

Automatiser le développement de produits, de la conception à la fabrication, en passant par les essais

Par Robert Huxel, Directeur Marketing Technique, Altium et Philip Ling, Directeur Marketing Technique, XJTAG

L'automatisation croissante du travail de conception impose d'évaluer les défis encourus et les complexités qui en découlent à chacune des étapes du développement de produits. Les outils de CAO électronique qui ciblent l'intégralité de la conception de produits offrent de nombreux avantages, y compris la capacité d'accroître les fonctionnalités grâce à des extensions et à des plug-ins.

La complexité de la conception de produits électroniques augmente proportionnellement au degré de sophistication de ces derniers. Les outils de conception doivent évoluer au même rythme que croît la demande d'automatisation, sans que cela vienne restreindre la créativité.

L'automatisation de ne serait-ce qu'une partie du processus d'ingénierie est un moyen efficace de répondre aux défis tant au niveau du coût que de la complexité de la conception de produits. Le secteur de la CAO électronique étant évalué à près de 7 milliards de dollars



Figure 1 : Draftsman™ permet aux concepteurs d'automatiser intelligemment le processus de génération de la documentation nécessaire à la fabrication.

US, il est clair que les outils correspondants sont devenus indispensables pour minimiser le coût et la complexité de la conception de produits électroniques.

La conception, la fabrication et les essais de PCB sous-tendent fondamentalement le développement de produits et, si chaque étape mène à la suivante, c'est la conception de PCB qui régit l'ensemble du processus. La mise en œuvre d'outils de CAO électronique durant les étapes de capture de schémas et de routage de PCB peut

apporter de nombreux avantages, qui vont bien au-delà de la conception et également couvrir les étapes de fabrication et d'essai.

Simplifier la fabrication

Le fait d'évoluer dans un environnement unique pour la capture de schémas au routage du PCB puis la conception, offre de nombreux avantages en termes d'automatisation de la conception. Le fait de disposer des données en natif permet de coordonner plus étroitement tous les aspects de la conception.

En tant que premier exemple d'environnement de conception unifiée de l'industrie, Altium Designer a été conçu pour réunir tous les aspects de la conception de produits.

Cela se traduit par la manière transparente dont il permet aux équipes d'ingénieurs de démarrer une conception dans le monde 2D de la capture de schémas, pour ensuite passer à la conception de PCB rigides et flexibles en utilisant la visualisation 2D ou 3D. Avec Altium Designer, ce flux peut continuer jusqu'à la conception mécanique des boîtiers à l'aide de vues 3D évoluées, le tout dans le même environnement. Cette fonctionnalité avancée permet également de propager les décisions de conception à travers tous les domaines.

Le fait de former un circuit imprimé flexible pour qu'il soit adapté à un boîtier, de mesurer la proximité des composants par rapport à un dissipateur de chaleur ou de positionner la fixation d'un châssis de manière à ce qu'il reste accessible après le montage final, sont autant de considérations de conception importantes. Celles-ci impliquent des décisions qui sont prises de manière optimale avant l'envoi de la conception en fabrication, ce qui est rendu possible par Altium Designer.

Bien sûr, toutes ces décisions de conception doivent encore être documentées avant le lancement de la fabrication. Aujourd'hui, la dernière version d'Altium Designer, la version 16.1, ajoute une dimension supplémentaire à sa prise en charge du processus de fabrication. Elle introduit une fonctionnalité appelée Draftsman™, qui permet un niveau d'automatisation accru du processus de documentation de conception.

Avec Draftsman™, toutes les données saisies lors de la conception peuvent être utilisées pour automatiser le processus de génération de la documentation nécessaire à la fabrication. En outre, parce que le tout se trouve dans un seul et même environnement unifié, tout changement apporté à la conception qui influe sur le processus de fabrication est également automatiquement répercuté dans la documentation, ce qui permet de gagner de nombreuses heures de travail. La nécessité de mettre à jour manuellement la documentation étant éliminée, les plans techniques sont toujours à jour et prêts à l'emploi.

Relever les défis liés aux essais

Après la conception et la fabrication vient inévitablement la phase d'essai.

Historiquement, les outils de CAO électronique n'ont jamais explicitement traité cette étape. Au lieu de cela, ils ont plutôt mis l'accent sur les aspects conception des essais, normalement appelés Design For Test (DFT, soit conception en vue du test). Cela s'étend à la fabrication, la conception en vue de la fabrication (Design For Manufacturing ou DFM) jouant un rôle tout aussi important dans la conception globale du produit.

Si les contraintes de conception peuvent être mises à profit dans les outils de CAO électronique pour aider à promouvoir les bonnes pratiques de DFM, l'automatisation de la conception à ce niveau est depuis longtemps strictement limitée au routage du PCB ou à la conception du boîtier, où les contraintes définies par l'utilisateur peuvent par exemple permettre de vérifier automatiquement la proximité physique des composants. La mise en œuvre de l'automatisation de conception à l'étape de capture des schémas nécessite une approche différente.

Grâce à sa capacité d'accepter les extensions de Tiers, Altium Designer propose désormais une fonctionnalité qui peut automatiquement vérifier,

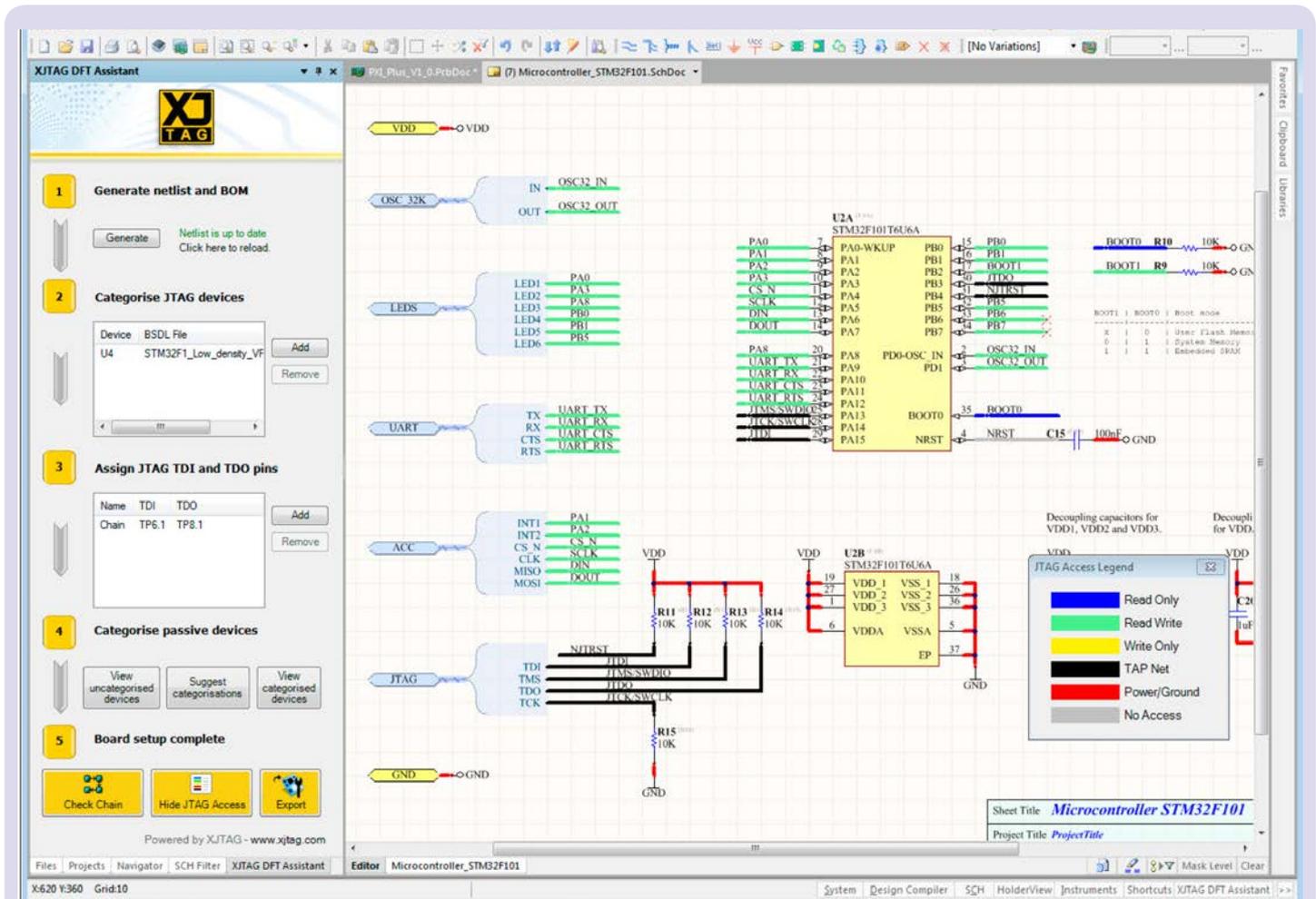


Figure 2 : La vue JTAG Access de XJTAG DFT Assistant montre clairement quelle proportion du PCB est accessible et peut être testée à l'aide de JTAG (les nets sont codés par couleur pour indiquer l'accessibilité).

au stade de la capture de schémas, qu'une conception peut être testée à l'aide de Boundary Scan. Boundary Scan (également connue sous le sigle JTAG) est la principale technologie utilisée pour tester les PCB tout en ayant un accès physique limité. Il suffit d'une interface simple à 4 broches qui puisse accéder électriquement à plusieurs points sur le PCB. Ainsi, Boundary Scan est la méthode la plus courante de test des PCB dotés de boîtiers Ball Grid Array (BGA) ou Land Grid Array (LGA). Cependant, Boundary Scan

est également beaucoup employé pour le débogage et la programmation in-situ (in-system programming ou ISP), ce qui rend cette fonctionnalité utilisable sur n'importe quel PCB, quelle qu'en soit la complexité et quel que soit le type de packaging de ses composants.

En tant que norme de l'IEEE, Boundary Scan est une fonctionnalité apparue en 1990 pour répondre au besoin de test des connexions entre les pastilles sur les packages flip-chip où l'accès physique direct

est restreint. Aujourd'hui, il s'agit essentiellement d'une technologie gratuite, les fabricants de semi-conducteurs l'incluant 'par défaut' dans une vaste gamme de circuits intégrés. L'utilisation de cette technologie gratuite nécessite uniquement de sélectionner les composants compatibles JTAG, d'adopter une méthode de conception DFT et d'avoir accès à un équipement de test compatible Boundary Scan.

Bien que les équipements de test automatique (Automated Test Equipment

ou ATE), y compris Flying Probe et In-Circuit Testers, prennent en charge certaines fonctionnalités de Boundary Scan, seuls les systèmes dédiés Boundary Scan tels que les produits développés par XJTAG assurent la prise en charge complète de toutes ses caractéristiques et capacités.

Aujourd'hui, pour la première fois, un outil de conception de PCB automatise la vérification des conceptions Boundary Scan lors de la capture des schémas. Disponible gratuitement pour tous les titulaires de licence Altium Designer, une extension baptisée XJTAG DFT Assistant for Altium Designer offre des fonctions de DFT qui peuvent considérablement faciliter la mise au point des conceptions même les plus complexes. Spécialement développée par XJTAG pour prendre en charge la conception et la vérification des chaînes Boundary Scan, cette extension automatise un processus qui sinon devrait être effectué manuellement. Très important : elle propose également des conseils pour résoudre certains problèmes de conception qui pourraient empêcher Boundary Scan de fonctionner.

L'une des fonctions-clés de DFT Assistant est sa capacité à analyser les nets dans un diagramme schématique et de

détecter les erreurs potentielles dans les chaînes Boundary Scan. Outre le fait de vérifier le routage et la terminaison des chaînes Boundary Scan, XJTAG DFT Assistant for Altium Designer est également en mesure d'illustrer quelle proportion du circuit est accessible aux essais à l'aide d'équipement de test JTAG. Cette visualisation en temps réel de l'accès Boundary Scan d'une carte permet d'améliorer le DFT et de garantir la possibilité de programmation dans le système, bien avant le lancement du routage ou de la fabrication. Le fait de disposer de Boundary Scan au stade du prototype permet également d'accélérer considérablement le développement de produits.

Le niveau d'accès possible à l'aide de JTAG dépend entièrement de la conception ; si chaque composant compatible JTAG sur la carte est correctement relié à une chaîne de scan, et que cette chaîne est

terminée correctement, l'accès comprendra tous ces composants et leurs nets associées. En utilisant un système de test tel que XJDeveloper de XJTAG,

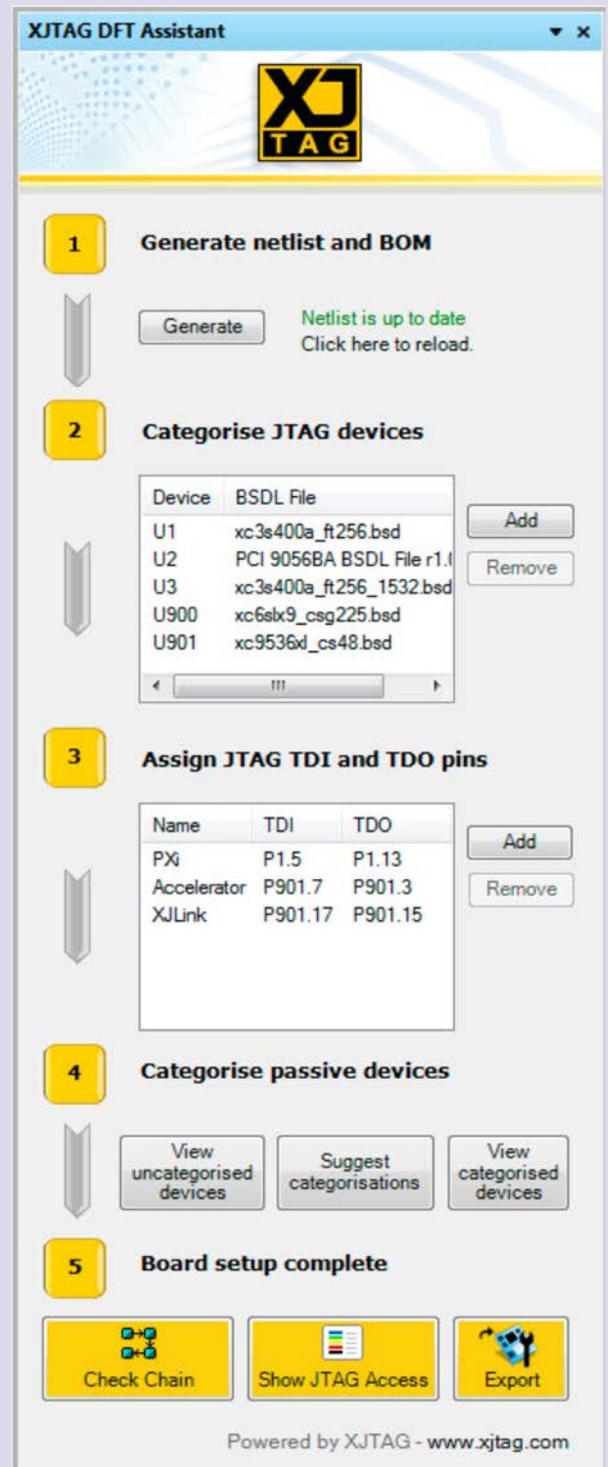


Figure 3 : XJTAG DFT Assistant s'ancre dans l'environnement Altium Designer, ce qui permet de facilement accéder à ses fonctions.

cet accès peut être encore exploité pour inclure le test fonctionnel des composants non compatibles JTAG, ainsi que la programmation in-situ (in-system programming ou ISP) des mémoires non volatiles ou enfouies, ainsi que des FPGA/CPLD. C'est ce qui fait la puissance de JTAG : sa capacité à fournir un niveau élevé d'accès pour les tests et l'ISP, à l'aide d'un connecteur unique à 4 broches. Le prix à payer pour ne pas avoir correctement mis en œuvre la chaîne de scan pourrait être l'absence d'accès JTAG, mais avec XJTAG DFT Assistant for

Altium Designer, la vérification des chaînes de scan au stade de la capture de schémas peut désormais être automatisée, ce qui permet d'atteindre un taux plus élevé de 'sans faute du premier coup', et ainsi d'économiser des efforts de conception et de l'argent.

Conclusion

Depuis plusieurs décennies, des outils d'automatisation de la conception permettent d'accroître la productivité des disciplines d'ingénierie qui combinent apport créatif avec précision de mise en

œuvre. Si la créativité exige une certaine liberté de pensée, la conception est souvent régie par des contraintes et le fait de rapprocher les deux suppose une évaluation de ce qui peut et ne peut pas s'automatiser.

Grâce au caractère unifié et extensible d'Altium Designer, il est désormais plus facile d'automatiser chacune des étapes du développement de produits ; de la conception à la fabrication, en passant par les essais.

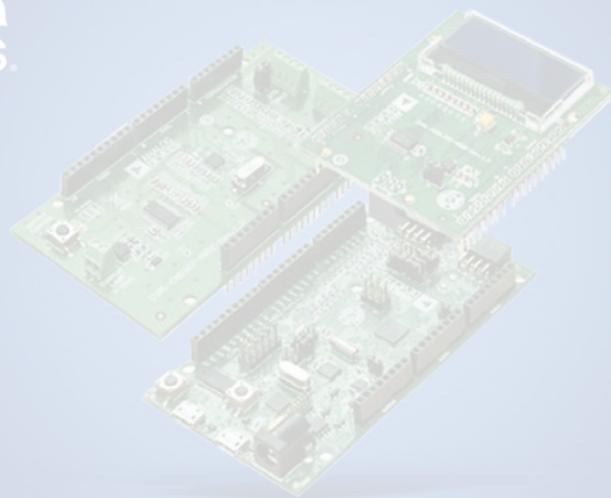
Distributeur agréé



MOUSER
ELECTRONICS.

NOUVEAU
EN STOCK

ANALOG
DEVICES



Carte de développement
EVAL-ADICUP360

En savoir plus