



مقدمة في نظرية الموثوقية

تأليف

أ.د. عمار محمود علي سرحان أ.د. لطفي عبدالقادر تاج
الأستاذ بقسم الإحصاء وبحوث العمليات الأستاذ بقسم الإحصاء وبحوث العمليات
كلية العلوم - جامعة الملك سعود كلية العلوم - جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

سرحان، عمار محمود علي.

مقدمة في نظرية الموثوقية. / عمار محمود علي سرحان؛ لطفي عبدالقادر تاج -
الرياض، ١٤٣٢هـ.

٢٥٩ ص؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك: ٦ - ٧٥٢ - ٥٥ - ٩٩٦٠ - ٩٧٨

١- الإحصاء الرياضي ٢- العينة (إحصاء) أ. تاج، لطفي عبدالقادر (مؤلف

مشارك) ب. العنوان

١٤٣٢/٢٩٧

ديوي ٥١٩،٥

رقم الإيداع: ١٤٣٢/٢٩٧

ردمك: ٦ - ٧٥٢ - ٥٥ - ٩٩٦٠ - ٩٧٨

وافق المجلس العلمي على نشر الترجمة العربية لهذا الكتاب في اجتماعه السابع عشر

للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١هـ، الذي عُقد بتاريخ ١١/٥/١٤٣١هـ، الموافق

٢٥/٤/٢٠١٠م.



المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على نبينا محمد صلى الله عليه وعلى آله وصحبه وسلم.
يعتبر هذا الكتاب أساساً لنظرية الوثوقية ولا غنى عنه لطلاب الاحصاء وبحوث
العمليات وبعض أقسام كلية الهندسة.

وإن الكتب العربية التي تعالج موضوع نظرية الوثوقية تعتبر نادرة جداً ، لذا
نرجو من الله العلي أن يسد بهذا الكتاب بعض النقص الشديد المتواجد في هذا المجال في
المكتبة العربية.

ولما كانت الكتابة في موضوع نظرية الوثوقية باللغة العربية مازالت في خطواتها
الأولى ، فقد وجدنا بعض الصعوبات في تعريب بعض المصطلحات المستخدمة في نظرية
الوثوقية وقد اعتمدنا على معجم المصطلحات العلمية والفنية كمرجع أساسي
لتعريب مثل هذه المصطلحات.

يتكون هذا الكتاب من ستة فصول ، تبدأ بمقدمة حول الوثوقية واستخدامها في
التطبيق في مختلف نواحي الحياة ، ثم بعد ذلك عرضنا التركيب البنائي للأنظمة
المتماسكة والأهمية البنائية لها ثم الأهمية النسبية لوحدة الأنظمة ثم عرّجنا على
كيفية حساب موثوقية الأنظمة من خلال موثوقية وحداتها ، ثم بعد ذلك تناولنا عائلات

التوزيعات المعلمية المستخدمة في الموثوقية، وكيفية تقدير هذه المعالم في حال توفر بيانات حول نموذج الموثوقية قيد البحث.

ولم نغفل في هذا الكتاب تقديم مجموعة كبيرة ومتكاملة من الأمثلة المحلولة بغرض توضيح الأفكار والمفاهيم المطروحة فيه.

وأنا إذ نضع هذا الكتاب بين أيدي الأخوة الزملاء وطلاب العلم والمعرفة نكون شاكرين لهم جميعاً إذ تفضلوا بتزويدنا بأي نقض أو اقتراح بناء يساعدنا في تحسينه مستقبلاً حتى يكون أكثر نفعاً.

يخص كل من المؤلفين وزوجه وأبنائه بالشكر الجزيل لاستقطاع كثيراً من الوقت المخصص لهم أثناء إعداد هذا الكتاب.

وأخيراً نسأل الله تعالى أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم وأن ينفع به الإسلام والمسلمين والله من وراء القصد وهو يهدي السبيل.

المؤلفان

ذو الحجة ١٤٢٩هـ

المحتويات

المقدمة هـ

الباب الأول: موثوقية الأنظمة المترابطة

الفصل الأول: الخواص البنائية للأنظمة المترابطة.....	٣
(١, ١) أنظمة العناصر.....	٣
(١, ٢) البناءات المترابطة.....	١٨
(١, ٣) تمثيل الأنظمة المترابطة بدلالة الممرات والقطوع.....	٢٤
(١, ٤) تجزيئات الأنظمة المترابطة.....	٣٩
(١, ٥) تمارين.....	٤١

الفصل الثاني: موثوقية الأنظمة المترابطة.....	٤٧
(٢, ١) موثوقية أنظمة بعناصر مستقلة.....	٤٧
(٢, ٢) بعض الخواص الأساسية لموثوقية نظام.....	٥٨
(٢, ٣) حدود موثوقية النظام.....	٦٨
(٢, ٤) تمارين.....	٧٢

الفصل الثالث: عائلات التوزيعات المعلمية المستخدمة في نظرية الموثوقية	٧٧
(٣, ١) تمثيل التوزيعات	٧٧
(٣, ٢) العزوم والكسور	٨٥
(٣, ٣) فصول التوزيعات	٨٩
(٣, ٤) نماذج أزمنة الحياة المعلمية	٩١
(٣, ٤, ١) التوزيع الأسي	٩١
(٣, ٤, ٢) توزيع وايبيل	١٠٤
(٣, ٤, ٣) توزيع جاما	١١١
(٣, ٥) توزيعات أزمنة حياة الأنظمة المتماسكة	١١٥
(٣, ٦) تمارين	١٢٣

الفصل الرابع: فصول توزيعات الحياة اعتماداً على مفهوم التعمير	١٢٩
(٤, ١) فصلي م.إ.ز و م.إ.ص	١٢٩
(٤, ٢) فصلي م.إ.ز.م و م.إ.ص.م	١٣٢
(٤, ٣) فصلي ج.ض.س و ج.س.س	١٣٣
(٤, ٤) فصلي ج.ض.س.م و ج.س.س.م	١٣٣
(٤, ٥) تمارين	١٣٦

الباب الثاني: التقدير

الفصل الخامس: تقدير المعلمة	١٤١
(٥, ١) مقدمة	١٤١
(٥, ٢) التقريب الكلاسيكي	١٤٣
(٥, ٢, ١) تقدير النقطة	١٤٣

١٤٣	تعريف (٥, ٢, ١, ١)
١٦٢	الطرق (٥, ٢, ١, ٢)
١٦٢	طريقة العزوم (٥, ٢, ١, ٢, ١)
١٦٦	طريقة الإمكان الأكبر (٥, ٢, ١, ٢, ٢)
١٨٤	تقدير النقطة (٥, ٢, ٢)
١٩٠	طريقة يبيز (٥, ٣)
١٩٦	تقدير النقطة (٥, ٣, ١)
٢٠١	تقدير الفترة (٥, ٣, ٢)
٢٠٣	تمارين (٥, ٤)
٢٠٩	الفصل السادس: التقدير غير المعلمي
٢٠٩	مقدمة (٦, ١)
٢٠٩	طريقة كلاسيكية (٦, ٢)
٢١٠	الرسم البياني النسيجي (٦, ٢, ١)
٢١٣	دالة كثافة الاحتمال (٦, ٢, ٢)
٢١٧	دالة التوزيع التراكمية (٦, ٢, ٣)
٢٢٠	الموثوقية ودالة الإخفاق المتكاملة (٦, ٢, ٤)
٢٢٢	البيانات المبوبة (٦, ٣)
٢٢٩	تمارين (٦, ٤)
٢٣٣	المراجع
٢٣٧	ثبت المصطلحات
٢٣٧	أولاً: عربي - إنجليزي
٢٤٥	ثانياً: إنجليزي - عربي
٢٥٣	كشاف الموضوعات