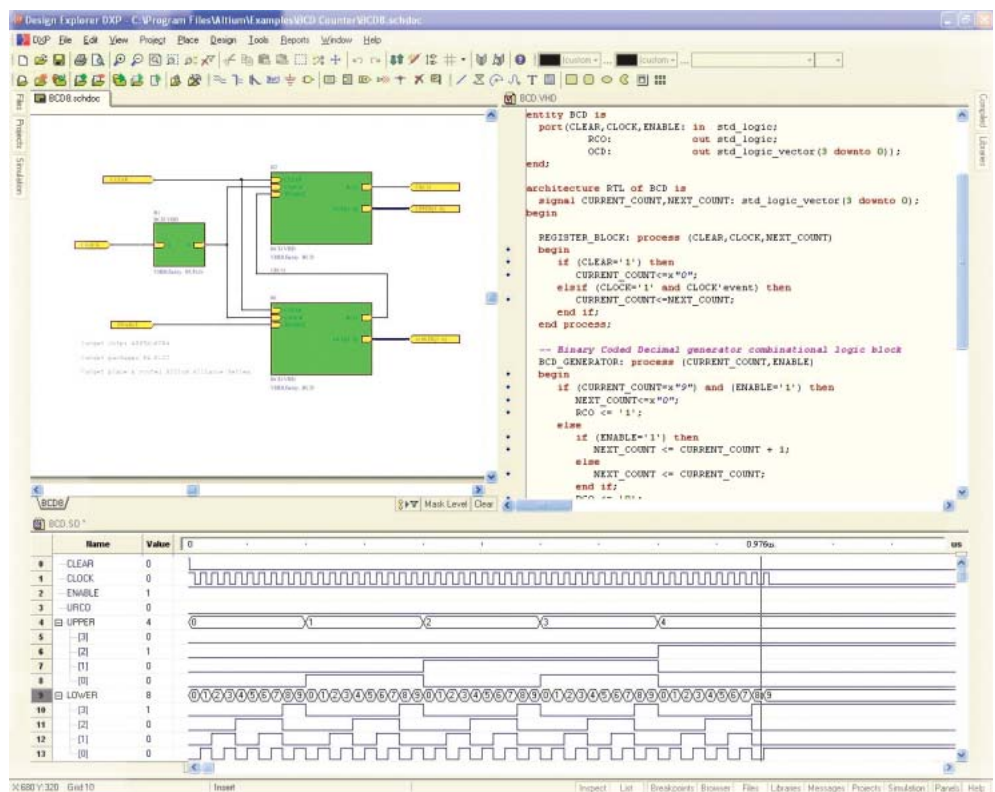


# „Multidimensionale“ Erfassung moderner Designs

## Entwicklungsumgebung für den Entwurf von PCBs und FPGAs

In modernen elektronischen Geräten werden die unterschiedlichsten Technologien und Design-techniken eingesetzt. Zur Erfassung derartiger Designs ist der Ingenieur auf ein Werkzeug angewiesen, das mehrere Designeingabemethoden, mehrere Verfahren zur Verifikation und Visualisierung von Designs sowie unterschiedliche Arten der Designimplementierung unterstützt. Altium stellt für diese Aufgabenstellung eine Designerfassungsumgebung vor, die die „mehrdimensionalen“ Designerfassung ermöglicht. PHIL LOUGHHEAD



Phil Loughhead ist bei Altium Limited als Product Manager für die Produktlinien nVisage und Protel tätig.

Jahrelang war es in der Elektronikentwicklung üblich, die projektierte elektronische Schaltung in Form eines Schaltplans zu erfassen. Während sich die Technologie im Bereich der Elektronik im letzten Jahrzehnt rasant weiterentwickelte, blieben die computerbasierten Eingabe-Tools in ihren Fähigkeiten und

ihrer Ausstattung weitgehend unverändert. Beim Design digitaler Systeme bieten textorientierte Hardware-Beschreibungssprachen (Hardware Description Languages; HDLs) wie etwa VHDL viele Vorteile gegenüber der traditionellen Schaltplanerfassung. Dies gilt speziell für den Entwurf programmierbarer Logikbausteine wie etwa FPGAs.

„nVisage“, das neue Designerfassungswerkzeug von Altium, versucht diese beiden Aspekte zu vereinen. Dem Ingenieur werden innerhalb einer einzigen Applikation, die sowohl für Leiterplatten- und FPGA-Design geeignet ist, uneingeschränkte Entwurfs- und Entwicklungsfunktionen auf Schaltplan- und VHDL-Basis geboten.

## Aktuelle Einschränkungen bei der Design-Implementierung

Die verschiedenen Komponenten, die bei der Implementierung eines elektronischen Designs benutzt werden, lassen sich im Prinzip in vier Kategorien einteilen:

- ▶ Vorgegebene Standardbauelemente (ICs)
- ▶ Programmierbare Bauelemente (PLDs und FPGAs)
- ▶ Programmausführende Bauelemente (Mikrocontroller, DSPs usw.)
- ▶ ASICs

In der überwiegenden Mehrheit der Designs kommt eine Kombination aus den drei erstgenannten Bauelementtypen zum Einsatz. Mit welchen der drei üblicherweise verfügbaren Typen ein Ingenieur seinen Entwurf umsetzt, hängt nicht nur von den Anforderungen des jeweiligen Designs ab, sondern wird auch davon bestimmt, ob geeignete Erfassungs- und Implementierungswerkzeuge verfügbar sind und ob der Ingenieur die vom jeweiligen Tool verlangte Methodik beherrscht.

Ideal wäre ein Eingabewerkzeug, das sämtliche Implementierungsoptionen unterstützt und es ausschließlich dem Ingenieur überlässt, wie er sein Design gliedert und implementiert. Die erste Version von nVisage unterstützt Designs, die für die Implementierung mit vorgegebenen und programmierbaren Bauelementen vorgesehen sind.

## Optionen der Designerfassung

Die Optionen bezüglich der Designerfassung haben sich in gewissem Umfang als Reaktion auf die Implementierungsanforderungen weiterentwickelt. Ein Schaltplan aus miteinander verknüpften logischen Symbolen stellt eine ausgezeichnete Möglichkeit dar, die auf einer Leiterplatte verschalteten physischen Bauelemente wiederzugeben. Es handelt sich hier um eine ausgereifte und bewährte Methode für den Entwurf mit Standardbauelementen.

Anders sind die Anforderungen, die die Architektur eines programmierbaren FPGAs stellt. Der Designer hat die Wahl, ob er beim FPGA-Design auf die elementaren, im FPGA verfügbaren Funktionselemente zurückgreifen will oder ob er eine HDL bevorzugt, die anschließend

synthetisiert und auf die elementaren Funktionsblöcke im FPGA abgebildet wird. HDLs wie zum Beispiel VHDL haben den Vorteil der abstrakten Designmethodik, die sich aus der strukturierten Programmiersprache ergibt und sich ideal zum Beschreiben umfangreicher digitaler Designs eignet.

Das FPGA-Design war stets die Domäne von Spezialwerkzeugen, bausteinspezifischen Tools des jeweiligen Bauelementeanbieters oder teuren Workstation-Tools. Dies lag daran, dass eine komplette FPGA-Designlösung aus einer Reihe separater Elemente besteht, die alle von gleicher Bedeutung sind:

- ▶ Integrierte Erfassung per Schaltplan und VHDL
- ▶ Schaltplan-Primitive und Makro-Bibliothek mit Unterstützung für VHDL-Modelle
- ▶ VHDL-Simulation und Debugging mit Rückübertragung von Timing-Informationen
- ▶ VHDL-Synthese mit Unterstützung für alle wichtigen Bauelementehersteller
- ▶ Rückübertragung der Pin-Daten aus den Place-and-Route-Werkzeugen des jeweiligen Herstellers.

Als komplett ist eine Erfassungslösung zu bezeichnen, die es dem Designer ermöglicht, die verschiedenen Erfassungsmethoden gemäß sei-

nen individuellen Anforderungen zu kombinieren.

Die von nVisage gebotene Fähigkeit zur Kombination mehrerer Erfassungsmethoden erlaubt es dem Designer, die Stärken einer jeden Methode innerhalb eines Designs optimal zu nutzen. Die Softwareintegrationsplattform „Design Explorer“ (DXP), auf der nVisage aufbaut, gestattet außerdem die spätere Nachrüstung von Editoren, Debuggern und Compilern für das Mikrocontroller-, Mikroprozessor- und DSP-Design.

## Analyse und Verifikation – essenzielle Ressourcen für den Ingenieur

Bei der Designverifikation geht es nicht mehr um das Aufdecken menschlicher oder logischer Fehler, die sich während der Designerfassung eingeschlichen haben. Die wachsende Komplexität der Designs resultiert im Verbund mit potenziellen Signalqualitäts- und Signalintegritäts-Problemen in der Forderung, dass der Ingenieur schon während der Erfassung eines Designs eine abstrakte Analyse und Verifikation vornimmt.

Aus neueren Studien geht hervor, dass heute etwa 30% der Ingenieure mit Simulation und

Signalanalyse arbeiten und dass ca. 60% der Auffassung sind, dass sie diese Hilfsmittel in den nächsten zwei Jahren benötigen werden. Der Ingenieur muss sein Design in einer möglichst frühen Entwurfsphase analysieren, abstimmen und verifizieren können. Zu diesem Zweck muss ihm schon während der Erfassung eine komplette Auswahl an Simulationstools und Tools für die Signalintegritätsanalyse vor dem Layout zur Verfügung stehen. Signalintegritätsprobleme können auftreten, sobald sich die Schaltzeiten den Signallaufzeiten in den Verbindungsleitungen annähern. Da sich die Schaltgeschwindigkeit durch Weiterentwicklung der Bauelementetechnologien ungefähr alle drei Jahre um 30 Prozent erhöht, werden die meisten im Digitalbereich tätigen Ingenieure irgendwann im Laufe ihrer Karriere mit der Notwendigkeit konfrontiert, sich mit Beeinträchtigungen der Signalqualität, Timing-Fehlern, Übersprechen oder elektromagnetischen Störungen auseinander zu setzen, auch wenn sie sich überhaupt nicht mit dem Entwurf von Schaltungen mit hohen Taktfrequenzen befassen.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Vermeidung von Signalintegritätsproblemen ist die Impedanzanpassung. Diese wiederum erfordert eine korrekte Definition der physikalischen Merkmale der Leiterplattenwerkstoffe und des Routings sowie ein ordnungsgemäßes Anpassen und Terminieren der Bauelemente. Mit der von nVisage gebotenen Signalintegritätsanalyse vor dem Layout gelangt diese Analyse in die richtigen Hände, nämlich in die des Designingenieurs. Anstatt erst nach dem Leiterplattenlayout festzustellen, dass das Design Abschlussbauelemente erfordert, kann der Ingenieur sich schon vor dem Layout von der richtigen Anpassung überzeugen und gegebenenfalls geeignete Abschlüsse hinzufügen.

### Bauelemente als Stellvertreter der verschiedenen Designfacetten

Bauelemente sind die Grundlage eines jeden Entwurfs. Der Ingenieur benötigt die Komponenten jedoch nicht nur in Form eines Symbols für den Schaltplan, sondern möglicherweise auch als Modell für eine Schaltungssimulation

mit SPICE. Außerdem soll unter Umständen der Einfluss des Bauteils auf die Signalintegrität analysiert werden, oder es muss ein umfangreicherer Logikbaustein in VHDL implementiert und für ein FPGA-Design mit einem Schaltplansymbol verknüpft werden.

Aus dieser Bauelementemodellierung dürfen sich keine unnötigen Belastungen für den Designprozess ergeben. Im Idealfall wird jeder Modelltyp nur dann vom Designer hinzugefügt, wenn er tatsächlich gebraucht wird.

Die integrierte Bauelementebibliothek von nVisage trägt diesen vielfältigen Anforderungen Rechnung, denn sie unterstützt die gesamte Palette – angefangen bei einfachen Modellen für die Umsetzung von Schaltplänen in Leiterplatten bis hin zu vollständig modellierten, datenbankverknüpften und produktionsbereiten Bauelementebibliotheken.

### Eine Lösung für vielfältige Design-Herausforderungen

Die wachsende Komplexität des Entwurfs elektronischer Systeme veranlasst die Ingenieure, eine Vielzahl unterschiedlicher Designlösungen auszuwählen und einzusetzen. Bauelementetechnologien wie etwa FPGAs gewinnen immer größeren Einfluss auf die Designmethoden. Je mehr Kapazität diese Bauelemente bieten und je billiger sie werden, umso mehr wächst ihre Verbreitung in immer zahlreicheren Applikationen.

In diesem neuen Designumfeld aus physischen und virtuellen Komponenten kommt es für die Ingenieure zunehmend darauf an, Tools zur Verfügung zu haben, mit denen sie in mehreren Designdisziplinen effizient arbeiten können. nVisage bietet deshalb vollständige Unterstützung für Schaltplan- und VHDL-Designmethoden und verleiht der Schaltplaneingabe ein Niveau, mit dem sie auch komplexe digitale Designs effizient unterstützen kann.

Die Designverifikation muss ein integraler Bestandteil eines jeden Designerfassungssystems werden. nVisage unterstützt das ‚Verify as you Design‘-Konzept, also die Verifikation nicht als nachträglicher Arbeitsgang, sondern eingebunden in den laufenden Designprozess. Zu diesem Zweck sind die entsprechenden

Simulationstechnologien wie etwa SPICE-Simulation, VHDL-Simulation und Signalintegritätsanalyse in die Designumgebung integriert. Dies gibt dem Ingenieur die Möglichkeit, sein Design im Rahmen der Erfassung zu validieren, ohne dass die Designdaten in eigenen Simulationsumgebungen neu spezifiziert werden müssen.

In modernen elektronischen Geräten werden die unterschiedlichsten Technologien und Designtechniken eingesetzt. Zur Erfassung derartiger Designs ist der Ingenieur auf ein Werkzeug angewiesen, das mehrere Designeingabemethoden, mehrere Verfahren zur Verifikation und Visualisierung von Designs sowie unterschiedliche Arten der Designimplementierung unterstützt. nVisage erlaubt es dem Ingenieur, sich in den verschiedenen Dimensionen zu bewegen, die zur Erfassung moderner Designs erforderlich sind.

Beitrag als PDF im Internet:

