2^{j/2}\overline{W}_{j,k} = \sum_{l=0}^{L_j-1} h_{j,l} X_{k-l \bmod n} \quad ; \quad k = 0, 1, \dots, n-1 \dots\dots(5)$$

حيث أن $h_{j,l}$ تمثل مرشح الموجة الصغيرة عند المستوى j وأن المرشح معرّف وموزع على كل المشاهدات فأن معاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة تكون كما يأتي:

$$W_{j,k} = 2^{j/2}\overline{W}_{j,2^j(k+1)-1} \quad ; \quad k = 0,1, \dots, n-1 \dots\dots\dots(6)$$

$W_{j,k}$ تمثل العنصر W_j عند تسلسل المشاهدة K وأن مرشح التحويل المتقطع للموجة الصغيرة عند المستوى j هو عبور حزمة (Band-pass) مع حزمة عبور $\left[\frac{1}{2^{j+1}}, \frac{1}{2^j}\right]$ مع ملاحظة أن القياس عند المستوى J يتعلق بفترة الترددات. كما يمكن تجزئة مرشح التحويل المتقطع للموجة الصغيرة إلى مرشح موجة h_l ذات عبور عال مع حزمة عبور $[0,1/2^{j_0}]$ ومرشح القياس g_l (التقريب V_{j_0} التقريب) ذات عبور واطئ (Low-pass) مع حزمة عبور $[0,1/2^{j_0+1}]$ والتي يمكن الحصول عليها من خلال العلاقة الآتية:

$$g_1 = (-1)^{l+1} h_{L-1-l} \quad \text{for} \quad l = 0,1, \dots, L-1 \dots\dots(7)$$

مرشح القياس يجب أن يكون مجموع معاملاته يساوي $\sqrt{2}$، وطاقة الوحدة تساوي الواحد في حين تكون متعامدة لزحزحات زوجية ومتعامدة أيضاً مع h_1 عند زحزحات زوجية ومن خلال تطبيق h_1 و g_1 على مشاهدات العينة العشوائية يمكن التمييز بين ذبذبات التردد-العالي ووحدات التردد-الواطئ.

7-3 تقليص معاملات مرشح التحويل المتقطع للموجة الصغيرة (DWT)

تعَدّ طريقة تقليص معاملات مرشح الموجة الصغيرة أداة قوية لمعالجة المشاهدات الملوثة ومحاولة الحصول على تقدير للمشاهدة الحقيقية في حدود معاملات الموجة الصغيرة التي تضم كلا من إشارة الهدف (Target Signal) والتلوث(أو الضوضاء والتشويش) التي لا تستطيع الطرائق الخطية الاعتيادية التمييز بينهما , لذلك تستخدم قطع العتبة لمعاملات الموجة الصغيرة لمحاولة عزل التلوث عن الإشارة الحقيقية , وهنالك أنواع عديدة منها مثلا قطع العتبة الصلبة (Hard)، الناعمة (Soft)، الوسيطة (Mid). ويمكن استخدام عدة طرائق لتقدير مستوى قطع العتبة δ وأهمها طريقة قطع العتبة الشاملة (Universal Threshold) فأن قيم المعاملات W نحصل عليها من خلال الصيغة الآتية:

$$W_n^{(t)} = \begin{bmatrix} 0 & ; & if \ |W_n| \leq \delta \\ some \ \ nonzero \ \ value & ; & otherwise \end{bmatrix} \quad \text{.....(8)}$$

القيم غير الصفرية تكون بشكل متجه يمثل المعاملات المتبقية من معاملات التحويل المتقطع لمرشح الموجة الصغيرة (والذي يمثل أيضاً قطع العتبة الصلبة)، أي أن:

$$W' = W^{(t)} \quad \text{.....(9)}$$

ويكون من الطبيعي عددها أقل أو يساوي عدد معاملات مرشح التحويل المتقطع للموجة الصغيرة الأصلية

المتقطع للموجة الصغيرة الأصلية , أي لدينا تقليص لعدد هذه المعاملات وهذا ما يسمى (Wave shrink) بينما تمثل δ مستوى قطع العتبة الشاملة والتي نحصل عليها من خلال الصيغة الآتية :

$$\delta = \hat{e}_{(MAD)}\sqrt{2\log n} \quad \dots (10)$$

حيث أن $\hat{e}_{(MAD)}$ تمثل مستوى الضوضاء ويمكن تقديرها من خلال الصيغة الآتية:

$$\hat{e}_{(MAD)} = \frac{MAD}{0.6745} \quad \dots (11)$$

القيمة الثابتة (0.645) تمثل وسيط التوزيع الطبيعي القياسي في حين أن MAD يمثل الحد المطلق لوسيط المعاملات W_1، أي أن:

$$MAD = median\left\{\left|W_{1,0}\right| \ , \ \left|W_{1,1}\right| \ , \ \dots \ , \ \left|W_{1,\frac{N}{2}-1}\right|\right\} \quad \dots (12)$$

إذ إن التعويض بمعاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة بدلا من القيم غير الصفرية في الصيغة (8) نحصل على معاملات مرشح التحويل المتقطع للموجة الصغيرة المعدلة W' والتي عولجت باستخدام قطع العتبة الصلبة عند مستوى قطع عتبة مقدر باستخدام قطع العتبة الشاملة وهي الطريقة المستخدمة في الجانب العملي من هذا البحث.

أخيراً يمكن إعادة تغطية المشاهدات والحصول على مشاهدات أقل تلوثاً (y) من خلال حساب معكوس معاملات التحويل المتقطع للموجة الصغيرة المعدلة W' وذلك من خلال الصيغة الآتية :

$$y = w^T W' \quad \dots (13)$$

الفصل الرابع

الجانب التطبيقي

4-1 تمهيد

لتطبيق الطريقة الاعتيادية والمقترحة تم تناول البيانات الاصلية وهي عبارة عن قراءات السكر في الدم لمرضى السكري بمستشفى الرباط والعينةمأخوذة عشوائياًبناءً على نوع العلاج (treatment) والفئات العمرية (Block).

جدول (4-1) قراءات السكر في الدم لمرضى السكري بمستشفى الرباط

العمر / المعالجة	30-40	40-50	50-60	>60
أنسلين	180	309	186	304
مدفورمين	70	520	151	430
ديت كنترول	90	490	186	409
داونيل	238	85	119	120
أماريل	177	69	180	116
داونيل+ مدفورمين	140	506	84	71
أماريل + مدفورمين	118	79	73	93
أنسلين +مدفورمين	209	230	105	88

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية 2015م

تم إختبار تجانس تباين البيانات الأصلية داخل القطاعات كما تم اختبار مدى تأثير المعاملات (نوع العلاج)وتأثير القطاعات (العمر) بواسطةبرنامج منتاب وكانت النتائج كما في الجدول (4-2)

جدول (4-2) تحليل البيانات الأصلية

القيمة الاحتمالية لإختبار تجانس القطاعات(العمر)	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين القطاعات	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلافبين المعاملات	قيمة-F لإختبار الإختلاف بين القطاعات	قيمة-F لإختبار الإختلاف بين المعاملات	MSE
0.009	0.095	0.210	2.42	1.54	15092

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية 2015م

من خلال الإختبارات في جدول (4-2) نجد أنه لايوجد فرقاً معنوياً بين تأثير المعاملات الثمانية أيضاً لاتوجد فروق بين القطاعات كما يدل إختبار التجانس على وجود مشكلة عدم تجانس التباين ولهذا السبب نلجأ لإستخدام أحد التحويلات المناسبة الذي يتحقق معها تجانس التباين وبإعادةإختبار البيانات المحولة (إستخدام اللوغريثم)بنفس الطريقة السابقة نحصل على الجدول (4-3)

جدول (4-3) تحليل البيانات المحولة

القيمة الاحتمالية لإختبار تجانس القطاعات(العمر)	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين القطاعات	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين المعاملات	قيمة-F لإختبار الإختلاف بين القطاعات	قيمة-F لإختبار الإختلاف بين المعاملات	MSE
0.102	0.402	0.284	1.02	1.33	0.0714

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية 2015م

من خلال الإختبارات في جدول (4-3) نجد أنه لايوجد فرقاً معنوياًبين تأثير المعاملات الثمانية كما لاتوجد فروق بين القطاعات كما يدل إختبار التجانس على أنه لاتوجد مشكلة عدم تجانس التباين

4-2 الطريقةالمقترحة

لتقليل التلوث الذي يمكن أن تتعرض له البيانات ومعالجة مشكلةعدم تجانس التباين بإستخدام الطريقة المقترحة التي تعتمد مرشح الموجه الصغيرة هار المباشرة (fh) والمستخدمة مع قطع العتبةالصلبة (hh) ،الناعمة (hs)،الوسيطة hmوالثابتة(hf) واستخدام مرشح الموجةالصغيرة(db2) المباشرة (fd) والمستخدمة مع قطع العتبة الصلبة (dh) ،الناعمة (ds) ،الوسيطة (dm) والثابتة (df) من خلال برنامج بلغة ماتلاب وكانت نتائج الترشيح للبيانات الأصلية ملخصة من خلال جدول (4-4)

جدول (4-4) البيانات المرشحة

Fh	Hh	Hs	hm	Hf	Fd	Dh	ds	Dm	Df
-12.7279	152.75	52.24	104.481	0.7534	61.471	105.705	130.116	60.232	0.1165
7.7782	152.75	52.24	104.481	0.7534	130.377	102.65	27.061	54.122	0.0788
-1.4142	152.75	52.24	104.481	0.7534	100.67	158.886	83.297	128.059	0.773
-10.4652	152.75	52.24	104.481	0.7534	129.137	199.235	123.647	180.547	1.2712
4.3134	152.75	52.24	104.481	0.7534	209.084	223.698	148.109	211.587	1.5732
2.6163	152.75	52.24	104.481	0.7534	181.993	252.417	176.828	248.374	1.9277
1.5556	152.75	52.24	104.481	0.7534	129.384	265.249	189.66	263.713	2.0861
-6.4347	152.75	52.24	104.481	0.7534	147.165	282.338	206.749	284.799	2.2971
-7.0711	286	185.49	286	2.5419	235.042	303.684	228.095	311.632	2.5606

-14.92	286	185.49	286	2.5419	382.686	323.889	248.301	336.925	2.81
2.1213	488.5	186.971	288.961	2.6661	504.771	306.803	197.093	286.912	2.0677
28.6378	83.5	184.01	283.039	2.4176	373.007	299.709	165.021	257.077	1.5911
1.1314	67.5	168.01	251.039	2.2028	103.921	0.996	90.079	123.412	1.3802
-30.9006	504.5	202.971	320.961	2.8809	182.25	337.655	141.179	246.676	1.0982
30.1935	286	185.49	286	2.5419	329.439	208.56	113.611	194.514	1.0819
-10.6773	286	185.49	286	2.5419	199.159	204.263	107.122	189.357	0.9944
3.1113	135.5	34.99	69.981	0.5218	165.785	194.789	94.991	177.765	0.8356
2.4749	135.5	34.99	69.981	0.5218	190.812	186.702	84.372	167.898	0.696
-2.4749	135.5	34.99	69.981	0.5218	161.271	162.012	101.406	169.73	1.0782
4.7376	135.5	34.99	69.981	0.5218	157.572	141.771	111.031	168.428	1.3205
-4.3134	135.5	34.99	69.981	0.5218	147.523	125.978	113.246	163.99	1.423
6.7882	135.5	34.99	69.981	0.5218	136.998	108.994	117.447	160.392	1.563
0.7778	135.5	34.99	69.981	0.5218	92.256	104.697	134.941	195.068	1.5928
-2.2627	135.5	34.99	69.981	0.5218	75.88	97.001	148.874	219.488	1.6521
-14.0714	315.75	114.731	226.606	1.6443	169.81	318.072	177.615	270.395	1.741
-8.9095	315.75	114.731	226.606	1.6443	336.628	477.846	202.388	314.204	1.8219
1.4849	315.75	114.731	226.606	1.6443	432.598	261.049	126.59	195.67	1.1821
20.4354	315.75	114.731	226.606	1.6443	323.241	145.154	77.74	120.635	0.7354
0.2828	92	92	181.144	1.2348	136.072	130.161	55.838	89.101	0.4818
3.182	92	92	181.144	1.2348	74.455	88.131	26.715	45.911	0.1765
-1.5556	92	92	181.144	1.2348	81.162	92.849	20.255	37.65	0.0643
0.3536	92	92	181.144	1.2348	85.701	85.04	7.723	20.03	-0.0996

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية 2015م

تم إختبار تجانس التباين وقيم جدول تحليل التباين لكل من المرشحات في جدول (4-5)

من خلال الجدول (4-5) نلاحظ أن مشكلة عدم تجانس التباين داخل القطاعات قد عولجت من خلال ثلاثة مرشحات(dh, ds,df وأنه لاتوجد فروق معنوية بين المعاملات ولا القطاعات وهذا ما تؤكدهقيم F

الجدول (4-5) إختبار تجانس التباين وقيم جدول تحليل التباين لكل من المرشحات

بعض المعايير المرشح	القيمة الاحتمالية لإختبار تجانس القطاعات	القيمة الاحتمالية لإختبار تجانس المعاملات	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين القطاعات	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين المعاملات	قيمة F- لإختبار الإختلاف بين القطاعات	قيمة F- لإختبار الإختلاف بين المعاملات	MSE
Fh	0.019	0.499	0.969	0.384	0.08	1.13	148
Hh	0.000	0.724	0.028	0.459	3.68	1.00	9915
Hs	0.000	1.000	0.000	0.459	619.66	1.00	58.9
Hm	0.000	1.000	0.000	0.459	326.48	1.00	236
Hf	0.000	0.999	0.000	0.459	308.76	1.00	0.0213
Fd	0.007	0.005	0.007	0.076	5.27	2.21	7714
Dh	0.372	0.400	0.231	0.553	1.55	0.86	10059
Ds	0.066	0.265	0.205	0.995	1.67	0.13	3886
Dm	0.020	0.629	0.154	0.970	1.94	0.24	8009
Df	0.194	0.214	0.173	1.000	1.83	0.02	0.640

لإختبار الإختلاف بينما حصل المرشح df على أقل قيمة MSE .لذلك تم إعتماد المرشح df لغرض المقارنة مع البيانات الأصلية والمحولة بإستخدام التحويل اللوغريثمي كما في الجدول (4-6)

جدول(4-6) مقارنةالمرشح df مع البيانات الأصلية والمحولة بإستخدام التحويل

الطريقة	القيمة الاحتمالية لإختبار تجانس القطاعات(العمر)	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين القطاعات	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين المعاملات	قيمة-F لإختبار الإختلاف بين القطاعات	قيمة-F لإختبار الإختلاف بين المعاملات	MSE
البيانات الأصلية	**0.009**	0.095	0.210	2.42	1.54	15092
البيانات المحولة	0.102	0.402	0.284	1.02	1.33	0.0714
البيانات المرشحة بإستخدام df	0.194	0.173	1.000	1.83	0.02	0.640

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية 2015م

من خلال الجدول(4-6) أعلاه نلاحظ أن مشكلة عدم تجانس التباين قد عولجت في الطريقتين ولكن قيمة p للمرشح dfأفضل من قيمة p للتحويل اللوغاريثمى كما لايوجد فرق معنوي لتأثير المعاملات والقطاعات وأن متوسط مربع الخطأMSE أفضل لأنه أقل مقارنة مع MSE المقدر من البيانات الأصلية

تمت إعادةإختبار تجانس التباين وقيم جدول تحليل التباين لكل من المرشحات المذكورة في الجدول أعلاه وتم تلخيصهامن خلال الجدول (4-7)

جدول (4-7) تحليل التباين للبيانات المرشحة

CRD ONE WAY ANVA		CRBD (TWO WAY ANOVA)					
MSE	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين المعاملات	MSE	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين المعاملات	القيمة الاحتمالية لإختبار الإختلاف بين القطاعات	القيمة الاحتمالية لإختبار تجانس المعاملات	القيمة الاحتمالية لإختبار تجانس القطاعات	بعض المعايير / المرشح
131	0.305	148	0.384	0.969	0.499	0.019	**Fh**
13237	0.634	9915	0.459	0.028	0.724	0.000	**Hh**
4613	1	58.9	0.459	0.000	1.000	0.000	**Hs**
9819	1	236	0.459	0.000	1.000	0.000	**Hm**
0.840	1	0.0213	0.459	0.000	0.999	0.000	**Hf**
11833	0.236	7714	0.076	0.007	0.005	0.007	**Fd**

10752	0.592	10059	0.553	0.231	0.400	0.372	**Dh**
4408	0.957	3886	0.995	0.205	0.265	0.066	**Ds**
8948	0.979	8009	0.970	0.154	0.629	0.020	**Dm**
706	1	0.640	1.000	0.173	0.214	0.194	**Df**

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية 2015م

من خلال الجدول (4-7) نلاحظ أن مشكلة عدم تجانس التباين قد عولجت من خلال ثلاثة مرشحات(dh, ds,df) وعولجت في جميع المرشحات بالنسبة للمعالجات وأنه لاتوجد فروق معنوية بين المعاملات ولا القطاعات وهذا ما تؤكده قيم F في النوعين من التصاميم نحسب الكفاءة النسبية لكل مرشح من المرشحات الثلاثة كما هو موضح بالجدول(4-8)

جدول (4-8) الكفاءة النسبية للمرشحات

المرشح	الكفاءة النسبية
DH	0.924353
DS	0.935406
DF	0.951109

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية 2015م

من خلال الجدول (4-8) أعلاه نجد أن الكفاءة النسبية عالية.

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

5-1 النتائج

توصلت الدراسة للنتائج التالية:

1. امكانية استخدام الطريقة المقترحة (مرشح الموجة الصغيرة مع قطع العتبة) في معالجة مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.
2. بعض المرشحات المقترحة في هذا البحث تفوقت على بعض التحويلات المعروفة في معالجة مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.
3. مرشح الموجة الصغيرة (db2) مع قطع العتبة الثابتة كان أفضل المرشحات طبقاً للبيانات المستخدمة.
4. تم الحصول على MSE أقل بكثير من الطريقة المستخدمة مع البيانات الأصلية مع الحفاظ على معنوية الفروق بين المعاملات.
5. تصميم القطاعات العشوائية الكاملة أكفا من التصميم العشوائي الكامل بعد حل مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين.
6. مرشح الموجة الصغيرة (db2) مع قطع العتبة الثابتة كان أفضل المرشحات في الحالتين طبقاً للبيانات المستخدمة.

2-5 التوصيات

من خلال النتائج التي توصلت اليها الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

1. استخدام الطريقة المقترحة مرشح الموجة الصغيرة مباشرة أو مع قطع العتبة) معالجة مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.
2. استخدام مرشحات موجة صغيرة اخرى مع أنواع عديدة اخرى من قطع العتبة في معالجة مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.
3. إ جراء دراسة مستقبلية حول استخدام مرشحات موجة صغيرة مباشرة أو مع بعض أنواع من قطع العتبة في معالجة مشكلة التلوث وعدم تجانس التباين في تصميم المربع اللاتيني أو بعض التصاميم الأخرى.
4. اجراء دراسات اخرى حول استخدام مرشحات الموجة الصغيرة مباشرة أو مع قطع العتبة في تحليل بعص التصاميم الخالية من مشكلة عدم تجانس التباين ومقارنتها مع التصاميم الاعتيادية من خلال حساب الكفاءة النسبية.

المصادر العربية

1. الراوي , خاشع محمود " , (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية, " جامعة الموصل.

2. متي , فؤاد توما " , (1987) تطبيقات لبعض اختبارات التوزيع الحر في مجال تصميم وتحليل التجارب , " رسالة ماجستير في الاحصاء , جامعة بغداد.

المصادر الإنجليزية

1. Abraham Maslow , (2002) , Histogram Smoothing Via the Wavelet Transform, University of Washington, NewYork.

2. Cochran , W. G. and Cox D. R. (1957) , " Experimental Designs " , Second Edition, John Wiley and Sons , Inc. , NewYork , USA.

3. Donald B. Percival , Muyin Wang and James E. Overland , (2004) , An Introduction to Wavelet Analysis with Application to Vegetation Time Series , University of Washington, NewYork , USA , p.7 , p.31 .

4. Donoho D. L. and Johnstone I. M. , (1994) , Ideal Spatial Adaptation by Wavelet Shrinkage , Biometrika , 81 , 425-55 .

5. Daubechies I. , (1992) , Ten Lectures on Wavelet ,Philadelphia :SIAM , pp.17-52 , pp.53-106

6. David L. Donoho and Iain M. Johnstone , (1994) ,Minimax Estimation via Wavelet Shrinkage , University of Stanford .

7. David M. Blei and John D. Lafferty , (2006) , Dynamic Topic Model, University of Stanford.

8. Leven , Howard ,(1960), " Robust Tests for Equality of Variances" , Stanford university press , pp. 287-292.

الملاحق

ملحق رقم (1) يوضح نتائج إختبار تجانس التباين وتحليل التباين

```
Worksheet size: 100000 cells
Retrieving project from file: C:\Users\m\Desktop\MTBWIN\data123.MPJ

Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    data
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

  33.225    71.374    540.95  4  1
 100.629   216.172   1638.39  4  2
  87.055   187.012   1417.39  4  3
  31.191    67.005    507.84  4  4
  24.786    53.245    403.55  4  5
  95.904   206.020   1561.45  4  6
   9.313    20.006    151.63  4  7
  33.454    71.866    544.68  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 18.595
P-Value       :  0.010


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 2.830
P-Value       : 0.027


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    data
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels
```

```
  34.842    58.453   150.011  8  1
 118.951   199.562   512.144  8  2
  27.668    46.417   119.122  8  3
  90.500   151.830   389.647  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 16.785
P-Value       :  0.001


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 4.686
P-Value       : 0.009


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    log
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

0.060284  0.129503   0.98152  4  1
0.189721  0.407559   3.08894  4  2
0.157491  0.338322   2.56419  4  3
0.087379  0.187707   1.42266  4  4
0.091322  0.196178   1.48686  4  5
0.179714  0.386060   2.92600  4  6
0.042877  0.092109   0.69811  4  7
0.097661  0.209796   1.59007  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 8.944
P-Value       : 0.257


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 1.775
P-Value       : 0.139
```

```
Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    log
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

0.109985  0.184520  0.473541  8  1
0.229082  0.384326  0.986309  8  2
0.095875  0.160848  0.412789  8  3
0.189932  0.318646  0.817752  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 6.565
P-Value       : 0.087


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 2.271
P-Value       : 0.102


Worksheet size: 100000 cells
Retrieving project from file: C:\USERS\M\DESKTOP\MTBWIN\DATA123.MPJ

Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    fh
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

  4.3685    7.3290   18.8086  8  1
 12.5005   20.9719   53.8208  8  2
  2.3088    3.8733    9.9403  8  3
  6.0020   10.0695   25.8417  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)
```

```
Test Statistic: 17.910
P-Value       :  0.000


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 3.905
P-Value       : 0.019


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    fh
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 3.63725    7.8135    59.220  4  1
 4.82671   10.3687    78.586  4  2
 1.03429    2.2219    16.840  4  3
 8.06274   17.3204   131.273  4  4
 1.65829    3.5623    26.999  4  5
 8.21390   17.6451   133.734  4  6
 6.99442   15.0254   113.879  4  7
 2.25189    4.8375    36.664  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 16.128
P-Value       :  0.024


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 0.934
P-Value       : 0.499


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    hh
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000
```

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
42.6321	91.582	694.11	4	1
42.6321	91.582	694.11	4	2
76.7893	164.959	1250.24	4	3
46.7048	100.331	760.42	4	4
18.2144	39.128	296.56	4	5
88.7241	190.597	1444.56	4	6
38.9290	83.627	633.82	4	7
38.9290	83.627	633.82	4	8

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 7.705
P-Value : 0.359

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 0.633
P-Value : 0.724

Macro is running ... please wait

Homogeneity of Variance

Response hh
Factors age
ConfLvl 95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.0000	0.000	0.000	8	1
94.9156	159.238	408.658	8	2
0.0000	0.000	0.000	8	3
71.2886	119.599	306.932	8	4

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 125.466
P-Value : 0.000

Levene's Test (any continuous distribution)

```
Test Statistic:  9.920
P-Value       :  0.000


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    hs
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 31.7927   68.2971   517.632  4  1
 31.7927   68.2971   517.632  4  2
 32.0913   68.9385   522.493  4  3
 31.4951   67.6576   512.785  4  4
 27.5406   59.1627   448.401  4  5
 35.1399   75.4874   572.128  4  6
 31.3065   67.2525   509.715  4  7
 31.3065   67.2525   509.715  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 0.159
P-Value       : 1.000


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 0.037
P-Value       : 1.000


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    hs
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 0.00000    0.0000    0.0000  8  1
 5.58940    9.3772   24.0651  8  2
 0.00000    0.0000    0.0000  8  3
 7.24216   12.1500   31.1810  8  4
```

```
Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 49.718
P-Value       :  0.000


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 14.872
P-Value       :  0.000


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    hm
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

  0.0000    0.0000    0.0000  8  1
 11.1788   18.7545   48.1302  8  2
  0.0000    0.0000    0.0000  8  3
 14.4843   24.3000   62.3620  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 70.178
P-Value       :  0.000


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 14.872
P-Value       :  0.000


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    hm
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000
```

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
47.2777	101.562	769.749	4	1
47.2777	101.562	769.749	4	2
47.7967	102.677	778.199	4	3
46.7631	100.456	761.371	4	4
37.6676	80.917	613.283	4	5
51.8416	111.366	844.057	4	6
44.5756	95.757	725.756	4	7
44.5756	95.757	725.756	4	8

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 0.298
P-Value : 1.000

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 0.137
P-Value : 0.994

Macro is running ... please wait

Homogeneity of Variance

Response hf
Factors treatment
ConfLvl 95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.429020	0.92162	6.98506	4	1
0.429020	0.92162	6.98506	4	2
0.453876	0.97502	7.38976	4	3
0.404682	0.86934	6.58881	4	4
0.346724	0.74483	5.64517	4	5
0.495479	1.06439	8.06711	4	6
0.420286	0.90286	6.84286	4	7
0.420286	0.90286	6.84286	4	8

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 0.371
P-Value : 1.000

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 0.073
P-Value   : 0.999

Macro is running ... please wait

Homogeneity of Variance

Response   hf
Factors   age
ConfLvl   95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.000000	0.000000	0.000000	8	1
0.115049	0.193016	0.495343	8	2
0.000000	0.000000	0.000000	8	3
0.130470	0.218887	0.561737	8	4

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: -67.570
P-Value   :   1.000

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 14.424
P-Value   : 0.000

Macro is running ... please wait

Homogeneity of Variance

Response   fd
Factors   age
ConfLvl   95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
27.1345	45.523	116.827	8	1
78.2568	131.290	336.934	8	2
23.0371	38.649	99.186	8	3
82.9934	139.236	357.327	8	4

```
Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 15.114
P-Value       :  0.002


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 4.888
P-Value       : 0.007


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    fd
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 33.4100    71.771    543.96  4  1
 55.4147   119.042    902.23  4  2
 92.5143   198.739   1506.27  4  3
 56.1016   120.517    913.41  4  4
 20.4884    44.013    333.58  4  5
 23.7242    50.964    386.27  4  6
 54.0447   116.099    879.93  4  7
 26.7850    57.540    436.10  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic:  9.896
P-Value       :  0.195


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 3.946
P-Value       : 0.005


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    dh
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 46.4528    99.790    756.32  4  1
 76.4990   164.335   1245.51  4  2
 34.3111    73.707    558.63  4  3
 34.3038    73.691    558.52  4  4
 42.5405    91.385    692.62  4  5
 55.3753   118.957    901.59  4  6
 38.7215    83.181    630.44  4  7
 43.5927    93.646    709.75  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 3.051
P-Value       : 0.880


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 1.091
P-Value       : 0.400


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    dh
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 41.7812    70.096   179.889  8  1
 66.6449   111.809   286.939  8  2
 22.4424    37.651    96.626  8  3
 84.2848   141.403   362.887  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 10.763
P-Value       :  0.013
```

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 1.084
P-Value : 0.372

Macro is running ... please wait

Homogeneity of Variance

Response ds
Factors age
ConfLvl 95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
35.2852	59.1972	151.920	8	1
34.9109	58.5693	150.308	8	2
12.4822	20.9411	53.742	8	3
44.2187	74.1849	190.383	8	4

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 8.647
P-Value : 0.034

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 2.675
P-Value : 0.066

Homogeneity of Variance

Response ds
Factors treatment
ConfLvl 95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
40.8154	87.680	664.534	4	1
47.6774	102.421	776.258	4	2
23.2414	49.927	378.404	4	3
16.7946	36.078	273.441	4	4
18.0799	38.839	294.366	4	5

```
 29.8156    64.050   485.441  4  6
 32.8612    70.592   535.027  4  7
 39.0476    83.882   635.751  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 4.930
P-Value       : 0.669


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 1.364
P-Value       : 0.265


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    dm
Factors     treatment
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 51.9385   111.574    845.63  4  1
 61.7355   132.620   1005.14  4  2
 31.3055    67.250    509.70  4  3
 26.3166    56.533    428.47  4  4
 24.5866    52.817    400.31  4  5
 44.4863    95.565    724.30  4  6
 44.5672    95.739    725.62  4  7
 52.5356   112.857    855.35  4  8


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 3.929
P-Value       : 0.788


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 0.755
P-Value       : 0.629


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    dm
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

 53.5708    89.875   230.648  8  1
 42.2688    70.914   181.988  8  2
 11.8803    19.931    51.151  8  3
 66.4695   111.515   286.184  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 14.377
P-Value       :  0.002


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 3.863
P-Value       : 0.020


Macro is running ... please wait
```

Homogeneity of Variance

```
Response    df
Factors     age
ConfLvl     95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

  Lower     Sigma     Upper   N  Factor Levels

0.515802  0.865350   2.22078  8  1
0.419313  0.703473   1.80535  8  2
0.215735  0.361934   0.92884  8  3
0.445452  0.747326   1.91789  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 4.620
P-Value       : 0.202
```

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 1.680
P-Value   : 0.194

Macro is running ... please wait

Homogeneity of Variance

Response   df
Factors   treatment
ConfLvl   95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.495512	1.06446	8.06765	4	1
0.563625	1.21078	9.17663	4	2
0.258868	0.55610	4.21474	4	3
0.166742	0.35819	2.71480	4	4
0.230640	0.49546	3.75516	4	5
0.352367	0.75695	5.73704	4	6
0.402519	0.86469	6.55359	4	7
0.476151	1.02287	7.75243	4	8

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 5.714
P-Value   : 0.573

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 1.503
P-Value   : 0.214

Macro is running ... please wait

Homogeneity of Variance

Response   df
Factors   age
ConfLvl   95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.515802	0.865350	2.22078	8	1

```
0.419313  0.703473   1.80535  8  2
0.215735  0.361934   0.92884  8  3
0.445452  0.747326   1.91789  8  4


Bartlett's Test (normal distribution)


Test Statistic: 4.620
P-Value       : 0.202


Levene's Test (any continuous distribution)


Test Statistic: 1.680
P-Value       : 0.194


Worksheet size: 100000 cells
Retrieving project from file: C:\USERS\M\DESKTOP\MTBWIN\DATA123.MPJ
```

Two-way Analysis of Variance

```
Analysis of Variance for df
Source        DF        SS        MS        F        P
age            3     3.509     1.170     1.83    0.173
treatmen       7     0.094     0.013     0.02    1.000
Error         21    13.438     0.640
Total         31    17.041
```

Two-way Analysis of Variance

```
Analysis of Variance for data
Source        DF        SS        MS        F        P
age            3    109474     36491     2.42    0.095
treatmen       7    162220     23174     1.54    0.210
Error         21    316922     15092
Total         31    588616
```

Two-way Analysis of Variance

```
Analysis of Variance for fh
Source        DF        SS        MS        F        P
age            3        36        12     0.08    0.969
treatmen       7      1166       167     1.13    0.384
Error         21      3104       148
Total         31      4306
```

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for hh

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	109474	36491	3.68	0.028
treatmen	7	69406	9915	1.00	0.459
Error	21	208219	9915		
Total	31	387099			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for hs

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	109473.6	36491.2	619.66	0.000
treatmen	7	412.2	58.9	1.00	0.459
Error	21	1236.7	58.9		
Total	31	111122.5			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for hm

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	230711	76904	326.48	0.000
treatmen	7	1649	236	1.00	0.459
Error	21	4947	236		
Total	31	237306			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for hf

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	19.7223	6.5741	308.76	0.000
treatmen	7	0.1490	0.0213	1.00	0.459
Error	21	0.4471	0.0213		
Total	31	20.3185			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for fd

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	122007	40669	5.27	0.007
treatmen	7	119332	17047	2.21	0.076

Error	21	161997	7714
Total	31	403336	

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for dh

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	46824	15608	1.55	0.231
treatmen	7	60559	8651	0.86	0.553
Error	21	211230	10059		
Total	31	318613			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for ds

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	22839	7613	1.67	0.205
treatmen	7	4032	576	0.13	0.995
Error	21	95968	4570		
Total	31	122839			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for dm

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	46550	15517	1.94	0.154
treatmen	7	13382	1912	0.24	0.970
Error	21	168191	8009		
Total	31	228123			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for df

Source	DF	SS	MS	F	P
age	3	3.509	1.170	1.83	0.173
treatmen	7	0.094	0.013	0.02	1.000
Error	21	13.438	0.640		
Total	31	17.041			

Two-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for log

Source	DF	SS	MS	F	P

```
age            3    0.2193    0.0731     1.02    0.402
treatmen       7    0.6657    0.0951     1.33    0.284
Error         21    1.4985    0.0714
Total         31    2.3835

Saving file as: C:\USERS\M\DESKTOP\MTBWIN\DATA123.MPJ
* NOTE  * Existing file replaced.
Saving file as: C:\USERS\M\DESKTOP\MTBWIN\DATA123.MPJ
* NOTE  * Existing file replaced.
Saving file as: C:\USERS\M\DESKTOP\MTBWIN\DATA123.MPJ
* NOTE  * Existing file replaced.

Worksheet size: 100000 cells
Retrieving project from file: C:\USERS\M\DESKTOP\MTBWIN\DATA123.MPJ

Macro is running ... please wait
```

ملحق رقم(2) يوضح برنامج المرشحات

```
y=[180;70;90;238;177;140;118;209;309;520;490;85;69;506;79;230;186;151;186;119;180;84;7
3;105;304;430;409;120;116;71;93;88]
% Haar filter Wavelet only
n=32;
t=1:32;
fh=filter([-1,1]/sqrt(2),10,y);
fh=fh'
% haar filter with Thresholding
J=log(n)/log(2);
[c,l]=wavedec(y,J-2,'db1');
c(t);
i=n/2+1:n;
W1=c(i);
% Estimate of Delta (level of Threshold) for haar wavelet filter
MAD=median(abs(W1));
sigmaMAD=MAD/0.6745; % 0.6745=? %
Delta=sigmaMAD*((2*log(n))^0.5);
%%
% Hard Thresholding for haar wavelet filter
i=1:n;
W(i)=c;
for i=1:n
    if abs(W(i))<=Delta
        Wh(i)=0;
    else
        Wh(i)=W(i);
    end
    Wh(i);
end
Wh=Wh';
Dhadhh=waverec(Wh',l,'db1');
Dhadhh=Dhadhh'
%%
% Soft Thresholing for haar wavelet filter
for i=1:n
    if W(i)>0
```

```
        signW(i)=1;
    else
        if W(i)==0
            signW(i)=0;
        else
            signW(i)=-1;
        end
    end
end
signW';
for i=1:n
    plus(i)=abs(W(i))-Delta;
    if plus(i)<0
        plus(i)=0;
    else
        plus(i)=plus(i);
    end
end

plus';

for i=1:n
    WST(i)=signW(i)*plus(i);
end
WST';
Dhadhs=waverec(WST,l,'db1');
Dhadhs=Dhadhs'
%%
% Mid Thresholing for haar wavelet filter

for i=1:n
    if abs(W(i))<2*Delta
        plusplus(i)=2*plus(i);
    else
        plusplus(i)=abs(W(i));
    end
end
plusplus';
for i=1:n
    WMT(i)=signW(i)*plusplus(i);
end
WMT';
Dhadhm=waverec(WMT,l,'db1');
Dhadhm=Dhadhm'

%%
% Firm Thresholing for haar wavelet filter
Delta1=Delta-11; % 11=? %
Delta2=Delta+11;
for i=1:n
    if abs(W(i))<=Delta1
        Wf(i)=0;
    else
        if Delta1<abs(W(i))<=Delta2
            Wf(i)=signW(i)*Delta2*(abs(W(i))-Delta1)/(Delta2-Delta1);
        else
```

```
            Wf(i)=W(i);
        end
    end
end
Wf';
Dhadhf=waverec(Wf,l,'db1');
Dhadhf=Dhadhf'

%%
% Daubechies Wavelet filter only
fd=filter([1+sqrt(3),3+sqrt(3),3-sqrt(3),1-sqrt(3)]/4,2,y)
% Daubechies filter with Thresholding
[d,l]=wavedec(y,J-2,'db2');
d;
i=n/2+1:n+7;
w11=d(i);
% Estimate of Delta (level of Threshold) for Daubechies Wavelet filter
MAD1=median(abs(w11));
sigmaMAD1=MAD1/0.6745;
Deltad=sigmaMAD1*((2*log(n))^0.5);
% Hard Thresholding for Daubecheies wavelet filter
i=1:n+7;
w(i)=d;
for i=1:n+7
    if abs(w(i))<=Deltad
        wh(i)=0;
    else
        wh(i)=w(i);
    end
    wh(i);
end
wh';
Dhaddh=waverec(wh,l,'db2');
Dhaddh=Dhaddh'
%%
% Soft Thresholing for Daubechies wavelet filter
for i=1:n+7
    if w(i)>0
        signw(i)=1;
    else if w(i)==0
            signw(i)=0;
        else
            signw(i)=-1;
        end
    end
end
signw';
for i=1:n+7
    plus1(i)=abs(w(i))-Deltad;
    if plus1(i)<0
        plus1(i)=0;
    else
        plus1(i)=plus1(i);
    end
end
plus1';
for i=1:n+7
```

```
    wst(i)=signw(i)*plus1(i);
end
wst';
Dhadds=waverec(wst,l,'db2');
Dhadds=Dhadds'
%%
% Mid Thresholing for Daubechies wavelet filter
for i=1:n+7
    if abs(w(i))<2*Deltad
        plusplus1(i)=2*plus1(i);
    else
        plusplus1(i)=abs(w(i));
    end
end
plusplus1';
for i=1:n+7
    wmt(i)=signw(i)*plusplus1(i);
end
wmt';
Dhaddm=waverec(wmt,l,'db2');
Dhaddm=Dhaddm'
%%
% Firm Thresholing for Daubechies wavelet filter
Delta1=Delta-12;
Delta2=Delta+12;
for i=1:n+7
    if abs(w(i))<=Delta1
        wf(i)=0;
    else
        if Delta1<abs(w(i))<=Delta2
            wf(i)=signw(i)*Delta2*(abs(w(i))-Delta1)/(Delta2-Delta1);
        else
            wf(i)=w(i);
        end
    end
end
wf';
Dhaddf=waverec(wf,l,'db2');
Dhaddf=Dhaddf'


%%
```

ملحق رقم(3) يوضح المرشحات

Dhaddf	Dhaddm	Dhadds	Dhaddh	fd	Dhadhf	Dhadhm	Dhadhs	Dhadhh	fh	y
1.0e+003 *	60.2318	30.1159	105.7046	61.4711	1.0e+003 *	104.4806	52.2403	152.7500	-12.7279	180
0.1165	54.1220	27.0610	102.6497	130.3766	0.7534	104.4806	52.2403	152.7500	7.7782	70
0.0788	128.0589	83.2973	158.8860	100.6699	0.7534	104.4806	52.2403	152.7500	-1.4142	90
0.7730	180.5473	123.6467	199.2353	129.1375	0.7534	104.4806	52.2403	152.7500	-10.4652	238
1.2712	211.5873	148.1089	223.6976	209.0841	0.7534	104.4806	52.2403	152.7500	4.3134	177
1.5732	248.3744	176.8281	252.4168	181.9934	0.7534	104.4806	52.2403	152.7500	2.6163	140
1.9277	263.7131	189.6603	265.2490	129.3835	0.7534	104.4806	52.2403	152.7500	1.5556	118
2.0861	284.7989	206.7493	282.3380	147.1651	0.7534	104.4806	52.2403	152.7500	-6.4347	209
2.2971	311.6317	228.0953	303.6840	235.0417	0.7534	286.0000	185.4903	286.0000	-7.0711	309
2.5606	336.9246	248.3007	323.8894	382.6862	2.5419	286.0000	185.4903	286.0000	-14.9200	520
2.8100	286.9116	197.0934	306.8030	504.7711	2.5419	288.9612	186.9709	488.5000	2.1213	490
2.0677	257.0768	165.0211	299.7089	373.0074	2.6661	283.0388	184.0097	83.5000	28.6378	85
1.5911	123.4117	90.0795	0.9963	103.9206	2.4176	251.0388	168.0097	67.5000	1.1314	69
1.3802	246.6760	141.1789	337.6549	182.2500	2.2028	320.9612	202.9709	504.5000	-30.9006	506
1.0982	194.5137	113.6107	208.5599	329.4392	2.8809	286.0000	185.4903	286.0000	30.1935	79
1.0819	189.3568	107.1215	204.2633	199.1593	2.5419	286.0000	185.4903	286.0000	-10.6773	230
0.9944	177.7652	94.9910	194.7887	165.7854	2.5419	69.9806	34.9903	135.5000	3.1113	186
0.8356	167.8977	84.3721	186.7015	190.8122	0.5218	69.9806	34.9903	135.5000	2.4749	151
0.6960	169.7301	101.4065	162.0118	161.2710	0.5218	69.9806	34.9903	135.5000	-2.4749	186
1.0782	168.4275	111.0312	141.7707	157.5718	0.5218	69.9806	34.9903	135.5000	4.7376	119
1.3205	163.9899	113.2463	125.9782	147.5228	0.5218	69.9806	34.9903	135.5000	-4.3134	180
1.4230	160.3923	117.4467	108.9938	136.9982	0.5218	69.9806	34.9903	135.5000	6.7882	84
1.5630	195.0678	134.9415	104.6969	92.2561	0.5218	69.9806	34.9903	135.5000	0.7778	73
1.5928	219.4880	148.8740	97.0005	75.8805	0.5218	69.9806	34.9903	135.5000	-2.2627	105
1.6521	270.3946	177.6152	318.0722	169.8096	0.5218	226.6056	114.7306	315.7500	-14.0714	304
1.7410	314.2042	202.3884	477.8458	336.6275	1.6443	226.6056	114.7306	315.7500	-8.9095	430
1.8219	195.6699	126.5901	261.0490	432.5977	1.6443	226.6056	114.7306	315.7500	1.4849	409
1.1821	120.6354	77.7399	145.1539	323.2412	1.6443	226.6056	114.7306	315.7500	20.4354	120
0.7354	89.1009	55.8377	130.1605	136.0717	1.6443	181.1444	92.0000	92.0000	0.2828	116
0.4818	45.9107	26.7148	88.1306	74.4548	1.2348	181.1444	92.0000	92.0000	3.1820	71
0.1765	37.6502	20.2549	92.8485	81.1615	1.2348	181.1444	92.0000	92.0000	-1.5556	93
0.0643	20.0304	7.7225	85.0404	85.7010	1.2348	181.1444	92.0000	92.0000	0.3536	88