

N° d'ordre : D -

THESE

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du

DOCTORAT

spécialité : Informatique

par M PAROL--GUARINO Volodia

Intitulé : Réconcilier les incitations et la performance dans le continuum informatique : placement de ressources piloté par le marché pour des Fonctions en tant que Service (FaaS) résilientes à la saturation.

Directeur de Thèse : PARLAVANTZAS Nikolaos

Date, heure et lieu de soutenance : 03/06/2026 - 14h30 - INSA Rennes - Amphi Bonnin

Membres du jury (nom, prénom, titre et établissement de rattachement, fonction)

Fabienne BOYER -- Professeure des Universités -- Université Grenoble Alpes

Thomas LEDOUX -- Professeur des Universités -- IMT Atlantique

Christian PEREZ -- Directeur de Recherches -- Centre INRIA de l'Université de Lyon

Guillaume PIERRE -- Professeur des Universités -- Université de Rennes

Nikolaos PARLAVANTZAS - Maître de conférences - HDR - INSA Rennes

RESUME DE LA THESE

Cette thèse étudie le continuum informatique, un écosystème multi-fournisseurs qui couple les ressources de l'informatique en nuage, de l'informatique en bordure et de toutes les ressources de calcul intermédiaires. Cette thèse répond à la tension entre efficacité centralisée et nécessité décentralisée par le biais de mécanismes de marché. Nous proposons GIRAFF, une méthode de placement de fonctions FaaS qui utilise des enchères inversées au second prix. Cette approche aligne les incitations économiques faites aux fournisseurs avec les exigences de Qualité de Service (QoS) des clients. Nous appuyons ces travaux sur une plateforme d'expérimentation échelonnable et reproductible, déployée sur plus de 660 nœuds grâce à Grid'5000 et Nix. De plus, notre travail introduit l'architecture Fonctions du Continuum et son implémentation sous forme de bibliothèque côté client nommée GiraffTower. Cette architecture déplace la logique d'orchestration du fournisseur vers la couche applicative. Ce changement permet des décisions économiques autonomes et une résilience à la saturation du continuum. Cette saturation survient quand l'application ne peut plus échelonner ses fonctions Function-as-a-Service (FaaS) habituelles, car les nœuds sont saturés. Les résultats expérimentaux démontrent que GIRAFF réduit les coûts de 65 à 70 % avec un taux de réponse élevé par rapport aux références. L'orchestration au niveau applicatif améliore significativement la rentabilité de 14,1 points de pourcentage et les taux de succès de 19,1 points de pourcentage en cas de saturation.