إعلان عن مناقشة أطروحة الدكتوراه الطور لثالث -ENPC

مناقشة رسالة الدكتوراه للسيدة بودانة مروة " قسم الالكترونيك والالكتروتقني والالية "

الشعبة: الآلية، التخصص: آلية وأنظمة

حول الموضوع:

Contribution à l'analyse, l'identification et la commande des systèmes linéaires d'ordre fractionnaire à retard

تجرى المناقشة يوم الاثنين 15 ديسمبر ابتداء من الساعة العاشرة صباحا بقاعة المحاضرات الطابق الأول.

أمام لجنة الممتحنين المكونة من:

الاسم واللقب	الرتبة الجامعية أو البحثية	المؤسسة الأصلية	الصفة
زبايو طارق	أستاذ محاضر أ	المدرسة الوطنية متعددة التقنيات - ملك بن نبي - بقسنطينة	رئيسا
لعداسي سمير	أستاذ	المدرسة الوطنية متعددة التقنيات - الجزائر-	مشرفا أولا
LOISEAU Jean Jacques	أستاذ	École Centrale de Nantes, France	مشرف ثانيا
MELCHIOR Pierre	أستاذ	Université de Bordeaux, France	ممتحنا
BOUSSAADA Islam	أستاذ محاضر	Université Paris Saclay, France	ممتحنا
منصوري نورة	أستاذة	جامعة الاخوة منتوري – قسنطينة 1	ممتحنة
Norelys Aguila Camacho	أستاذة	School of Engineering, University of North Florida-USA	مدعوة

الدعوة لكل شخص يهمه الموضوع.

Soutenance de thèse de doctorat 3ème cycle de Mr BOUDANA Marwa
Le 15/12/2025 10h00

THEME: Contribution à l'analyse, l'identification et la commande des systèmes linéaires d'ordre fractionnaire à retard

Spécialité: Automatique et systèmes.
Filière: Automatique.
Département: E.E.A

Abstract: This thesis explores the analysis and control of linear fractional-order systems with time delay, which commonly appear in modeling processes with memory and hereditary characteristics. It aims to develop control strategies that effectively address both the fractional dynamics and the delay elements inherent to these systems. To this end, fractional-order PI^{λ} and $PI^{\lambda}D^{\mu}$ controllers are designed to ensure robust performance in the presence of delays. A model reference adaptive control scheme is also introduced for fractional-order systems of commensurate order, incorporating a Smith predictor to handle input-output delays more efficiently. Additionally, the thesis investigates high-gain feedback techniques for stabilizing such systems. It establishes theoretical conditions for high-gain stabilizability and proposes a self-tuning high-gain control law in fractional form, enabling real-time adaptation to uncertainties and system variations. The proposed methods are validated through theoretical analysis and simulation results, confirming their effectiveness for controlling complex delayed fractional systems.

Keywords: Fractional calculus, fractional order adaptive control, linear fractional order systems with time delay, linear time invariant systems, high gain stabilizability.

Résumé : Cette thèse porte sur l'analyse et la commande des systèmes linéaires d'ordre fractionnaire avec retard, qui apparaissent fréquemment dans la modélisation de processus présentant des phénomènes de mémoire et d'hérédité. L'objectif est de développer des stratégies de commande capables de traiter efficacement les dynamiques fractionnaires ainsi que les effets de retard propres à ces systèmes. À cet effet, des correcteurs fractionnaires de type PI^{λ} et $PI^{\lambda}D^{\mu}$ sont conçus afin d'assurer des performances robustes en présence de retards. Une commande adaptative par modèle de référence est également proposée pour les systèmes fractionnaires d'ordre commensurable, intégrant un prédicteur de Smith pour mieux gérer les retards entrée-sortie. Par ailleurs, la thèse examine les techniques de rétroaction à grand gain pour la stabilisation de ces systèmes. Des conditions suffisantes de stabilisabilité sont établies, et une loi de commande à grand gain auto-ajustable en forme fractionnaire est proposée. Les méthodes sont validées par des analyses théoriques et des simulations.

Mots-clés : Calcul d'ordre fractionnaire, Commande adaptive d'ordre fractionnaire, systèmes linéaires d'ordre fractionnaire à retard, système linéaire invariant dans le temps, stabilisabilité par grand gain.

الملخص

تتناول هذه الأطروحة تحليل وتحكم الأنظمة الخطية ذات الترتيب الكسري والزمن المتأخر، والتي تظهر بشكل شائع في نمذجة العمليات الفيزيائية والهندسية التي تتميز بخصائص الذاكرة والوراثة. تهدف الدراسة إلى تطوير استراتيجيات تحكم قادرة على التعامل بكفاءة مع الديناميكيات الكسرية وتأثيرات التأخير المميزة لهذه الأنظمة. لهذا الغرض، تم تصميم متحكمات من نوع PI^{λ} , $PI^{\lambda}D^{\mu}$ لتلبية معايير الأداء والمتانة في ظل وجود تأخيرات. كما تم اقتراح نهج تحكم تكيفي يعتمد على النموذج المرجعي للأنظمة الكسرية ذات الرتبة المتناظرة، مع دمج متنبئ سميث لإدارة التأخيرات بين المدخلات والمخرجات بشكل فعال .علاوة على ذلك، تستكشف الأطروحة إمكانيات تقنيات التغذية المرتدة ذات الكسب العالي لاستقرار الأنظمة الكسرية. حيث تم تحديد شروط كافية لضمان الاستقرارية، واقتراح قانون تحكم ذاتي التعديل بصيغة كسرية، مما يتيح التكيف في الزمن الحقيقي مع التغيرات وعدم اليقين في النظام. وقد تم دعم هذه التطويرات النظرية بتحليلات دقيقة ودراسات محاكاة شاملة.

الكلمات المفتاحية: الحساب الكسري، التحكم التكيفي الكسري، الأنظمة الخطية غير المتغيرة مع الزمن، الاستقرارية باستخدام كسب عالٍ الأنظمة الخطية ذات الترتيب الكسري والزمن المتأخر.