

Journée des doctorants MIPTIS 2024

19 sept. 2024
Tours

France

Table des matières

Automatic biomedical image analysis and interpretation, Yuwen Zeng [et al.] . . .	2
Partage des livraisons dans un contexte logistique de circuit court alimentaire de proximité, Adrien Callico [et al.]	3
Contribution to collaborative robotics for ultrasound imaging (echography / sonography), Mustafa Elahres	4
Identification de chaînes de réactions dans des réseaux métaboliques et génomiques pour la comparaison d'espèces, Florent Cabret [et al.]	5
Diffusion models for Gaussian distributions: Exact solutions and Wasserstein errors, Emile Pierret	6
Fusion spatio-temporelle basée sur l'apprentissage profond pour une télédétection améliorée, Sofiane Bouaziz	7
Observateur intervalle sécurisé à échantillonnage contrôlé pour la stabilisation résiliante de systèmes cyber-physiques, Ruth Line Tagne Mogue	8
From document to program embeddings: can distributional hypothesis really be used on programming languages?, Thibaut Martinet	9
Channel Estimation with Extremely Large-scale Antenna Arrays (ELAA) for 6G., Rafik Guellil	10
NEURAL NETWORK-BASED SYMBOLIC REGRESSION FOR EMPIRICAL MODELING OF THE BEHAVIOR OF A PLANETARY GEARBOX, Nacer Yousfi	11
Programme de la journée	11
Liste des participants	13

Automatic biomedical image analysis and interpretation

Yuwen Zeng *¹, Hélène Laurent¹, Adel Hafiane¹

¹ INSA Centre-Val de Loire – Univ. Orléans, INSA-CVL, PRISME, EA 4229, F45072, Orléans, France
– France

Medical images are widely used for clinical diagnosis, treatment and research purposes, and play a key role in medical care. Interpretation of medical images requires special training and expertise. Digital pathology (DP), also known as computational pathology, is a branch of the medical field that uses digital image processing technology and computer science methods to conduct pathology research and clinical pathology diagnosis.

In the context of whole slide images (WSI), typically, in the range of thousands of pixels to billions of pixels, richer information related to the tumor micro-environment and immune micro-environment can be obtained. The challenges of digital pathology image analysis mainly come from the data volume of WSI, the heterogeneity of histology and image appearance, the expensive cost of data annotation, and the need for model interpretability. Moreover, medical images involves patients’ private information, which limits the acquisition of medical imaging samples.

Our research focuses on cell segmentation in multi-modality H&E stained microscopy images, and we have successfully targeted a challenge, NeurlPS22-CellSeg. The challenge is in weakly supervised task setting, which contains limited labeled patches and many unlabeled images. So far, we have successfully reproduced the best performing model in this challenge and tried to introduce self-supervised learning into the challenge task.

Our contributions are as follow: (1) we conducted a survey on self-supervised learning in biomedical images semantic segmentation; (2) we successfully reproduced the best performing model in the challenge; (3) we introduced self-supervised learning method and uncertainty estimation for potential performance gain.

*Intervenant

Partage des livraisons dans un contexte logistique de circuit court alimentaire de proximité

Adrien Callico * ¹, Pierre Desport ², Caroline Prodhon ³, Jean-Charles
Billaut ⁴

¹ LIFAT – Université de Tours – France

² Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – Université de Tours, Institut
National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire, Centre National de la Recherche Scientifique –
64, Avenue Jean Portalis, 37200 Tours, France

³ LIST3N – Université de Technologie Troyes – France

⁴ Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – Université de Tours – 64, Avenue
Jean Portalis, 37200 Tours, France

Une chaîne d'approvisionnement alimentaire est qualifiée de "courte et locale" lorsqu'elle se caractérise par une courte distance physique entre les producteurs et les consommateurs, avec au maximum un seul intermédiaire entre eux. Une telle configuration est appelée "circuit court alimentaire de proximité" (CCAP). Notre étude se concentre sur l'examen des problèmes logistiques associés aux CCAP.

Les producteurs mettent souvent en place des organisations pour simplifier leurs opérations logistiques. Par exemple, ils créent des magasins de producteurs, conçoivent des points nodaux pour que des opérateurs logistiques tiers collectent les marchandises ou s'engagent dans une assistance réciproque. Notre étude se concentre sur ce dernier type de coopération.

Nous considérons qu'un producteur est autorisé à transporter les marchandises d'un autre producteur vers les clients. Cette pratique est désormais possible en France pour de courtes distances, des produits spécifiques et des quantités limitées. Dans le cas où un client C commande des produits aux producteurs A et B, deux cas de collaboration peuvent survenir : le producteur A livre au client C après avoir récupéré les marchandises provenant du producteur B, ou le producteur A dépose ses propres marchandises chez le producteur B, et ce dernier livre au client C. Nous modélisons ce nouveau problème de partage des livraisons et présentons nos premiers résultats.

*Intervenant

Contribution to collaborative robotics for ultrasound imaging (echography/sonography)

Mustafa Elahres * ¹

¹ PRISME Laboratory, University of Orléans - INSA Centre-Val de Loire, Orléans, France – Université d'Orléans; INSA-CVL, Orléans, F45072, France – France

Here we present the integration of an Artificial Potential Field (APF) obstacle avoidance motion planner into a teleoperation control system for tele-echography during CT-PET imaging procedures. This approach prioritizes the safety of both the patient and the robot. The system utilizes a UR3e collaborative robot to manipulate an ultrasound probe, controlled by a radiologist using a Phantom Omni haptic device. The bilateral teleoperation framework ensures the probe position control. To overcome challenges posed by obstacles within the workspace, an APF-based obstacle avoidance mechanism is employed, allowing safe navigation in constrained environments such as PET-CT device gantries. Haptic feedback generated by the APF algorithm enhances the radiologist's awareness of obstacles, supporting real-time decision-making and adaptive actions. This integration significantly enhances the safety and efficiency of tele-echography procedures.

*Intervenant

Identification de chaînes de réactions dans des réseaux métaboliques et génomiques pour la comparaison d'espèces

Florent Cabret * ¹, Ronan Bocquillon ², Emmanuel Néron

¹ Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – Université de Tours, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire, Centre National de la Recherche Scientifique – 64, Avenue Jean Portalis, 37200 Tours, France

² Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – Université de Tours, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire – 64, Avenue Jean Portalis, 37200 Tours, France

Pour comprendre le fonctionnement des organismes vivants, les biologistes ont commencé par étudier séparément leurs composants biologiques. Cette approche ne suffit pas pour des organismes complexes et les biologistes s'intéressent désormais à l'étude des relations entre ces composants en comparant les réseaux. Dans la continuité de travaux de la littérature, nous nous intéressons ici à l'étude conjointe de réseaux métaboliques et génomiques. Nous cherchons à identifier des marqueurs d'espèce en vue de leur comparaison.

*Intervenant

Diffusion models for Gaussian distributions: Exact solutions and Wasserstein errors

Emile Pierret * ¹

¹ Institut Denis Poisson – CNRS, Université d’Orléans, Université François Rabelais - Tours – France

Diffusion or score-based models recently showed high performance in image generation. They rely on a forward and a backward stochastic differential equations (SDE). The sampling of a data distribution is achieved by solving numerically the backward SDE or its associated flow ODE. Studying the convergence of these models necessitates to control four different types of error: the initialization error, the truncation error, the discretization and the score approximation. In this paper, we study theoretically the behavior of diffusion models and their numerical implementation when the data distribution is Gaussian. In this restricted framework where the score function is a linear operator, we can derive the analytical solutions of the forward and backward SDEs as well as the associated flow ODE. This provides exact expressions for various Wasserstein errors which enable us to compare the influence of each error type for any sampling scheme, thus allowing to monitor convergence directly in the data space instead of relying on Inception features. Our experiments show that the recommended numerical schemes from the diffusion models literature are also the best sampling schemes for Gaussian distributions.

*Intervenant

Fusion spatio-temporelle basée sur l'apprentissage profond pour une télédétection améliorée

Sofiane Bouaziz * ¹

¹ Laboratoire pluridisciplinaire de recherche en ingénierie des systèmes, mécanique et énergétique –
Université d'Orléans : EA4229, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire :
EA4229, Université d'Orléans, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire, Institut
National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire – France

L'urbanisation mondiale ne cesse de s'intensifier, et l'Europe est en première ligne avec un taux d'urbanisation atteignant 74 % dès 2017. Cette effet a engendré un phénomène de plus en plus préoccupant : l'îlot de chaleur urbain (UHI), caractérisé par des températures plus élevées dans les zones urbaines par rapport aux zones rurales avoisinantes. Les UHIs augmentent la consommation énergétique, aggravent la pollution de l'air, et accentuent les risques pour la santé publique, contribuant ainsi à une mortalité accrue.

Face à ce défi, l'intérêt pour l'intelligence artificielle (IA) dans la lutte contre les UHI s'amplifie. Grâce à sa capacité à intégrer et analyser des données issues de diverses sources, telles que l'imagerie satellitaire, les images de drones, et les données météorologiques, l'IA permet des diagnostics plus précis et des interventions mieux ciblées. Cependant, les données satellitaires posent encore des défis, notamment en matière de conciliation entre résolution spatiale et temporelle, chaque source excédant souvent dans l'une de ces dimensions au détriment de l'autre. C'est ici que la fusion de données spatio-temporelles intervient. En combinant des informations provenant de différentes sources et moments, cette technique permet de pallier les limites de résolution. Grâce à l'apprentissage profond, les méthodes de fusion ouvrent la voie à une meilleure détection des UHI.

*Intervenant

Observateur intervalle sécurisé à échantillonnage contrôlé pour la stabilisation résiliente de systèmes cyber-physiques

Ruth Line Tagne Mogue * ¹

¹ Laboratoire pluridisciplinaire de recherche en ingénierie des systèmes, mécanique et énergétique – Université d’Orléans : EA4229, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire : EA4229, Université d’Orléans, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire – France

Les systèmes cyber-physiques, qui intègrent des composants physiques et des composantes cybernétiques, sont de plus en plus omniprésents dans notre vie quotidienne, allant des réseaux électriques aux véhicules autonomes. Cependant, cette interconnexion accrue les rend vulnérables aux attaques malveillantes, telles que les attaques par déni de service (DoS), qui peuvent compromettre leur stabilité et leur sécurité. Dans cette présentation, je vous propose de découvrir comment mon travail de recherche vise à développer des "observateurs intervalles sécurisés" capables de contrer ces attaques. Mon objectif est de présenter les concepts clés de manière accessible, tout en mettant en lumière les applications potentielles de cette technologie pour sécuriser les infrastructures critiques.

*Intervenant

From document to program embeddings: can distributional hypothesis really be used on programming languages?

Thibaut Martinet * ¹

¹ Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans – Université d'Orléans, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire, Université d'Orléans : EA4022, Institut National des Sciences Appliquées - Centre Val de Loire – France

Programming language processing is a field of increasing interest, as more and more models become available, either to address specific tasks or to acquire general knowledge which can then be fine-tuned on downstream tasks.

All these models are based on architectures that come from the field of natural language processing, most of them being built on the distributional hypothesis from linguistics.

Although this transition from one field to another appears to have occurred naturally, it is not so obvious to claim that this hypothesis will be appropriate for extracting semantics from programs.

In our work, we investigate to which extent a distributional hypothesis can be applied to code embedding.

To this end, we first formulate various hypotheses adapted to the specific information contained in programming languages. We then provide a framework to evaluate the effectiveness of these hypotheses through the quality of the resulting embedding spaces.

This framework is based on the doc2vec model as a generic language model, as its implementation of the original distributional hypothesis is easy to understand and to adapt to any new ones.

Among other tools, we propose a new evaluation method based on program analogies, which measures how well the models capture the underlying structure and meaning of the code.

We apply our framework to a set of (distributional) hypotheses and show that we can rule out certain hypotheses in favor of others.

Specifically, our study indicates that instruction-based hypotheses capture less semantic information than token-based ones. Furthermore, we observe that distributional hypotheses on tokens are effective in both source code, execution traces, and abstract syntax trees. Additionally, we find that the semantics captured on programs by these three hypotheses are of comparable levels and natures.

*Intervenant

Channel Estimation with Extremely Large-scale Antenna Arrays (ELAA) for 6G.

Rafik Guellil * ¹

¹ PRISME – Université d’Orléans, Université d’Orléans : EA4229 – France

The number of connected objects using mobile phone networks is tremendously rising, showing early the limits of the 5G technology to satisfy this need for connectivity. That’s why the 6G has already being conceived to offer about a hundred times more data rates and much better coverage compared to the 5G. Besides using mmWaves and THz, ELAA (Extremely Large-scale Antenna Arrays) are expected to be used for the 6G to exploit the distance information offered by the spherical waves of the near-field region of hundreds of meters to perform both localization and communication tasks, which call for accurate channel estimation methods. Our work is about developing accurate channel estimation methods with a computational load/cost as low as possible.

*Intervenant

NEURAL NETWORK-BASED SYMBOLIC REGRESSION FOR EMPIRICAL MODELING OF THE BEHAVIOR OF A PLANETARY GEARBOX

Nacer Yousfi * ^{1,2}

¹ PRISME – Université d’Orléans – France

² Safran Tech – SAFRAN (FRANCE) – France

Gearbox condition monitoring and quality surveillance are crucial techniques to ensure safe and cost-efficient machine operations. In condition monitoring, the interpretation of the different vibration spectrum elements is still an open question, many works show that some predefined vibration models are improper to explain the spectrum contents. In this paper, we investigate a method to identify the mixture model that describes a single-stage planetary gearbox vibration to properly interpret the vibration spectrum. Our method is based on neural network-based symbolic regression, a so-called equation learner that describes the vibration model based on prior knowledge about the planetary gearbox rotation frequencies. The method employs an end-to-end differentiable feed-forward network trained with sparsity regularization that promotes an interpretable and concise expression for the vibration measurement. With this, the obtained model contributes to increasing the effectiveness of vibration-based condition monitoring in the planetary gearbox with proper separation of the elementary vibration sources. Our proposed approach yields promising results in modeling and sources estimation based on simulated data, even at low SNRs

*Intervenant

jeudi 19 septembre 2024

HEURES	ÉVÉNEMENT	(+)
09:30 - 10:00	Accueil (Amphi Pascal)	
10:00 - 11:15	MIPTIS (Amphi Pascal) - Quentin Schau	(+)
10:00 - 10:25	› Automatic biomedical image analysis and interpretation - <i>Yuwen ZENG, INSA Centre-Val de Loire</i>	
10:25 - 10:50	› Partage des livraisons dans un contexte logistique de circuit court alimentaire de proximité - <i>Adrien Callico, LIFAT</i>	
10:50 - 11:15	› Contribution to collaborative robotics for ultrasound imaging (echography/sonography) - <i>Mustafa ELAHRES, PRISME Laboratory, University of Orléans - INSA Centre-Val de Loire, Orléans, France</i>	
11:15 - 11:30	Pause café (Amphi Pascal)	
11:30 - 12:45	MIPTIS (Amphi Pascal) - Emma Grugier	(+)
11:30 - 11:55	› Identification de chaînes de réactions dans des réseaux métaboliques et génomiques pour la comparaison d'espèces - <i>Florent Cabret, Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours</i>	
11:55 - 12:20	› Diffusion models for Gaussian distributions: Exact solutions and Wasserstein errors - <i>Emile Pierret, Institut Denis Poisson</i>	
12:20 - 11:45	› Fusion spatio-temporelle basée sur l'apprentissage profond pour une télédétection améliorée - <i>Sofiane BOUAZIZ, Laboratoire pluridisciplinaire de recherche en ingénierie des systèmes, mécanique et énergétique</i>	
12:45 - 14:15	Déjeuner / Discussions informelles (Salle Lovelace)	
14:15 - 15:30	MIPTIS (Amphi Pascal) - Jean-Daniel de Ambrogi	(+)
14:15 - 14:40	› Observateur intervalle sécurisé à échantillonnage contrôlé pour la stabilisation résiliante de systèmes cyber-physiques - <i>RUTH LINE TAGNE MOGUE, Laboratoire pluridisciplinaire de recherche en ingénierie des systèmes, mécanique et énergétique</i>	
14:40 - 15:05	› From document to program embeddings: can distributional hypothesis really be used on programming languages? - <i>Thibaut Martinet, Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans</i>	
15:05 - 15:30	› Channel Estimation with Extremely Large-scale Antenna Arrays (ELAA) for 6G. - <i>Rafik GUELLIL, PRISME</i>	
15:30 - 15:45	Pause café (Amphi Pascal)	
15:45 - 17:00	MIPTIS (Amphi Pascal) - Igor Haladjian	(+)
15:45 - 16:10	› NEURAL NETWORK-BASED SYMBOLIC REGRESSION FOR EMPIRICAL MODELING OF THE BEHAVIOR OF A PLANETARY GEARBOX - <i>Nacer YOUSFI, PRISME, Safran Tech</i>	
16:10 - 17:00	Sessions non confirmées - Masil Attou & Karim Botros - Ces intervenants n'ont pas confirmé leurs interventions, nous ne sommes pas dans la capacité de vous indiquer si les sessions auront lieu ou non.	
17:00 - 17:30	Départ (Amphi Pascal)	



CCSD



Liste des participants

- Besnard Quentin
- Bouaziz Sofiane
- Boudehane Fadal Allah
- Bourlier Antoine
- Cabret Florent
- Callico Adrien
- Chemla Jean-Paul
- De Ambrogi Jean-Daniel
- El Bezzar Chaima
- Elahres Mustafa
- Faye Elhadji Cisse
- Fostier Louis
- Grugier Emma
- Guellil Rafik
- Haladjian Igor
- Hossie Paguiel Javan
- Humbert Emmanuel
- Isah Usman
- Le Van Hao
- Ligonnière Maxime
- Mamba Kabala Denis
- Martinet Thibaut
- Meutelet Marion
- Moulard Simon
- Nowicki Florian

- Ossonemane Asseko Elga Melissa
- Ovide Manon
- Ovono Ekore Béranger
- Pierret Emile
- Repousseau Félix
- Schau Quentin
- Soni Praveen
- Taffonneau Mallory
- Tagiev Vagif
- Tagne Mogue Ruth Line
- Wang Yifan
- Wardhana Indrawata
- Yousfi Nacer
- Zeng Yuwen