

Protel DXP

Przełom na rynku narzędzi EDA dla elektroników, część 1

W drugiej połowie ubiegłego roku pojawiło się nowe, sztandarowe narzędzie dla elektroników - program Protel DXP firmy Altium. Jego najnowsza wersja powstała na bazie wieloletnich doświadczeń firmy i łączy najlepsze cechy wszystkich poprzednich edycji tego znanego elektronikom programu. Protel DXP posiada wiele nowych cech, niespotykanych dotąd wśród narzędzi tej klasy, a mających istotny wpływ na sprawność i wygodę projektowania. W cyklu artykułów, który właśnie rozpoczynamy, postaram się opisać możliwości tego naprawdę potężnego narzędzia.

Na wstępie trzeba zaznaczyć, że program jest nadal intensywnie rozwijany. Poprawki, zmiany i nowe funkcje wprowadzane przez firmę Altium są udostępniane za pośrednictwem Internetu w formie plików *Service Pack*. Od daty oficjalnej premiery, która odbyła się 29 lipca 2002, program doczekał się już drugiego *Service Packa*. Jest to o tyle istotne, że część funkcji, o których dalej wspomnimy, została zaimplementowana dopiero w najnowszej edycji - Protel DXP Service Pack 2. Informacja o wersji programu jest dostępna z poziomu menu po wybraniu *Help>About* - rys. 1.



Ze względu na to, że Protel DXP jest bardzo rozbudowanym narzędziem, trudno by było opisać wszystkie jego możliwości w kilku artykułach. Na szczęście dostępna jest wersja demonstracyjna programu pozwalająca poznać możliwości programu, która działa przez 30 dni. Można ją ściągnąć ze stron producenta www.protel.com lub otrzymać na płycie CD.

Trochę historii

Zanim przejdziemy do konkretnych, warto cofnąć się o kilka lat i zapoznać z losami programu od



Rys. 1

jego początków, ponieważ miały one wpływ na kształt dzisiejszej wersji.

Mało kto pamięta, że historia Protela zaczyna się jeszcze w czasach DOS-a od programu Autotrax. Znam osoby, które jeszcze do dzisiaj korzystają z programów Autotrax i Schematic dla DOS-a - pierwszych produktów firmy Protel International. Autotrax, jak na ówczesne czasy, był znakomitym i przyjemnym w obsłudze narzędziem. Wystarczy wspomnieć, że jeszcze w połowie lat dziewięćdziesiątych cieszył się w Polsce sporym zainteresowaniem.

Wraz z nastaniem epoki Windows dostrzeżono zalety środowiska graficznego, które w istotny sposób ułatwiało pracę z programami i otwierało przed użytkownikami nowe możliwości. Właśnie wtedy firma Protel zdecydowała postawić na Windows i jako pierwsza na świecie opracowała profesjonalny pakiet oprogramowania dla elektroników pracujący w tym środowisku. Tak powstała pierwsza wersja oprogramowania Protel dla Windows. Jednolity i łatwy w obsłudze graficzny interfejs użytkownika oraz możliwość jednoczesnego uruchamiania kilku aplikacji powodowały, że z programami pracowało się łatwiej i efektywniej. W czasach, kiedy konkurencja nadal oferowała nieprzyjemne dla użytkownika programy dla DOS-a, Protel rozwijał się konsekwentnie w kierunku dogodnego i łatwego w obsłudze, zintegrowanego systemu EDA dla Windows.

Kolejny znaczący przełom nastąpił w momencie przejścia z wersji 2.x do 3.x. Wtedy do Protela wprowadzono innowacyjne rozwiązanie nazwane EDA/Client - pierwowzór dzisiejszego środowiska Design Explorer. EDA/Client była to plat-

forma, która połączyła wszystkie składniki pakietu w całość, dając jednolity interfejs użytkownika i dogodne mechanizmy wymiany danych pomiędzy poszczególnymi edytorami - częściami składowymi systemu. Od tego momentu Protel zmienił się z kilku osobnych programów w pakiet zintegrowany. To innowacyjne rozwiązanie przyczyniło się do dalszej poprawy komfortu i efektywności pracy, a jednocześnie umocniło pozycję rynkową Protela.

Platforma EDA/Client dała podstawę do rozbudowy pakietu o nowe moduły. Do dwóch podstawowych składników Protela, tj. Advanced Schematic oraz Advanced PCB, zostały dołączone kolejno: dobrej klasy autorouter nazwany Advanced Route, symulator analogowo-cyfrowy Advanced SIM oraz niezbyt w Polsce popularny Advanced PLD. Taki zestaw zintegrowanych narzędzi już wtedy tworzył z pakietu Protel jednolitą i kompletną platformę do projektowania PCB.

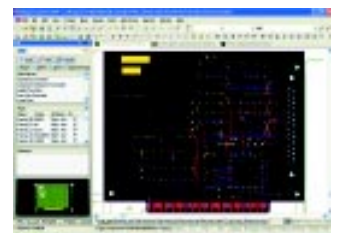
Kolejne lata przyniosły nowe, coraz doskonalsze wersje. W 1998 roku pojawił się Protel 98, funkcjonalnie niewiele zmieniony, ale dostosowany do specyfiki nowych, 32-bitowych systemów Windows. Wiosną 1999 roku pojawiła się kolejna wersja - Protel 99, która w ciągu kilku miesięcy została zastąpiona znacznie udoskonaloną - Protel 99 SE.

Możliwości tego narzędzia są zapewne wielu Czytelnikom znane, zarówno z wcześniejszych publikacji, jak i z racji dużej popularności tego programu. Protel 99SE rozwijany przez kilka lat, doczekał się wielu poprawek, z których najnowsza (i już ostatnia) wersja jest oznaczona Service Pack 6. Równocześnie trwały prace nad następcą tego programu.

Protel po debiucie na giełdzie zakończonym sukcesem, rozpoczął dynamiczną ekspansję rynkową, dążąc do rozszerzenia swojej oferty w taki sposób, aby zaspokoić wszystkie potrzeby projektanta-elektronika. W krótkim czasie Protel przejął kilka firm. Wszedł w posiadanie m.in. konkurencyjnego P-CAD-a, programu Circuit Maker, edytora CAMtastic! oraz pakietu Peak FPGA firmy Accolade. W lecie 2001 nastąpiło przejście firmy Tasking - światowego lidera w dziedzinie narzędzi programis-



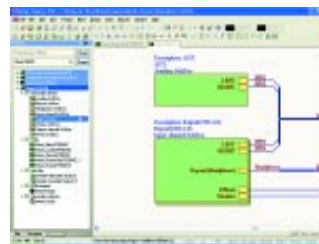
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

tycznych dla procesorów i mikrokontrolerów jednocukrowych, od popularnego 8051 poczynając, a skończywszy na najnowszych procesorach sygnałowych i mikrokontrolerach 32-bitowych.

Niedługo po przejęciu Taskinga, nastąpiła zmiana nazwy firmy Protel International na obecną Altium. W ten sposób stara nazwa pozostała nadal, ale już tylko jako wyróżnik sztanowego produktu - programu Protel. Zachowano także marki pozostałych narzędzi, skupionych w poszerzonej ofercie Altium.

Wieloletnie doświadczenia, przemysłowa i konsekwentnie realizowana strategia oraz nowe technologie pozyskane w wyniku przejścia kilku firm nie pozostały bez wpływu na kształt najnowszych produktów firmy Altium - programów Protel DXP i nVisage DXP.

Czym wyróżnia się Protel DXP?

Protel DXP jest systemem nowoczesnym pod każdym względem. Jest to program przystający do aktualnych trendów w elektronice, wymagań i potrzeb projektantów oraz możliwości współczesnych komputerów i najnowszych systemów operacyjnych. To obecnie jedyny system projektowy EDA, zaprojektowany specjalnie pod kątem wykorzystania zalet najnowszych wersji Windows 2000 Professional oraz Windows XP. Wiąże się to niestety z pewnymi niedogodnościami. Przede wszystkim, program nie zainstaluje się na żadnej „domowej” wersji okienek - Windows 95, 98 i Millennium, odpada również stabilny, ale dość stary Windows NT 4. Może się nie podobać taki stan rzeczy, ale jest to rozwiązanie słuszne. Nie od dziś wiadomo, że Windows 9x to systemy przystosowane do zastosowań domowych, gdzie wydajność i stabilność ma znaczenie drugorzędne.

Znacznie lepszym środowiskiem, z założenia opracowanym do zastosowań profesjonalnych, jest Windows NT i jego następcy tj. Windows 2000 oraz najnowszy Windows XP. Dlatego właśnie możliwość instalowania nowego Protela DXP została ograniczona do tej platformy systemowej. To dość odważne i ryzykowne posunięcie ze strony producenta, ponieważ zawęża krąg potencjalnych użytkowników lub zmusza ich do inwestycji

w nowe systemy operacyjne, a często również w lepszy sprzęt. Jednak są to inwestycje, które warto ponieść, ponieważ gwarantują komfort, dużą wydajność i bezpieczeństwo pracy.

Inna poważna wada nowego Protela to spore wymagania sprzętowe. Wprawdzie minimum zostało określone na poziomie Windows 2000 Professional, Pentium 500 MHz, 128 MB RAM, 620 MB przestrzeni dyskowej i grafika o rozdzielczości 1024x786, ale te dane należy traktować jako prawdziwe minimum niezapewniające komfortu pracy. Optymalna konfiguracja systemu powinna zawierać Windows XP (Home lub Professional), procesor z zegarem o częstotliwości min. 1,2 GHz, 512 MB RAM, 620 MB przestrzeni dyskowej i grafikę o rozdzielczości 1280x1024 z 32 MB pamięci. Dla pełnego komfortu wskazany jest również drugi monitor - Protel DXP obsługuje bowiem konfiguracje wielomonitrowe.

Należy również zaznaczyć, że zapotrzebowanie programu na pamięć operacyjną rośnie w miarę wzrostu wielkości i skomplikowania projektu. Przy większych projektach, a szczególnie podczas korzystania z automatycznego prowadzenia ścieżek, nawet 1 GB pamięci RAM nie będzie przesadą. Jeśli zapotrzebowanie na RAM przerasta ilość dostępnej pamięci, system wykorzystuje pamięć wirtualną i program nadal działa, jednak znacznie wolniej.

Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę, jak ogromne możliwości oferuje Protel DXP, to jego wymagania sprzętowe staną się zrozumiałe. Mamy do czynienia z aplikacją, która łączy w sobie zaawansowany hierarchiczny edytor schematów, symulator analogowo-cyfrowy klasy SPICE 3f5, pełny zestaw narzędzi do projektowania FPGA z symulacją i syntezą VHDL włącznie, rozbudowaną analizę sygnałową obwodów, potężny edytor PCB sterowany regułami, najnowszy au-



torouter topologiczny Situs zintegrowany z PCB, edytor CAM z całą gamą możliwości generowania plików produkcyjnych oraz wiele narzędzi do weryfikacji projektu i tworzenia różnorodnych zestawień i raportów. Do tego dochodzi potężny mechanizm synchronizacji, który dba o zachowanie spójności projektu i wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi modułami. Dzięki temu, użytkownik ma w zasięgu ręki cały zestaw narzędzi potrzebnych do wykonania projektu elektronicznego, a praca z programem jest naturalna i efektywna.

Wprowadzenie, czyli rzut oka na interfejs użytkownika

Uważni Czytelnicy zwrócili na pewną uwagę na nazwę nVisage, która pojawiła się już w artykule. nVisage DXP to nazwa programu, który realizuje pewną część funkcji dostępnych w pełnym Protelu DXP, określanych często terminem *design entry*. Obejmuje on, oprócz edytorów schematów i VHDL, szereg narzędzi do analizy, symulacji i przygotowania projektu do dalszej implementacji, np. na płycie PCB za pomocą programu Protel. Wszystko to, co oferuje nVisage, jest dostępne również w Protelu, a różnice omówimy dalej.

Zarówno nVisage, jak i Protel są środowiskami zorientowanymi na projekt, wyposażonymi w nowe narzędzia do zarządzania i poruszania się po nim. Wspomagają również zaawansowane funkcje, takie jak np. projektowanie wariantowe, projektowanie urządzeń wielokanałowych, zarządzanie wersjami oraz pracę grupową.

Również interfejs użytkownika został przeprojektowany w stosunku do wersji znanych z Protela 99SE. Zapewne dzięki temu ma większą funkcjonalność i lepsze wykorzystanie przestrzeni roboczej. Nowe elementy, takie jak panele, mogą być dowolnie przemieszczane i ustawione w kilku trybach pracy. Automatyczne „przeciemiwanie” pływających paneli oraz pasków narzędziowych podczas wykonywania operacji edycyjnych, obsługa dwóch monitorów, dostosowywanie interfejsu metodą „kliknij i przeciągnij”, wszystko to powoduje, że proces projektowania jest bardziej wydajny i przyjemny. Na rys. 2 pokazano wygląd głównego okna programu z widoczną pustą przestrzenią roboczą oraz kilkoma elementami interfejsu użytkownika.

Rzucąca się w oczy charakterystyczne, duże ikony rozmieszczone w głównym oknie programu. Za ich pomocą możemy uruchomić podstawowe zadania, jak np. tworzenie nowego projektu lub zarządzanie licencjami, utworzyć istniejący projekt bądź

dokument lub skorzystać z kilku wariantów wbudowanej pomocy lub dokumentacji.

Z lewej strony widać zakotwiczony panel z widokiem projektów, u góry niewielkie menu oraz pasek narzędziowy, a na dole charakterystyczne dla Protela dwie linie statusu, które podczas pracy wyświetlają komunikaty programu. Proszę zwrócić uwagę, że menu i paski narzędziowe dostosowują się do kontekstu oraz aktywnego edytora. Na pokazanej ilustracji widać, że żaden dokument nie jest aktualnie otwarty, więc niewielkie menu i pasek narzędziowy obejmują tylko podstawowy zestaw funkcji.

Na rys. 3 pokazano okno z otwartym dokumentem PCB. Widać, że liczba pozycji menu i pasków narzędziowych wzrosła, dostosowując się do potrzeb edytora PCB. Widać również nowy panel PCB po lewej stronie okna, ułatwiający nawigację po dokumencie. Duża liczba różnych elementów interfejsu użytkownika może przeszkadzać, dlatego każdy z nich można wyłączyć, zyskując większą przestrzeń na edytowany dokument.

nVisage i Protel

Różnice pomiędzy nVisage i Protel wynikają z odmiennego przeznaczenia tych narzędzi. nVisage należy traktować jako narzędzie dla projektanta, który opracowuje urządzenie, ale nie zajmuje się jego implementacją na płycie. Zawiera więc wszystkie funkcje potrzebne do rysowania schematów i ich analizy, a także pewne narzędzia związane z PCB - takie, których może potrzebować inżynier projektant. Te narzędzia to: transfer informacji ze schematu do PCB, rozmieszczanie elementów, definiowanie reguł projektowych, drukowanie oraz analiza sygnałowa obwodu. Protel zawiera wszystkie cechy programu nVisage plus narzędzia znane z Protela PCB oraz programy potrzebne do weryfikacji i generowania wszelkiego rodzaju plików wyjściowych dla wytwórni, czyli programy z zakresu określanego skrótem CAM.

Wielowymiarowe podejście do projektowania

nVisage DXP i Protel DXP są środowiskami projektowymi, które cechują się wielowymiarowym podejściem do procesu projektowania. Oznacza to, że projekt możemy wykonać na wiele sposobów, korzystając z wielu narzędzi oferowanych przez program. Przykładowo, projekt układu logicznego w strukturze FPGA możemy wykonać zarówno w formie schematu, jak i opisu w języku VHDL, a następnie zrealizować wybierając jedną z wielu platform implementacyjnych, np. firm Xilinx lub Altera.

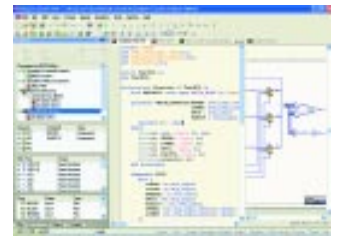
Protel DXP daje nam do dyspozycji całą gamę narzędzi potrzebnych do wykonania projektu od początku do końca. Wyobraźmy sobie, że projektujemy bardzo złożony system, składający się zarówno z części analogowej, jak i cyfrowej, w którym wykorzystamy również układ programowalny FPGA. Już na wstępie mamy do dyspozycji możliwość projektowania w formie schematów, jak i języka opisu sprzętu VHDL. Tworząc schematy możemy korzystać z różnorodnych bibliotek elementów, również pochodzących z innych programów, jak np. OrCAD-a. Możemy również importować, w całości lub w części, projekty wykonane za pomocą innych programów, jak np. OrCAD-a, P-CAD-a. Mamy do dyspozycji całą gamę możliwości analizy, np. za pomocą symulatora analogowo-cyfrowego, analizatora sygnałowego, symulatora opisów VHDL, nie wspominając o bieżącej weryfikacji poprawności składni języka czy błędów „rysunkowych” w schematach. Przygotowane projekty można implementować zarówno na płytę PCB, jak i do układu programowalnego FPGA. Do tego wszystkiego jest dostępna cała gama możliwości do wygenerowania raportów, zestawień czy plików wyjściowych CAM.

Podstawą każdego projektu w programach nVisage i Protel jest plik projektu. Łączy on wszystkie elementy składowe, w tym schematy źródłowe i tekstowe pliki VHDL, listy połączeń (*netlists*), dowolne biblioteki lub modele, które projektant chce zachować w projekcie, płyty PCB i inne dokumenty. Plik projektu przechowuje także niektóre ustawienia, takie jak np. konfiguracja weryfikacji błędów, połączenia pomiędzy arkuszami schematów, plan oznaczeń elementów w projektach wielokanałowych.

Aktualnie programy nVisage i Protel obsługują trzy typy projektów: projekty typu FPGA (układy programowalne), projekty typu PCB (płyty drukowane) oraz tzw. *Library Package*, czyli pliki nowych zintegrowanych bibliotek (rys. 3). Powiązane projekty typu PCB i FPGA, np. tworzące razem jedno urządzenie, mogą być połączone w grupę (*Project Group*), dającą łatwy dostęp do wszystkich plików powiązanych z danym urządzeniem.

Kiedy do projektu jest dodany jakiś dokument, łączy go z nim i zostaje zapisane w pliku projektu. Dokumenty mogą znajdować się gdziekolwiek na dysku lub w sieci - nie muszą znajdować się w tym samym folderze, co plik projektu.

Dodanie do aktywnego projektu nowego dokumentu wymaga kliknięcia prawym przyciskiem myszy na dowolnym dokumencie w projekcie, a następnie wy-



Rys. 6

brania polecenia *New* z pływającego menu *Project*. Zwracam uwagę, że w ten sposób tylko dodajemy dokument do projektu. Jeśli chcemy, aby arkusz schematu stał się częścią hierarchii, należy wstawić symbol arkusza na schemacie nadrzędnym i wypełnić jego pole *Filename* nazwą pliku arkusza podrzędnego.

W Protelu DXP występuje istotna różnica w znaczeniu projektu w stosunku do Protela 99, w którym mieliśmy do czynienia z bazą danych projektu zachowującą wszystkie dokumenty składowe. Dostęp do poszczególnych plików był możliwy tylko z poziomu programu Design Explorer, który potrafił otworzyć lub wyeksportować dany dokument na zewnątrz bazy danych. To rozwiązanie, pozwalające wprawdzie utrzymać porządek i spójność projektu, było dość uciążliwe w praktyce i zawodne w przypadku uszkodzenia struktury bazy projektu, problemów ze sterownikami itp. Protel DXP odchodzi od takiej formy przechowywania projektu i daje pełną swobodę w wyborze lokalizacji i dostępu do poszczególnych dokumentów wchodzących w skład projektu. W pliku projektu DXP przechowywane są tylko łącza do dokumentów składowych, pozwalając użytkownikowi zarządzać całością, ale nie ograniczając bezpośredniego dostępu do poszczególnych plików. Takie rozwiązanie ma jeszcze jedną zaletę. Te same dokumenty mogą wchodzić w skład różnych projektów. Jeśli mamy np. arkusz schematu zawierający gotowy blok zasilacza, możemy go „podpiąć” do kilku różnych projektów, bez konieczności powielania dokumentu w różnych miejscach na dysku.

Kilka trybów tworzenia schematów

Zarówno nVisage, jak i Protel DXP tworzą wszechstronny i w pełni zintegrowany system projektowania PCB i układów PLD. Projekt może być przygotowany w formie schematu lub połączenia schematów i opisu w języku VHDL.

Podobnie jak w poprzednich wersjach Protela, edytor schematów obsługuje projekty hierarchiczne. Daje możliwość tworzenia struktury z góry na dół oraz z dołu do góry, przy użyciu diagramów blokowych symbolizujących połączenia pomiędzy arku-



szami w hierarchii - każdy blok reprezentuje indywidualny arkusz schematu (rys. 5).

Poza tradycyjnym modelem projektu, nVisage i Protel obsługują również „prawdziwe“ projekty wielokanałowe. W odróżnieniu od innych programów, które spłaszczają hierarchię i powielają arkusze podczas konstruowania wielu kanałów, nVisage i Protel cały czas zachowują hierarchię projektu. Hierarchia pro-

jektu zostaje zachowana również w przypadku kilkustopniowego zagnieżdżenia, co pozwala na tworzenie kanałów wewnątrz innych kanałów.

Ponieważ system zachowuje hierarchię kanałów, możemy edytować dowolny kanał w dowolnym czasie lub zmieniać liczbę kanałów, bez konieczności ręcznego aktualizowania zmian bezpośrednio w każdej instancji danego kanału. Wszystkie

potrzebne zmiany, dla każdej instancji danego kanału, są propagowane automatycznie podczas kompilacji projektu. Ta cecha programu znakomicie ułatwia pracę, pozwalając projektantowi skupić się na istocie zagadnienia, a nie na ręcznym nanoszeniu tych samych zmian w kilku miejscach projektu. Nawet w tak banalnym przypadku, jak dwa kanały stereofonicznego wzmacniacza audio, wspomaganie projektowania wielokanałowego znacznie ułatwia pracę. Wprowadzając zmianę na schemacie, robimy to tylko raz - drugi kanał będzie identyczny za sprawą mechanizmów wbudowanych w program.

Warto jeszcze wspomnieć, że DXP obsługuje doskonale import projektów i bibliotek z programu Orcad Capture V7 i V9. Potrafi również wyeksportować projekt w formacie Orcada V7.

Obok wielu cech przydatnych w przypadku projektowania PCB, nVisage i Protel DXP dają całkiem nowe możliwości w zakresie projektowania układów PLD. Wbudowany zestaw narzędzi pozwala wykonać projekt układu logicznego od początku do końca.

W przypadku projektów układów PLD możemy dowolnie

mieszać schematy z plikami źródłowymi VHDL - program daje pełną elastyczność w tym zakresie. nVisage i Protel dostarczane są z kompletnym zestawem gotowych makr i bibliotek elementów schematowych dla wielu rodzin układów FPGA firm Xilinx i Altera. Program wyposażono także w edytor VHDL posiadający wszystkie narzędzia ułatwiające edycję opisu, m.in. takie jak podświetlanie składni czy automatyczne wstawianie akapitów.

nVisage i Protel posiadają również bogaty asortyment narzędzi nawigacyjnych, obsługujących mieszane projekty składające się ze schematów i plików VHDL. Za pomocą panela *Navigator* możemy się łatwo przemieszczać w ramach całej struktury złożonej z części VHDL i schematów, a za pomocą przeszukiwania skrośnego (*cross-probing*) pomiędzy arkuszami schematów i kodem w języku VHDL (rys. 6).

Grzegorz Witek, Evatronix

Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje można uzyskać w firmie Evatronix, www.evatronix.com.pl.