

Utilisation à distance du CRTC pour une initiation au test en 4 heures

P. Bourdeu d'Aguerre (AIME), Y. Bertrand (CRTC), R. Lorival (CRTC), J.L. Noullet (AIME)

Le Centre de Ressources de Test du CNFM (CRTC) met à la disposition des filières de formation un testeur industriel HP 83000-F 330t qui peut être utilisé à distance. Dans le cadre du PFMT (Pôle de Formation en Microélectronique de Toulouse), qui regroupe 90 étudiants de plusieurs filières de formation en microélectronique de Toulouse, un TP d'initiation au test de 4 heures avait lieu à l'AIME sur un petit testeur TEKTRONIX LV500. Cette année, ce TP utilise le testeur du CRTC.

Thèmes abordés et difficultés rencontrées

Dans un faible volume horaire, ce TP vise à faire ressortir quelques notions de base du test :

- 1 broche électronique et niveaux
- 2 front et format
- 1 vecteurs de test, table de vérité
- 2 test fonctionnel
- 1 tests DC
- 2 tests AC
- 1 shmoo

Une première difficulté est de rendre la réalité du composant à tester. Même en utilisant un testeur local, les étudiants ont souvent tendance à confondre le test avec les simulations qu'ils pratiquent couramment et le travail à distance tend à rendre le composant encore plus virtuel. Ceci est d'autant plus vrai que la plus grosse partie du TP est consacrée à la mise au point du test fonctionnel. L'attention se porte donc sur le programme de test à mettre au point et pas sur le circuit à tester puisque la seule réponse du testeur dans ce cas est PASS ou FAILED suivant que le programme est au point ou non (le circuit, lui, est toujours bon).

Pour cette raison, dans l'ancien TP, il y avait une 2ème phase où un circuit défectueux remplaçait le circuit valide. En fait tous les circuits étaient programmés dans un XILINX dont il suffisait de changer la programmation. Les étudiants se focalisaient ainsi sur le circuit dont ils mettaient en évidence la défaillance. Néanmoins cette approche présentait deux inconvénients

1. le travail portait encore sur la mise au point d'un test fonctionnel qui cette fois devait être plus exhaustif et il ne restait plus beaucoup de temps pour d'autres types de tests qui n'étaient vus que sous forme de démonstrations,
2. les tests de caractérisation devenaient moins intéressants parce qu'on ne pouvait pas les confronter directement à une data-sheet unique de composant puisque certaines caractéristiques sont propres au circuit XILINX (ex. caractéristiques des E/S) et d'autres dépendent de la programmation (ex. temps de propagation)

Cette idée n'est donc pas reprise. En revanche, les tests dérivés de caractérisation sont développés et les mesures peuvent être confrontées à la data-sheet du circuit qui est maintenant un composant standard.

Un autre problème est la relative complexité de la machine et des logiciels de programmation de test associés. La durée du TP ne permet pas d'appréhender avec efficacité ces particularités et il a fallu trouver le moyen d'occulter au maximum l'interface habituelle du testeur pour pouvoir se concentrer uniquement sur les notions fondamentales abordées.

Organisation du TP

Le composant testé est le circuit logique 74ACT299 qui est utilisé pour les formations HP. Il s'agit d'un registre à décalage à chargement parallèle qui présente l'avantage d'être un circuit simple se prêtant bien à tous les types de test.

Pour mettre au point leurs programmes de test, les étudiants, depuis une station SUN, utilisent l'interface graphique standard qui tourne en local sur la station HP 8180L. Un poste de travail est lui connecté à la station HP du CRTC qui pilote le testeur et les étudiants se déplacent sur

ce poste pour tester le circuit après avoir transféré les données.

Pour plus de souplesse, le texte du TP est en ligne. On peut le trouver à l'adresse : http://www.aime.insa-tlse.fr/tp_hp83000

Pour alléger le travail, certaines données ont été introduites préalablement (brochage, formats d'affichage). On demande seulement aux étudiants de répondre à une ou deux questions concernant ces données pour s'assurer qu'ils ont bien pris en compte ces informations pour la suite du TP.

En revanche, la définition des niveaux et des charges actives est faite entièrement par les étudiants pour leur permettre de bien comprendre la notion de broche électronique. Il en va de même pour les informations de format et de timing qui mettent en oeuvre les concepts fondamentaux du test fonctionnel.

Les vecteurs de test sont eux entrés dans un fichier texte puis convertis grâce à l'utilitaire "ascii_trans". Ceci permet de faire l'économie de l'apprentissage de l'interface graphique normalement prévu. De plus le format de données est plus simple et plus clair que dans l'interface graphique: pour une E/S, on met simplement 0 ou 1 quand elle est utilisée comme entrée et H ou L quand on veut tester la sortie.

Pour transférer les données, les étudiants utilisent un petit programme qui permet de ne transférer que les données qui ont changé. Il est également possible de retourner les fichiers qui auraient été modifiés sur le testeur pendant le test.

Pour mieux appréhender la réalité du testeur et des tests effectués, une caméra est pointée sur le testeur et les images sont reçues en permanence par les étudiants.

Les tests effectués sont les suivants :

- 1 test fonctionnel simple (non exhaustif)
- 2 test des niveaux de sortie (test DC)
- 1 test de temps de propagation (test AC)
- 2 test de continuité
- 1 shmoo

Conclusion

L'organisation originale du CRTC choisie par le CNFM prouve sa souplesse, le CRTC peut être utilisé à distance pour une initiation courte aux principes universels du test logique en évitant de passer trop de temps sur l'apprentissage des spécificités du testeur HP. Il faut cependant être conscient que cette formation ne permet que l'initiation à certains principes généraux et qu'elle ne prépare pas à l'utilisation spécifique du testeur de CRTC. Il serait intéressant de compléter ce TP par une formation sur les aspects "production" du test.