

H2 - Lattice Diamond

Maitriser l'outil Diamond pour optimiser et debugger un FPGA

Objectifs

- Maitriser l'utilisation des outils Lattice Diamond
- Apprendre à optimiser un design pour respecter
 - une fréquence de travail imposée
 - des contraintes de synchronisation d'horloges
- Apprendre à debugger un design
 - par simulation
 - par insertion du cœur de trace Reveal

Tous les exercices sont faits sur une carte à base de FPGA Lattice.

Matériel

- Un PC Windows par binôme avec
 - L'outil Lattice Diamond de programmation du FPGA
- Une carte cible Lattice
- Support de cours imprimé
- Présentation et solutions des exercices

Pré-requis

- Bonne connaissance de la programmation VHDL et de la structure des FPGAs (niveau cours [V1 - Les bases du langage VHDL](#))

Environnement du cours

- Cours théorique
 - Support de cours imprimé et au format PDF (en anglais).
 - Le formateur répond aux questions des stagiaires en direct pendant la formation et fournit une assistance technique et pédagogique.
- Au début de chaque demi-journée une période est réservée à une interaction avec les stagiaires pour s'assurer que le cours répond à leurs attentes et l'adapter si nécessaire

Audience visée

- Tout ingénieur ou technicien en systèmes embarqués possédant les prérequis ci-dessus.

Modalités d'évaluation

- Les prérequis indiqués ci-dessus sont évalués avant la formation par l'encadrement technique du stagiaire dans son entreprise, ou par le stagiaire lui-même dans le cas exceptionnel d'un stagiaire individuel.
- Les progrès des stagiaires sont évalués par des quizz proposés en fin des sections pour vérifier que les stagiaires ont assimilé les points présentés
- En fin de formation, une attestation et un certificat attestant que le stagiaire a suivi le cours avec succès.
 - En cas de problème dû à un manque de prérequis de la part du stagiaire, constaté lors de la formation, une formation différente ou complémentaire lui est proposée, en général pour conforter ses prérequis, en accord avec son responsable en entreprise le cas échéant.

Plan

Premier jour

Le flot Diamond

- Les projets Diamond
- Options des outils et de l'environnement
- Affectation des broches et de préférences de timings
- Mapping du design
- Analyse statique des timing après mapping
- Placement et Routage du design
 - Sélection des options PAR
- Analyse statique des timing après routage
 - Voir la mise en Œuvre dans le FPGA
 - Identifier les chemins critiques

Amélioration des timings du design

- Analyse statique des temps après routage
 - fréquence maximale
 - temps de setup et de mainteint des signaux
 - délais entre horloge et sorties
- Optimisation du mapping, placement et routage
 - éviter d'utiliser les bocs d'entrées/sorties dans les chemins critiques
 - utilisation des attributs de signaux VHDL
- Utilisation de PLLs pour minimiser les délais d'horloge
 - l'outil IPexpress
 - ajout d'une PLL à un design
 - Impact sur les délais horloge vers sortie
- Stratégies d'optimisation du placement/routage
 - choisir l'effort de placement/routage
 - le mode multi-placement
 - le routage seul (routage réentrant)
- Utilisation de la PLL pour compenser les délais d'horloge
- Placement guidé
 - floorplanning dans les sources HDL
 - floorplanning à l'aide de design Planner
 - floorplanning dans le fichier de préférences
- Examen du FPGA après optimisation
 - notion de congestion de routage

Second jour

Estimation des consommations

- Utilisation du Power Calculator
 - Estimation du taux d'activité
 - Impact des changements température
 - Impact des changements de FPGA

Simulation

- Création d'un test-bench par Diamond
 - utilisation du schéma de test-bench généré automatiquement

- génération des stimuli
- Simulation avec Active-HDL d'Aldec
 - simulation fonctionnelle
 - simulation dynamique des timings après placement/routage

Debug du FPGA

- Le debugger embarqué Reveal
- L'outil Reveal Insister
 - Ajout du cœur de debug au design
 - ajout des signaux à tracer
 - Ajout de triggers et d'expressions de déclenchement
- Le déboguer Reveal Analyzer
 - Création de projet Reveal Analyzer
 - Connection au FPGA
- Lancement du FPGA et saisie des traces
 - Affichage des formes d'onde des signaux
 - modes de capture a un seul trigger

Renseignements pratiques

Renseignements : 2 jours