



Proposition de Stage -2025

Sujet : Développement python d'un modèle de bloc hardware « waveform generator »

Société : PYXALIS,

- Entreprise de conception de circuits intégrés spécialisés en capture d'image.
- ~50 employés
- Zone d'activité Centr'Alp à Moirans (10 minutes de Grenoble)

Fonction : stagiaire Ingénieur

Durée du stage : 10 semaines

Niveau d'études souhaité : Seconde année d'école d'ingénieur

Objectif :

Prouver le concept d'un outil (python) permettant de construire graphiquement et simuler le modèle d'un bloc hardware.

Description du stage :

Un capteur d'image est un circuit intégré mixte : il est fait d'électronique numérique et analogique. La frontière entre ces deux mondes concentre à elle seule une grande partie des défis de la conception du circuit, mais aussi de sa caractérisation (\Leftrightarrow validation du capteur après fabrication).

Pyxalis développe un certain nombre d'outils internes, permettant de faciliter et de dérisquer le développement, la vérification et la gestion de cette interface.

Macroscopiquement parlant, cette interface est faite d'un ensemble de signaux contrôlés par la partie numérique et envoyés vers l'analogique. Ces signaux sont largement programmables. De fait, l'ingénieur en charge de la caractérisation du capteur une fois fabriqué, peut modifier à foison la forme d'onde (numérique) de ces signaux. Ceci lui laisse une grande latitude pour rechercher les meilleures performances de la partie analogique du capteur. L'inconvénient de cette versatilité est la complexité à comprendre la forme d'onde produite en interne du capteur en fonction de la programmation.

Ce stage vise donc, à terme, à fournir à l'équipe de caractérisation un modèle du bloc numérique qui génère ces signaux à l'intérieur du capteur. La durée du stage ne permettant pas (à priori) de fournir un outil « bien ficelé », on s'attèlera avant tout à en faire un preuve de concept utilisable.



Ce stage est donc principalement un stage de développement python, basé sur l'utilisation de bibliothèques graphiques, utilisées pour construire les couches hautes du modèle.

Il faut tout de même noter que, le but du stage étant de développer un modèle de bloc numérique hardware, il faudra nécessairement comprendre l'architecture de ce bloc, son fonctionnement, et le simuler dans l'environnement de conception hardware numérique.

- Votre premier travail sera donc de comprendre l'architecture et le fonctionnement du bloc hardware dont vous devrez construire le modèle
- Dans un deuxième temps, vous étudierez les bibliothèques python nécessaires à la construction du modèle. Nous utiliserons entre autres le package « myhdl », et sans doute le package « bdsim ». L'étudiant sera libre de proposer des packages supplémentaires si ceux-ci amènent une valeur au modèle (performance, utilisabilité, adéquation au besoin)
- Vous vous concentrerez ensuite sur l'intégration commune de ces packages pour finalement construire graphiquement un modèle complet du bloc générateur de timings.
- Finalement, vous simulerez ce modèle à l'aide de stimuli. Vous appliquerez ces mêmes stimuli aux bloc hardware dans l'environnement de vérification numérique hardware, et vous comparerez les résultats afin de valider votre modèle.
- Si le temps le permet, vous intégrerez votre développement à l'intérieur d'une interface graphique permettant de faciliter l'expérience utilisateur.

Connaissances mises en jeu :

- Codage en python.
 - Approche objet
 - Développement d'interface graphique (QtDesigner)
 - Connaissance de l'écosystème python
- Organisation rigoureuse du développement par étape : imaginer, spécifier, coder, valider.
- Notions d'architecture d'un bloc réalisant une fonction numérique
- Simulation d'un bloc numérique en utilisant les outils du flow de conception numérique
- Gestion de révision par GIT / Gitlab
- langue anglaise (pour lecture et écriture des documentations)
- Rigueur, pragmatisme, patience et autonomie seront nécessaires pour atteindre l'objectif du stage.

Apports à attendre du stage :

- Ce stage vous permettra d'appréhender les défis de la conception de circuit intégrés surtout lorsqu'ils sont mixtes. Il vous sensibilisera sur l'étendue des compétences nécessaires à cette



conception, et vous permettra de saisir l'importance de la modélisation pour garantir la fonctionnalité des circuits.

- Il vous permettra aussi de comprendre l'importance des outils d'aide à la conception de circuits intégrés, pour améliorer les relations entre métiers, accélérer le développement, et augmenter la qualité des produits conçus.
- Il vous permettra de progresser en python, et vous fera découvrir la richesse de l'écosystème existant autour de ce langage.
- Enfin, vous évoluerez dans un environnement réactif vous permettant de satisfaire les objectifs fixés ensemble au début du stage. Le suivi de votre projet sera effectué périodiquement dans le respect des règles de qualité mises en place au sein de l'entreprise.
- Stage rémunéré

Encadrement du stage :

- Tuteur : Pierre-Adrien PINONCELY (manager technique de l'équipe de conception numérique)
- 35h par semaine
- Le stagiaire sera accompagné par le tuteur pendant toute la durée du stage. Un temps dédié sera alloué pour la rédaction du rapport de stage avec les outils de l'entreprise à disposition.

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| REFERENCE : | PYX-STAG-EZW-25-3 |
| CONTACT : | pierre-adrien.pinoncely@pyxalis.com |