

وثيقة توصيف مقرّر درسي

معالجة الإشارة العشوائية (Random Signal Processing)

عنوان المقرّر

3.5 ECTS

عدد وحدات التعلّم

تزويد الطالب بالأدوات اللازمة لحل مسألتي الترشيح والتقدير فبعد دراسة السيرورات العشوائية والتعرّف على النماذج المختلفة للضجيج، نهتم من خلال هذا المقرّر بدراسة طرائق حذف الضجيج وتخفيف أثره.

غاية المقرّر

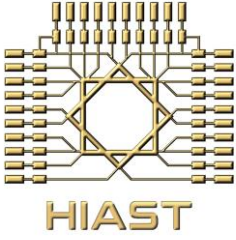
مخرجات التعلّم المستهدفة

سيكون الطالب الذي يكمل هذا المقرّر بنجاح قادراً على:

- تعرّف نماذج الجمل الديناميكية ومعادلات استجابة الخرج لإشارة دخل عشوائية.
- فهم طرائق تخفيف أثر الضجيج على عمل الجمل الديناميكية.
- فهم المقدّرات بأنواعها المختلفة وخصائصها.
- التعرّف على المرشحات الخطيّة واللاخطيّة (مرشّحي وينر وكالمن Wiener, Kalman filter and extended Kalman filter).
- تطبيق المفاهيم النظرية في علاقات استجابة الجمل الديناميكية في المجالين الترددي والزمني.
- تنجيز النماذج الرياضية باستخدام الحاسوب لدراسة أثر الإشارات العشوائية وتنجيز الخوارزميات لتخفيف أثرها.
- تنجيز المقدّرات المختلفة بمواقعها الصحيحة ودراسة الفروقات الأساسية والثانوية بينها.

محتوى المقرّر

- مفاهيم أساسية في معالجة الإشارة العشوائية: استجابة نظام خطّي لإشارة مضجّجة في المجالين الزمني والترددي، مفهوم نسبة استطاعة الإشارة إلى الضجيج، عرض حزمة الضجيج الموافق.
- تعرّف المقدّرات وخصائصها: خصائص المقدّر، تقدير تابع الترابط الذاتي ومصفوفة التباين، تقدير معاملات معادلة الانحدار الخطّي، تقدير تابع الكثافة الطيفية للقدرة.
- مرشّح وينير والمرشّح التوافقي: معادلات المرشّح التوافقي واستخداماته، معادلات مرشّح وينر، تطبيقات مرشّح وينر في حذف الضجيج.
- التقدير بالتشتت الأصغري MVUE : حساب المقدّر وخصائصه، الحد الأدنى لكرامر راي Cramer-Rao Lower Bound في



الجمهورية العربية السورية
المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا

الحالتين السلمية والشعاعية.

- التقدير بالأرجحية العظمى: حساب المقدّر وخصائصه الإحصائية.
- التقدير بطريقة العزوم: حساب المقدّر والفرق بينه وبين مقدري التشتت الأصغري والأرجحية العظمى.
- التقدير بالخطأ التربيعي الأصغري: طريقة حساب المقدّر وخصائصه، التقدير التتابعي بالخطأ الأصغري SLSE، التقدير اللاخطي بالخطأ الأصغري NLSE، دراسة طريقتي Gauss-Newton & Newton-Raphson وتطبيقهما، نظرية RBLS في إيجاد معادلة المقدّر.
- الترشيح للجمل الخطية: المعادلة العامة للمقدّر.
- مرشح كالمن: توصيف الجملة الديناميكية ومعادلات القياس، المعادلات النازمة لمرشح كالمن، تطبيقات مرشح كالمن.
- مقدّمة مختصرة للترشيح للجمل اللاخطية: مقدّمة في مرشح كالمن الموسع EKF.