

Curriculum Vitae

Guilherme Iecker Ricardo, Ph.D. Chercheur Postdoctoral et Enseignant

Depuis janvier 2021, je suis chercheur postdoctoral chez Orange Labs, Châtillon, France, dans le Département *Mathematical Models for Optimization and Performance Evaluation* (MORE) et supervisé par Dr. Amal Benhamiche et par Dr. Nancy Perrot.



Notice Individuelle

État civil

Prénom :	Guilherme
Nom :	Iecker Ricardo
Date de naissance :	4 juin 1991
Lieu de naissance :	São Gonalo, Rio de Janeiro, Brésil
Nationalité :	Brésilienne
Adresse:	84 Rue de l'Amiral Mouchez, 75014 Paris, France
Numéro portable:	+33 (0) 6 19 35 89 79
Adresse e-mail:	guilhermeieckerricardo@gmail.com
Site web:	https://guilhermeir.github.io

Langues

Portugais :	Langue maternelle
Anglais :	Niveau C2 - Courant
Français :	Niveau B2 - Intermédiaire
Espagnol :	Niveau B2 - Intermédiaire

Compétences informatiques

Systèmes d'exploitation :	Windows, Linux
Langages maîtrisés :	C/C++, Java, Python, Latex
Compétences en :	Réseaux informatique, recherche opérationnelle, science des données, apprentissage statistique, réseaux complexes, algorithmique et complexité

Parcours Universitaire

Doctorat en Informatique

Université Côte d’Azur

09/2018 – 09/2021

Sophia Antipolis, France

Thèse : Design and Optimization of Cache Systems for Small-Cell Networks

Laboratoires : EURECOM, Département des Systèmes de Communication
Inria Sophia Antipolis – Méditerranée, Équipe-Projet NEO

Directeur : Dr. Giovanni Neglia (Inria, France) – HDR

Co-Directeur : Dr. Petros Elia (EURECOM, France) – HDR

Co-Encadrant : Dr. Thrasyvoulos Spyropoulos (EURECOM, France) – HDR

Soutenue le 09/09/2021 devant le jury composé de:

Rapporteurs

Dr. Anastasios Giovannidis Chercheur chez CNRS LIP6, France

Dr. Francesco de Pellegrini Professeur chez Université d’Avignon, France

Examineurs

Dr. Ilenia Tinnirello (Présidente) Professeur chez Università di Palermo, Italie

Dr. Daniel Sadoc Menasche Professeur chez DCC/UFRJ, Brésil

Superviseurs

Dr. Giovanni Neglia Chercheur chez Inria, France

Dr. Petros Elia Professeur chez EURECOM, France

Dr. Thrasyvoulos Spyropoulos Professeur chez EURECOM, France

M.Sc. en Ingénierie des Systèmes et Informatique

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

09/2016 – 03/2018

Rio de Janeiro, Brésil

Thèse : Fractional Edge-Coloring for Link Scheduling in the Physical Interference Model

Supervision: Dr. José Ferreira de Rezende (UFRJ, Brésil)

Dr. Valmir Carneiro Barbosa (UFRJ, Brésil)

Soutenue le 29/03/2018 devant le jury composé de :

Dr. Diego Gimenez Passos Professeur chez UFF, Brésil

Dr. Abílio Pereira de Lucena Filho Professeur chez UFRJ, Brésil

Dr. José Ferreira de Rezende (Président) Professeur chez UFRJ, Brésil

B.Eng. en Ingénierie Informatique et de l’Information

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

04/2010 – 09/2016

Rio de Janeiro, Brésil

Thèse : Efficient Algorithm for Enumerating Feasible Sets of Links in Wireless Networks Under the Physical Interference Model

Supervision: Dr. José Ferreira de Rezende (UFRJ, Brésil)

Dr. Valmir Carneiro Barbosa (UFRJ, Brésil)

Soutenu le 28/09/2016 devant le jury composé de :

Dr. Daniel Ratton Figueiredo Professeur chez UFRJ, Brésil

Fabio David Ingénieur de Recherche chez RNP, Brésil

Dr. José Ferreira de Rezende (Président) Professeur chez COPPE/UFRJ, Brésil

Expériences Professionnelles

Enseignant

Université Paris Dauphine – PSL

10/2022 – Présent

Paris, France

Type de Contrat: Vacataire

Supervision: Prof. Gabriella Pigozzi

Description: Je suis responsable du cours de réseaux informatiques pour le programme d'informatique MIAAGE L3. Dans ce cours, le syllabus comprend les types de réseaux, le modèle OSI et les couches 1 à 4.

Chercheur Postdoctoral

Département MORE – Orange Labs

01/2022 – Présent

Châtillon, France

Type de Contrat: Contrat à durée déterminée – CDD

Supervision: Dr. Amal Benhamiche and Dr. Nancy Perrot

Description: Je suis chargé de la recherche sur l'allocation et le routage des services pour les réseaux 5G+/6G en utilisant l'optimisation et le MDP.

Doctorant

Université Côte d'Azur

09/2018 – 08/2021

Sophia Antipolis, France

Type de Contrat: Contrat à durée indéterminé – CDI

Supervision: Dr. Giovanni Neglia, Dr. Petros Elia, and Dr. Thrasyvoulos Spyropoulos

Description: J'étais chargé d'étudier les problèmes de *caching* en utilisant l'optimisation et les processus stochastiques. J'ai également été chargé d'aider à l'enseignement d'un cours de modélisation des réseaux.

Étudiant de master

Universidade Federal do Rio de Janeiro

09/2016 – 03/2018

Rio de Janeiro, Brésil

Type de Contrat: Bourse

Supervision: Dr. José F. de Rezende and Dr. Valmir C. Barbosa

Description: J'étais responsable de la recherche du problème de coloration fractionnée pour les réseaux sans fil en utilisant l'optimisation.

Ingénieur de recherche

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)

07/2016 – 05/2018

Rio de Janeiro, Brésil

Type de contrat: Contrat à durée déterminée – CDD

Supervision: Dr. José F. de Rezende

Description: J'étais responsable de la prospection des technologies SDN (e.g., Open vSwitch) et de virtualisation (e.g., OpenStack et Docker).

Activités d'Enseignement

Intitulé	Niveau	Statut	C	TD	TP	VH	HETD	Année
Réseaux informatique	L3	Vacataire	30	-	-	30	45	2023
Modélisation des réseaux	M1	Doctorant	-	24	6	30	-	2021
Total heures			30	20	10	60	45	

Tableau récapitulatif. Légende : C (nombre d'heures de cours), TD (nombre d'heures de travaux dirigés), TP (nombre d'heures de travaux pratiques), VH (volume d'heures effectuées) et HETD (l'heure équivalente TD).

Enseignant Vacataire

Université Paris Dauphine – PSL

10/2022 – Présent

Paris, France

Parcours/Niveau : MIAGE, License 3

Statut : Vacataire

Matière, Année : Réseaux Informatique, 2022 – 2023

Volume Horaire : 30

Description : Réseaux informatiques est un cours de premier cycle dans lequel les étudiants sont exposés aux principes fondamentaux des réseaux et de l'Internet. Mon rôle en tant que enseignant vacataire sera (i) d'organiser le contenu du cours, (ii) d'élaborer et de noter les devoirs et les tests, et (iii) d'aider les étudiants dans leurs travaux de groupe et individuels. Je serai également responsable du tutorat académique d'une étudiante dans le cadre de son apprentissage.

Assistant d'Enseignement

EURECOM

09/2020 – 02/2021

Sophia Antipolis, France

Parcours/Niveau : M.Sc. Réseaux et Télécommunications, Année 1

Statut : CDI en tant que Doctorant

Matière, Année : Modélisation des Réseaux, 2020 – 2021

Volume Horaire : 30

Description : La modélisation des réseaux est un cours de niveau master où les étudiants sont exposés aux outils de modélisation et d'évaluation de performance, principalement les processus stochastiques, les chaînes de Markov et la théorie des files. Mon rôle en tant qu'assistant d'enseignement était de (i) contribuer aux cours avec des informations complémentaires, (ii) élaborer et noter les devoirs et les tests, et (iii) tutorer les étudiants dans leurs travaux de groupe et individuels. Pendant cette période, nous avons largement utilisé les technologies pour les interactions virtuelles.

Activités de Recherche

J'ai commencé mes recherches en étudiant des problèmes d'énumération combinatoire dans mon projet final de mon programme de premier cycle en ingénierie sous la supervision des professeurs Dr. José Ferreira de Rezende et Dr. Valmir Carneiro Barbosa. Puis j'ai utilisé les résultats précédents afin d'étudier les **problèmes de l'ordonnancement**, ce qui a donné lieu à mon rapport de master. Ces expériences ont motivé le début de ma thèse en **systèmes de mise en cache** sous la supervision des professeurs Dr. Giovanni Neglia et Dr. Thrasyvoulos Spyropoulos. Au cours de ma première année de doctorat, j'ai remarqué que le cadre de l'optimisation submoduleaire pourrait être utilisé pour résoudre efficacement les problèmes de mise en cache dans différents contextes technologiques, notamment pour les réseaux mobiles futurs basés sur edge computing. Par la suite, nous sommes passés à un cadre plus dynamique dans lequel le problème d'optimisation est traité de manière distribuée par des politiques probabilistes. Dans ma thèse, une question technique s'est posée : peut-on utiliser le même cadre technique pour résoudre des problèmes de nature différente qui partagent des éléments structurels et des types de contraintes? Je poursuis mes recherches dans cette direction avec un post-doctorat chez Orange Labs, où nous construisons des modèles d'optimisation classiques pour **l'affectation des ressources et routage** afin d'appliquer les techniques proposées, sous la supervision de Dr. Amal Benhamiche et Dr. Nancy Perrot. Mes résultats sont détaillés ci-dessous par sujet.

Problèmes de l'ordonnancement

Dans le domaine des réseaux sans fil, les mécanismes de contrôle d'accès sont largement étudiés pour une meilleure utilisation de la bande passante et pour éviter les collisions. De nombreuses solutions sont disponibles dans la littérature et certaines techniques de pointe sont déjà mises en œuvre dans des technologies courantes et omniprésentes. Dans ce travail, nous proposons d'étudier le problème selon une approche plus théorique. Nous considérons un réseau sans fil ad-hoc sous le modèle d'interférence physique où les nœuds souhaitent transmettre directement à leurs nœuds voisins. Nous modélisons le réseau comme un graphe et nous cherchons à trouver un schéma TDMA dans lequel les nœuds transmettent sans causer trop d'interférences de manière à maximiser la capacité du réseau. Dans notre schéma, nous considérons que la rupture de communication due à l'interférence destructive peut être capturée comme des contraintes de coloration des bords. Nous proposons d'appliquer ces contraintes à une instance du problème de coloration fractionnelle des bords, où les bords peuvent être avoir des plusieurs couleurs. Nous prouvons que, dans ce cadre, le problème d'optimisation résultant est capable de fournir un ordonnancement optimal des liens. Nous confirmons ce résultat en pratique dans un scénario simulé où le problème d'optimisation associé est mis en œuvre à l'aide du solveur GLPK. Ce travail a donné lieu à l'article [3].

Problèmes d'optimisation des systèmes de *cache*

Les systèmes de cache sont fondamentaux pour les bonnes performances de la plupart des systèmes informatiques. L'avènement des technologies SDN et NFV a permis la mise en œuvre de différentes applications à la périphérie des réseaux informatiques. Dans ce travail, nous considérons d'abord un réseau mobile où les points d'accès peuvent mettre en cache des données d'application et les fournir directement aux utilisateurs finaux. De plus, nous considérons que le réseau mobile est constitué de small cells et que sa densité en fait un environnement favorable au déploiement de la technologie Coordinated Multi-Point (CoMP), notamment pour les transmissions conjointes collaboratives. Nous avons conçu un système de cache capable de tirer parti de ce scénario et nous proposons des algorithmes et des techniques pour améliorer ses performances (principalement en termes de minimisation du temps de récupération du contenu). Dans notre première approche, nous modélisons le problème de mise en cache comme un problème d'optimisation statique difficile à résoudre, mais nous sommes en mesure de fournir un algorithme glouton avec des garanties d'optimalité. Cette garantie d'optimalité découle du fait que le problème possède des propriétés pratiques telles que la submodularité de la fonction objectif. Nous utilisons un tel problème d'optimisation comme base d'un cadre différent. Maintenant, nous considérons que les serveurs de cache peuvent prendre des décisions et doivent converger vers une configuration de cache avec une bonne performance. Nous proposons des politiques dynamiques qui sont capables à la fois de converger vers la solution optimale sous des hypothèses spécifiques et de fournir de bons résultats en pratique, dans des scénarios plus généraux. Au final, nous avons réussi à généraliser nos techniques pour tout problème avec la structure de cache bipartite et à extraire des résultats puissants basés sur les processus stochastiques, les chaînes de markov et l'optimisation convexe. Ces travaux ont donné lieu aux articles [1], [2], [6] et [7].

Problèmes d'affectation des ressources et routage

Dans le but de fournir des services avec une latence extrêmement faible, comme les applications de réalité augmentée et l'IoT industriel, l'architecture des réseaux mobiles a migré de paradigme de cloud computing vers edge computing. Cela signifie que les services sont déployés à la périphérie du réseau, par exemple mis en œuvre à chaque station de base et nœud de passerelle de l'infrastructure des ISPs. Dans ce contexte, nous revisitons le problème classique Capacitated Multi-Commodity Flow et proposons une instance où les commodities sont en fait des services ou des tâches de réseau. Dans la version que nous proposons, nous considérons que les tâches peuvent être fournies avec des priorités différentes, ce qui peut entraîner des niveaux de performance et d'utilisation des ressources différents. Par conséquent, outre les composantes classiques d'hébergement et de routage, nous devons attribuer différentes priorités. Dans notre première approche, nous cherchons à formaliser le problème en un problème d'optimisation. Nous soulignons ses propriétés et suggérons quelques schémas d'approximation. Dans les étapes suivantes, nous souhaitons utiliser le problème d'optimisation proposé comme base pour une approche dynamique. Ce travail a donné lieu aux articles [4] et [5].

Liste des Publications

Publications dans des revues internationales

[1] G. Neglia, E. Leonardi, G. I. Ricardo and T. Spyropoulos, "A Swiss Army Knife for Online Caching in Small Cell Networks," in **IEEE/ACM Transactions on Networking**, vol. 29, no. 6, pp. 2536-2547, Dec. 2021, doi: [10.1109/TNET.2021.3100757](https://doi.org/10.1109/TNET.2021.3100757). Facteur d'impact 3.597 en 2022. **(jointe au dossier)**

Description : Il s'agit de ma publication la plus récente. Dans cet article, nous formalisons et généralisons un cadre théorique pour l'optimisation et l'évaluation des performances de systèmes modélisés comme des instances du problème de la mise en cache bipartite. Il s'agit d'un travail dont la conception a commencé bien avant mon doctorat, mais qui a été consolidé par mes résultats récents. J'étais responsable de toute la partie simulation, à la fois en réalisant les expériences et en organisant/rédigeant les résultats. En raison de sa complexité théorique, l'article a été révisé à plusieurs reprises et j'ai participé activement à chaque cycle.

[2] G. I. Ricardo, A. Tuholukova, G. Neglia and T. Spyropoulos, "Caching Policies for Delay Minimization in Small Cell Networks With Coordinated Multi-Point Joint Transmissions," in **IEEE/ACM Transactions on Networking**, vol. 29, no. 3, pp. 1105-1115, June 2021, doi: [10.1109/TNET.2021.3062269](https://doi.org/10.1109/TNET.2021.3062269). Facteur d'impact 3.597 en 2022. **(jointe au dossier)**

Description : C'est mon premier article accepté en tant qu'étudiant en doctorat. Il s'agit d'une version étendue de deux articles déjà publiés, dont l'un est également de ma main. Ma participation à cette publication a été fondamentale. Tout d'abord, j'étais responsable de l'élaboration de tous les raisonnements mathématiques pour nos résultats théoriques, y compris les preuves de submodularité et d'optimalité. Deuxièmement, j'étais responsable de l'exécution de toutes les expériences considérées et de l'organisation et de la présentation des résultats numériques. Enfin, j'ai été le principal contributeur dans le processus d'organisation et de rédaction. En outre, j'étais responsable du processus de soumission, qui comprend la réponse aux réclamations des évaluateurs et l'ajustement éventuel de l'article.

[3] G. I. Ricardo, J. F. de Rezende and V. C. Barbosa, "Scheduling Wireless Links in the Physical Interference Model by Fractional Edge Coloring," in **IEEE Wireless Communications Letters**, vol. 9, no. 4, pp. 528-532, April 2020, doi: [10.1109/LWC.2019.2961361](https://doi.org/10.1109/LWC.2019.2961361). Facteur d'impact 4.348 en 2022. **(jointe au dossier)**

Description : Il s'agit de mon premier article accepté, qui était le résultat de mon travail de thèse de maîtrise. J'ai contribué à cette publication (i) en discutant activement de ses fondements théoriques, en particulier la modélisation mathématique de l'ordonnancement des liaisons sans fil comme un problème de coloration de graphes et (ii) en réalisant toutes les expériences associées, par exemple en déterminant le setup expérimental et en implémentant les problèmes à l'aide de solveurs.

Publications dans de conférences et *workshops* internationaux

[4] G. I. Ricardo, A. Benhamiche, N. Perrot, and Y. Carlinet, "Heuristic Distribution of Latency-Sensitive Tasks in Multi-Access Edge Computing Systems," accepté à **2022 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)** NetMan6G Workshop, to appear.

Taux d'acceptation 38.4%.

[5] G. I. Ricardo, A. Benhamiche, N. Perrot, and Y. Carlinet, "Latency-Constrained Task Distribution in Multi-Access Edge Computing Systems," accepté à **2022 IEEE International Conference on Cloud Networking (CLOUDNET)**, to appear.

Taux d'acceptation 40.0%.

[6] G. I. Ricardo, G. Neglia and T. Spyropoulos, "Caching Heterogeneous Size Content in Small Cell Networks with CoMP Joint Transmissions," **2021 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)**, 2021, pp. 1-6. DOI: [10.1109/GLOBECOM46510.2021.9686003](https://doi.org/10.1109/GLOBECOM46510.2021.9686003).

Taux d'acceptation 38.4%.

[7] G. Ricardo, G. Neglia and T. Spyropoulos, "Caching Policies for Delay Minimization in Small Cell Networks with Joint Transmissions," **ICC 2020 - 2020 IEEE International Conference on Communications (ICC)**, 2020, pp. 1-6. DOI: [10.1109/ICC40277.2020.9149237](https://doi.org/10.1109/ICC40277.2020.9149237).

Taux d'acceptation 38.9%

Thèses et Dissertations

[8] Guilherme Iecker Ricardo. Design and optimization of cache systems for small cell networks. Networking and Internet Architecture [cs.NI]. Université Côte d'Azur, 2021. English.

[9] Guilherme Iecker Ricardo. Fractional Edge Coloring for Wireless Link Scheduling in the Physical Interference Model. Networking and Internet Architecture [cs.NI]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018. English.

Vulgarisation et responsabilités collectives, administratives

Revue des pairs

2022	Elsevier Computer Communications	2 articles
2021	IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems	1 article

Participation à des manifestations scientifiques

2022	École d'été RESCOM (GDR RSD) sur les réseaux non-terrestre. Yennes, France
2022	Participation dans le congrès national ROADEF. Lyon, France.
2017	École d'été sur les sciences cognitives les réseaux neuronaux. Dresden, Allemagne

Participation à des projets de recherche

2022 – Présent	EUR H2020 Project DEDICAT 6G 101016499
2018 – 2021	EUR DSH4H Investments in the Future Project ANR-17-EURE-0004
2018 – 2021	5C-for-5G JCJC ANR-17-CE25-0001

Communication en conférence

[2] Caching Heterogeneous Size Content in Small Cell Networks with CoMP-JT. IEEE GLOBECOM 2021, Madrid, Espagne. Décembre, 2021.
[1] Caching Policies for Delay Minimization in Small Cell Networks with CoMP-JT. IEEE ICC 2020, Virtuel (Dublin, Irlande). Juin, 2020.

Séminaires techniques

[4] The Dynamic Bipartite Caching Problem. MOMA Seminar, Orange Labs. Châtillon, France. Mai, 2022.
[3] Caching Policies for Delay Minimization in Small Cell Networks with CoMP-JT. NEO Internal Meeting, Inria. Sophia Antipolis, France. Juin, 2020.
[2] Caching Strategies for Small Cell Networks. NEO Internal Meeting Retreat, Inria. Avignon, France. Juin, 2019.
[1] Caching Strategies for Small Cell Networks. NEO Internal Meeting, Inria. Sophia Antipolis, France. Décembre, 2018.

Séminaires invités

[4] The Dynamic Bipartite Caching Problem. SNRC Department, IMT. Online (Rennes, France). Septembre, 2022.

[3] Design and Optimization of Edge-Caching Systems. Max Planck Institute. Online (Saarbrücken, Germany). Septembre, 2021

[2] Design and Optimization of Edge-Caching Systems. LAAS CNRS. Online (Toulouse, France). Septembre, 2021

[1] Caching Policies for Delay Minimization in Small Cell Networks with CoMP-JT. Rio de Janeiro, Brésil. Décembre, 2020.

Références professionnelles (Par ordre alphabétique)

Dr. Amal BENHAMICHE
Chercheuse chez Orange Labs.
Superviseur du postdoc
Adresse email: amal.benhamiche@orange.com

Dr. Giovanni NEGLIA
Chercheur chez Inria, Sophia Antipolis – Méditerranée.
Directeur de ma thèse doctorale
Adresse email : giovanni.neglia@inria.fr

Dr. José FERREIRA DE REZENDE
Professeur chez Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Superviseur du master
Adresse email : rezende@land.ufrj.br

Dr. Nancy PERROT
Chercheuse chez Orange Labs.
Superviseur du postdoc
Adresse email : nancy.perrot@orange.com

Dr. Valmir CARNEIRO BARBOSA
Professeur Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Superviseur du master
Adresse email : valmir@cos.ufrj.br