www.onera.fr

ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Une approche ligne de produit orientée buts pour l'aide à la conception de plateformes avioniques

Référence : **TIS-DTIS-2024-22**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : Octobre 2024	**Date limite de candidature :** Septembre 2024

Mots clés

ingénierie des exigences ; ingénierie des lignes de produit ; modélisation conceptuelle ; plateforme avionique ; Industrie 4.0 ; optimisation

Profil et compétences recherchées

BAC+5

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

Les systèmes avioniques jouent un rôle crucial dans les aéronefs modernes, assurant des fonctions essentielles telles que le contrôle du vol, la navigation, la communication, la surveillance et le traitement des données. La conception d'une plateforme avionique est une tâche complexe et hautement spécialisée qui nécessite des connaissances approfondies des systèmes aéronautiques, de l'ingénierie électrique, des systèmes intégrés, du développement de logiciels, des réglementations en matière de sécurité et des processus de certification. Notons que les avancées technologiques telles que l'intelligence artificielle (IA), l'apprentissage automatique et les évolutions des normes de connectivité, offrent de nouvelles opportunités tout ajoutant de nouvelles complexités aux services que doit offrir une plateforme avionique. Pour finir, nous pouvons rajouter toutes les problématiques liées à l'industrialisation de la plateforme, c'est-à-dire sa fabrication et la capacité à la produire en série à la bonne cadence.

Une solution pour garantir la longévité et l'évolutivité d'une plateforme est de concevoir une architecture modulaire avec de la variabilité. L'ingénierie des lignes de produits cherche à tirer parti des caractéristiques communes d'une famille de produits et à anticiper les variations qui viendront durant la durée de vie du produit. Cette approche est notamment utilisée pour le développement logiciel [1, 2, 3]. Dans le cadre de la définition d'une plateforme avionique, une approche ligne de produits adaptée permettrait de (1) factoriser les savoirs faire techniques entre familles d'avion en factorisant les caractéristiques communes et en utilisant des modules réutilisables (2) de penser une plateforme dans une optique de longévité et d'adaptabilité future (3) de garder une grande la liberté durant le cycle de développement en conservant des points de variabilité aussi tardivement que possible. Cependant, cette modularité implique la conception de modules et des choix architecturaux pour les agencer entre eux. Nous sommes ici face à un problème d'élicitation de buts, de préférences et d'exigences.

Cette thèse vise à définir un cadre d'architecture permettant à la fois d'exprimer la ligne de produit, les objectifs, les préférences et les contraintes sur le produit, et un moyen d'explorer les solutions possibles. Elle s'inscrit dans la suite de premiers travaux s'intéressant à l'élicitation de buts dans le cadre de de l'Ingénierie des Exigences [4] et visant à leur convergence avec les méthodes de résolution automatique de problèmes d'optimisation [5]. Dans ce contexte, le candidat se placera à

l'intersection de différents domaines de recherche (ingénierie des exigences, ingénierie des lignes de produit, recherche opérationnelle) afin de proposer une solution innovante pour l'aide à la conception des plateformes avioniques du futur.

[1] Pohl, Klaus, Günter Böckle, and Frank Van Der Linden. Software product line engineering: foundations, principles, and techniques. Vol. 1. Springer, 2005.

[2] Apel, Sven, and Christian Kästner. An overview of feature-oriented software development. *J. Object Technol.* 8.5, 2009

[3] Mathieu Acher, Philippe Collet, Philippe Lahire, *et al.* Modeling variability from requirements to runtime. *16th IEEE International Conference on Engineering of Complex Computer Systems*. IEEE, 2011.

[4] Anouck Chan, Anthony Fernandes Pires, Thomas Polacsek *et al.* Goal Modelling: Design and Manufacturing in Aeronautics. *17th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)*. Springer, 2023.

[5] Anouck Chan, Anthony Fernandes Pires, Thomas Polacsek and Stéphanie Roussel. The Aircraft and Its Manufacturing System: From Early Requirements to Global Design. *34th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAISE)*. Springer 2022.

Collaborations envisagées

Philippe Collet, Professeur à l'Université Nice Côte d'Azur

Laboratoire d'accueil à l'ONERA
Département : Traitement de l'Information et Systèmes
Lieu (centre ONERA) : CT
Contact : Anthony Fernandes Pires
Tél. : 05 62 25 29 25 Email : anthony.fernandes_pires@onera.fr

Directeur de thèse
Nom : POLACSEK Thomas
Laboratoire : DTIS
Tél. : 05 62 25 28 77
Email : thomas.polacsek@onera.fr

Pour plus d'informations : https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche