



وثيقة توصيف مقرّر درسي

التحكّم اللاخطّي (Nonlinear Control)	عنوان المقرّر	
3.5 ECTS	عدد وحدات التعلّم	
تزويد الطالب بالمعارف الخاصّة بالأنظمة اللاخطيّة وتمكينه من الأدوات المتعلقة بها، واستخدامها لتوصيف جملة لاخطيّة والتحكّم بسلوكها بواسطة عدّة طرائق.		غاية المقرّر

مخرجات التعلّم المستهدفة

سيكون الطالب الذي يكمل هذا المقرّر بنجاح قادراً على:

- توصيف الجمل اللاخطيّة في مستوي الطور والمجال الترددي بطرائق مختلفة والتعرّف على طرائق التحكّم المبنية عليها.
- استيعاب مفهوم الاستقرار حسب ليايونوف وطرائق التحكّم المبنية عليه.
- تعرّف بعض طرائق التحكّم اللاخطي مثل التحكّم بالنمط المنزلق - Feedback Linearization.
- تطبيق المفاهيم النظرية في مجال التحكّم على النظم الحقيقيّة.
- تنجيز النماذج الرياضيّة باستخدام الحاسوب للحصول على نماذج عملياتيّة.

محتوى المقرّر

- مقدّمة عن الجمل اللاخطيّة وسلوكها: المقارنة بين السلوك اللاخطّي والخطّي، الظواهر اللاخطيّة.
- الرسم في مستوي الطور: بناء منحنيات الطور، تحليل الجمل اللاخطيّة في مستوي الطور، السلوك المحلي للنظم اللاخطيّة.
- الحلقات الحديّة: نظرية بوانكاريه، نظرية بينديكسون.
- المكافئ الخطّي في المجال الترددي: طريقة المدروج الأول، الطريقة التحليليّة.
- نظريات الاستقرار لليايونوف: نظرية التقريب الخطّي، النظرية المباشرة لليايونوف (الاستقرار المحلي والشامل)، نظرية المجموعات المحافظة (LaSalle - Invariant Set) المحليّة والشاملة.
- التحكّم في النمط المنزلق.
- تحويل الجمل اللاخطيّة إلى خطيّة عن طريق التغذية الخلفيّة (Feedback linearization): التحويل الخطّي دخل-حالة، التحويل الخطّي دخل-خرج.
- Backstepping.