

OrCAD i Allegro (1)



Pakiety do tworzenia schematów elektrycznych i projektowania płytek drukowanych marki OrCAD i Cadence Allegro należą do najbardziej zaawansowanych na rynku. Choć cieszą się niemałą popularnością, wielu inżynierów nie potrafi wykorzystać drzemiącego w nich potencjału, a tym bardziej nie zna funkcji, które są dostępne w najnowszych wersjach tego oprogramowania. Wychodząc im naprzeciw rozpoczynamy kurs projektowania z użyciem omawianych pakietów. Rozpoczniemy od sposobów tworzenia schematów elektrycznych, a zakończymy na przygotowaniu płytek drukowanych.

Z uwagi na ograniczoną objętość tego artykułu, opisujemy jedynie wybrane funkcje pakietu. Po zainstalowaniu programu OrCAD/Allegro w katalogu „doc” znajdują się kompletne, oryginalne, podręczniki w formacie PDF oraz HTML.

OrCAD i Allegro

Na wstępie należy wyjaśnić, że nazwy OrCAD i Allegro odnoszą się praktycznie do tego samego narzędzia projektowego. Program do rysowania schematów *OrCAD Capture CIS* w terminologii Cadence Allegro jest znany jako *Design Entry CIS*. W dalszej części kursu obydwa programy będą nazywane wspólnie *Capture CIS*. Trzeba jednak zaznaczyć, że w linii OrCAD program może również występować w wersji bez dodatku bazodanowego CIS.

PCB Editor, który omówimy w kolejnych częściach kursu, to nazwa edytora PCB, który podobnie jak *Capture CIS* jest wspólny dla linii OrCAD i Allegro. Różnica pomiędzy nimi polega na tym, że linia Allegro zawiera dodatkowe opcje, które pozwalają na projektowanie bardzo zaawansowanych urządzeń.

Oczywiście, program *OrCAD PCB Designer* to kompletne środowisko do projektowania obwodów drukowanych. Zawiera programy *Capture*, *PCB Editor*, auto-router *Spectra* oraz analizator integralności sygnałów pracujący z wykorzystaniem silników symulatorów HSPICE oraz TlSim.

Podstawowe cechy pakiety OrCAD PCB Designer:

- raster w milimetry lub calowy,
- łatwość tworzenia i modyfikacji bibliotek,
- anotacja do przodu i do tyłu (Forward/backward annotation),
- sprawdzanie zgodności i natychmiastowe przeniesienie zmian (*cross-probing*) wykonanych za pomocą *Capture CIS* lub *PCB Editor*,
- obszar roboczy to 11430 mm×11430 mm,
- możliwość tworzenia kilku projektów w jednej strukturze,
- projektowanie hierarchiczne z automatyczną synchronizacją,
- możliwość ponownego wykorzystania wcześniej utworzonych schematów,

- automatyczne numerowanie elementów,
- sprawdzanie reguł projektowych (*Electrical Design Rules Check*),
- automatyczne dodawanie ramek i bloków tytułowych,
- generowanie netlisty w różnych formatach.

Instalacja OrCAD PCB Designer

Program OrCAD PCB Designer może zostać zainstalowany w trybie demonstracyjnym lub w trybie produkcyjnym, w którym jest konieczne zainstalowanie *Menedżera Licencji*.

Wersja demonstracyjna jest w pełni funkcjonalna, jednak ma ograniczenia odnośnie do liczby komponentów, pinów i węzłów (*PSpice*). Pozwala ona na tworzenie niewielkich schematów, netlist oraz wykazów komponentów (*Bill of Materials*). Większe projekty utworzone np. za pomocą pełnych wersji pakietu mogą być przeglądane, ale nie mogą być zapisywane.

Capture CIS jest programem zorientowanym na pracę z menu, jednak można również korzystać ze skrótów klawiszowych oraz komend wpisywanych w linii poleceń interfejsu TCL. Pozycje menu w programie *Capture CIS* są kontekstowe, co oznacza że zawartość menu zmienia się w zależności od bieżącej sytuacji lub wykonanego polecenia.

Najważniejsze rodzaje formatów plików programu *Capture CIS* to:

- .OPJ – obiekt projektu,
- .DSN – projekt,
- .DBK – backup,
- .OLB – biblioteka symboli,
- .UPD – plik właściwości,
- .DRC – plik *Design Rules Check*,
- .BOM – lista materiałowa,
- .EXP – Property Export file,
- .MNL – netlista programu OrCAD Layout,
- .SWP – Layout backannotation,
- .VHD/.VHO – plik źródłowy VHDL,
- .EDF/.EDN – netlista w formacie EDIF,
- .XRF – *Cross reference*,
- .NET – inna netlista.

Aby uruchomić przykłady zamieszczone w tym kursie warto pobrać oprogramowanie FlowCAD Evaluation Kit, który jest kompletnym środowiskiem testowym zawierającym dokumentację, pliki projektów i wszystkie potrzebne biblioteki. Środowisko to po uprzedniej rejestracji jest dostępne na stronie www.FlowCAD.pl

W celu przeniesienia projektu lub wysłania go przez email potrzebny jest tylko plik .DSN, który zawiera wszystkie potrzebne informacje.

Capture CIS jest centralnym narzędziem służącym do projektowania obwodów drukowanych PCB oraz przeprowadzania symulacji *PSpice*. Obydwa, wymienione typy projektów można łączyć ze sobą, tworząc uniwersalne schematy. W kursie koncentrujemy się na wykorzystaniu *Capture CIS* w celu projektowania obwodów drukowanych. Symulacja *PSpice* została pominięta.

Capture CIS – wprowadzenie

Program *Capture CIS* jest narzędziem służącym do wprowadzania schematów ideowych. Składa się on z części do projektowania schematu DE (*Design Entry*) oraz dodatku CIS (*Component Information System*) integrującego bibliotekę symboli używanych na schemacie i podstawek komponentów z bazą danych zawierającą ich atrybuty. Dodatek CIS należy traktować jako bardzo pożyteczną opcję, która rozszerza możliwości edytora schematów DE.

Można użyć dowolnej bazy danych CIS, a jedynym wymaganiem jest zgodność ze standardem ODBC. W związku z tym jest konieczna instalacja odpowiedniego, dedykowanego sterownika ODBC. Projekty użyte w tym kursie wykorzystują przykładową bazę danych w formacie MS Access opracowaną przez firmę FlowCAD. Nie jest wymagana instalacja programu MS Access w celu wykonania opisywanych ćwiczeń.

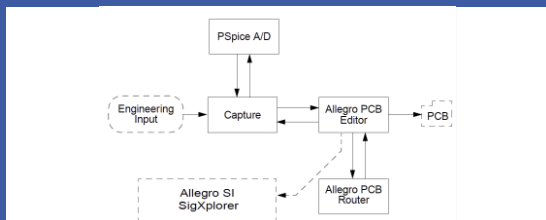
Baza danych CIS jest najczęściej stosowana w celu przechowywania sprawdzonych elementów, które mają prawidłowo zdefiniowane wszystkie potrzebne z punktu widzenia firmy atrybuty. Dodatkowo, interfejs CIS oferuje dostęp do bazy danych ActiveParts, administrowanej przez producenta programu, firmę Cadence.

Dodatek CIS umożliwi również definiowanie wariantów projektowych, które pozwalają na uporządkowanie zróżnicowanego, wariantowego, montażu komponentów na tym samym obwodzie drukowanym. Pozwala to na zmianę wybranych cech urządzenia końcowego lub na optymalizację procesu produkcji. Projektowane schematy mogą mieć strukturę płaską lub hierarchiczną, co pozwala na projektowanie grupowe oraz sprawniejszą kontrolę nad bardziej złożonymi projektami. Program generuje listy połączeń w formacie OrCAD-a oraz w wielu innych, spotykanych w przemyśle elektronicznym.

Schemat blokowy przepływu informacji pomiędzy modułami programu pokazano na rysunku 1.

Tworzenie projektu w Capture CIS

Po starcie programu widoczne jest okno ze stroną startową, która zawiera informacje zamieszczane dla

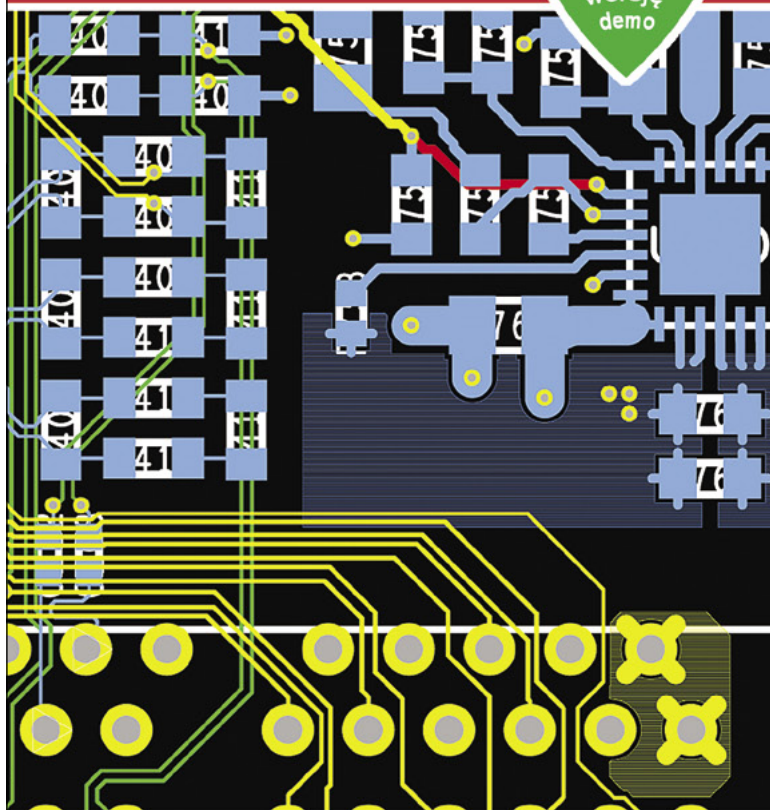


Rysunek 1. Schemat blokowy przepływu informacji pomiędzy modułami programu

OrCAD PCB Designer

Kompletne rozwiązanie dla PCB

Już teraz
zamów
darmową
wersję
demo



Od teraz profesjonalny program OrCAD w bardzo przystępnej cenie.

OrCAD PCB Designer Lite (darmowe demo)

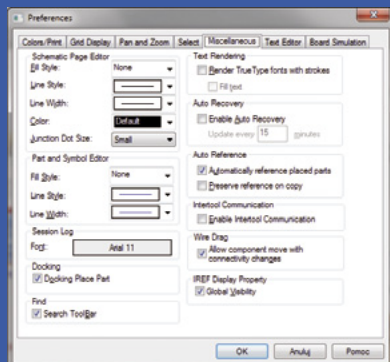
- W pełni funkcjonalne PCB z podniesionymi limitami
- Wersja nieograniczona czasowo
- Zawiera PSpice
- Dla projektów nieprzekraczających (50-ciu elementów i 100-tu sieci)

OrCAD PCB Designer Standard tylko 2.500€

- 256 warstw do dyspozycji
- Dynamic shapes oraz push & shove dla ścieżek
- Constraint Manager

OrCAD PCB Designer Professional

- Wsparcie dla par różnicowych
- Symulacja Pre- oraz post Layout Signal Integrity
- Auto Router (SPECCTRA)
- Blind & Buried Vias (stacking, split & merge)



Rysunek 2. Okno preferencji użytkownika – zakładka „Miscellaneous”

użytkowników przez firmę FlowCAD. W szczególności pozwala ona na skorzystanie z nowej platformy wymiany informacji i wiedzy *OrCAD Capture Marketplace*. Jest to rodzaj serwisu internetowego udostępniającego najnowsze noty aplikacyjne, modele, informacje o elementach oraz ofertę dodatkowych programów uzupełniających możliwości programów firmy Cadence.

Zanim zostanie utworzony nowy projekt warto zdefiniować parametry, które będą wspólne dla wszystkich otwieranych bądź nowoutworzonych projektów, a także preferencje użytkownika. Parametry ustawia się po wywołaniu z menu okna *Options* → *Design Template*. Umożliwiają one wybór sposobu formatowania tekstu, zawartości tabeli informacyjnej, rozmiaru strony, sposobu wyświetlania siatki oraz określenie wielu innych cech projektów.

Preferencje użytkownika dotyczące domyślnego trybu pracy edytora schematów i przypisanie kolorów do wyświetlanych obiektów ustawia się w oknie wywołanym z menu *Options* → *Preferences*. Warte uwagi jest zakładka *Miscellaneous*, która umożliwia, między innymi, ustalenie sposobu numerowania elementów wchodzących w skład kopiowanych fragmentów schematów. W zakładce tej można również ustawić sposób nadawania numerów referencyjnych oraz sposób wyświetlania sieci połączeń i samych symboli schematowych (rysunek 2).

W celu utworzenia wydajemy polecenie: *File* → *New* → *Project*. W podobny sposób otwiera się i tworzy nowe biblioteki oraz pliki VHDL i Verilog, które nie będą omawiane.

Polecenie to otwiera sekwencję okien. W pierwszym z nich, w polu *Name* wpisujemy nazwę projektu np. *Power_Supply*. Jako typ projektu wybieramy *PC Board Wizard*, co jest właściwe w przypadku typowego projektu PCB. W polu *Location* wpisujemy nazwę folderu, w którym projekt zostanie zapisany. Jest zalecane aby

nazwa folderu *Location* była taka sama, jak nazwa projektu wpisana w polu *Name*. W kolejnym oknie pomijamy opcję *Enable project simulation*. Następne okno pozwala na powiązanie bibliotek dostępnych w systemie, z otwieranych projektem. Biblioteki można dowiązywać do projektu w każdej chwili w trakcie pracy z projektem. Przycisk *Zakończ* pozwala na ostateczne utworzenie nowego projektu o nazwie „*Power_Supply*” w folderze „*Power_Supply*”.

Nowoutworzony projekt zostaje umieszczony w oknach roboczych programu Capture CIS (rysunek 3).

Umieszczanie komponentów na schemacie

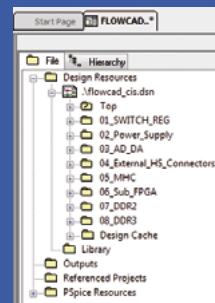
Komponent to złożenie graficznego symbolu schematowego i zestawu jego właściwości. Najważniejsze właściwości komponentu poza jego własną nazwą to: nazwa podstawki, wartość oraz cechy: *Part Number* (numer komponentu) i *Part_Type* (typ komponentu).

Ćwiczenie rozpoczniemy od otwarcia pliku „*FlowCAD_CIS.DSN*” z katalogu *Flowcad_Evaluation_Kit\play*. Jest to hierarchicznie zorganizowany schemat, który dla celów szkoleniowych nie jest kompletny. Widok plików składowych projektu widać na rysunku 4.

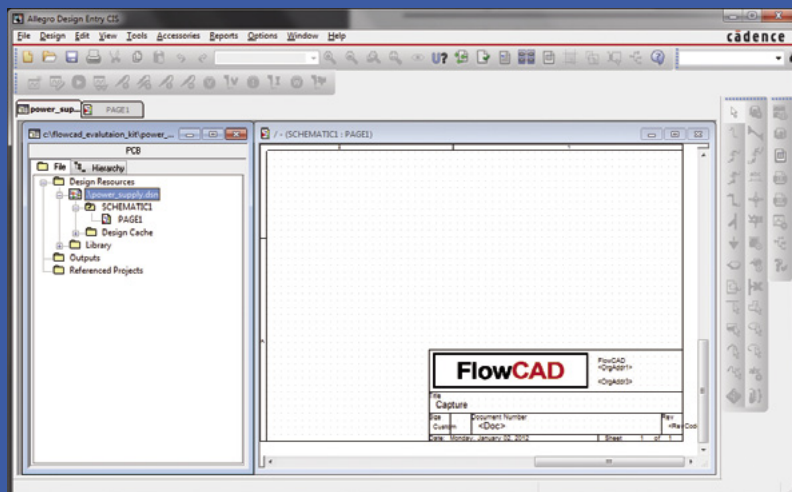
Wprowadzanie brakującej części schematu zaczniemy od schematu „*05_MHC*”. Zawiera on stronę o nazwie „*Clock*”.

Każdy projekt może zawierać wiele schematów i każdy schemat może składać się z wielu stron. Schematy mogą być powiązane ze sobą tworząc hierarchię. Na stronie „*Clock*” schematu „*05_MHC*” są umieszczone 2 porty hierarchiczne oraz 6 złączy „*off-page*”. Reszta symboli schematowych musi być dostarczona w trakcie ćwiczenia. Jednakże, zanim zaczniemy układanie symboli schematowych warto ustawić preferencje użytkownika tak, jak na rysunku 5.

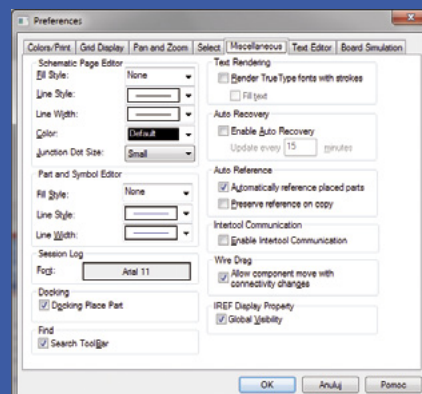
Komponenty są zwykle przechowywane w bazie danych CIS, ale symbole schematowe można również



Rysunek 4. Widok listy plików składowych projektu flowcad_cis.dsn zaraz po jego otwarciu



Rysunek 3. Widok nowoutworzonego projektu w oknach roboczych programu Capture CIS



Rysunek 5. Sposób ustawienia preferencji użytkownika po rozpoczęciu ćwiczenia

układać w sposób bezpośredni z bibliotek lokalnych, niezwiązanych z bazą danych. W takim wypadku potrzebne właściwości należy określać wprost na schemacie lub na poziomie symbolu schematowego. Przy większej liczbie elementów, rozwiązanie opierające się na bazie danych jest jednak zdecydowanie wydajniejsze.

W celu znalezienia i ułożenia komponentu na aktywnej stronie schematu należy użyć polecenia *Place* -> *Database Part* lub użyć skrótu klawiszowego „z”.

Interfejs bazodanowy CIS prezentuje najważniejsze atrybuty komponentów. Hierarchiczne drzewo nawigacyjne pokazuje poszczególne tabele komponentów oraz ich właściwości. Każda tabela jest dodatkowo podzielona na kategorie, które odpowiadają wartościom atrybutu *Part_Type* – jednego z pięciu obowiązkowych atrybutów każdego komponentu.

W celu uzupełnienia schematu znajdujemy pierwszy brakujący element, tj. oscylator kwarcowy. W tabeli „99-Mics” w sekcji „Crystal” znajduje się oscylator o częstotliwości 25 MHz. Odszukujemy go i zaznaczamy kliknięciem myszy, co powoduje oznaczenie komponentu zielonym tłem. Zaznaczamy go (na zielono) i klikamy nań prawym przyciskiem, po czym wybieramy *Place database Part*. Zaznaczony komponent zostanie przyciągnięty do kursora myszy co pozwoli na położenie go na schemacie.

Następnie odszukujemy i układamy kondensator o wartości 4,7 pF w obudowie 0603. Kondensator znajduje się w kategorii X7R tabeli 1-Capacitor. Oprócz podstawowych danych, podawana jest też informacja o potencjalnych producentach komponentu (rysunek 6).

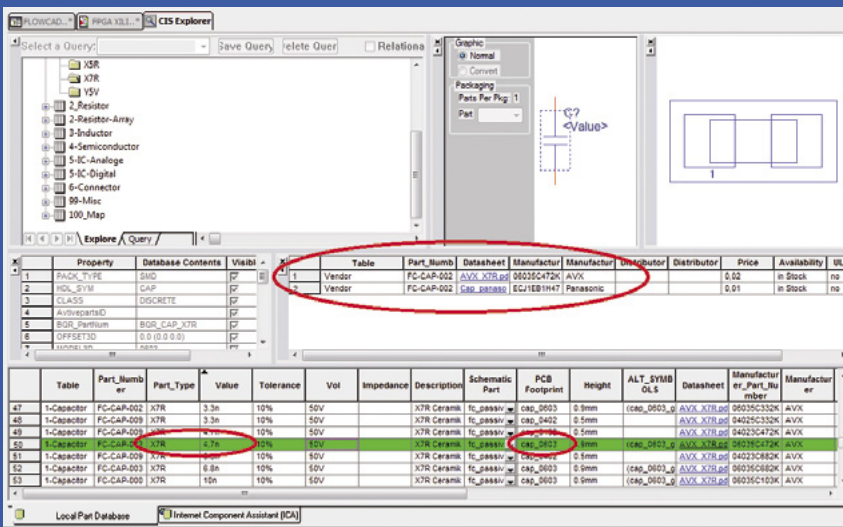
Szukanie komponentów poprzez przeglądanie zawartości tabel nie jest tak efektywne jak użycie zapytań bazodanowych. Interfejs CIS oferuje możliwość szukania w ten sposób z zakładki „Query” (rysunek 7).

Posługując się poznanymi technikami wprowadzamy do schematu wszystkie potrzebne komponenty tak jak przedstawiono na rysunku 8.

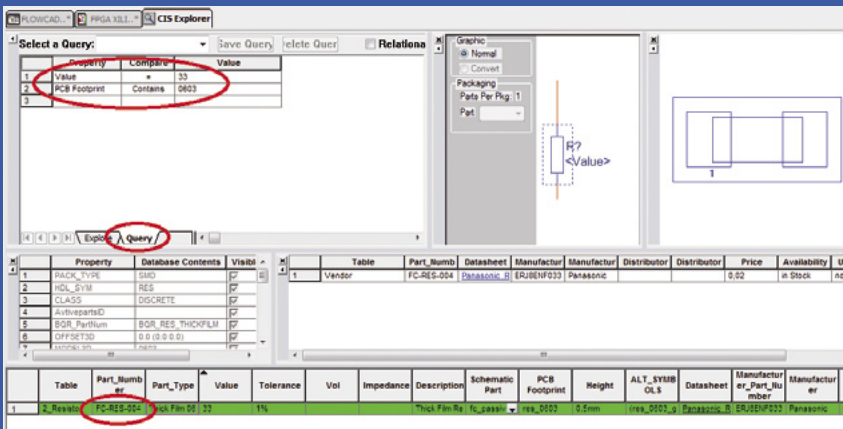
W kolejnych częściach...

W dalszych częściach kursu, które zostaną opublikowane w kolejnych numerach EP omówimy: two-

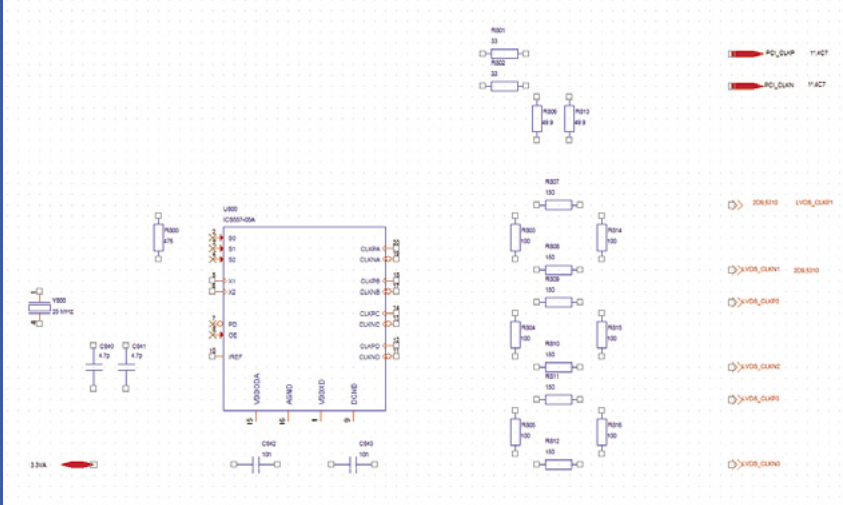
żenie nowych symboli schematowych, wykonywanie sieci połączeń, przypisywanie atrybutów, numerowanie komponentów, kontrolę reguł projektowych, znaczniki, raporty BOM, obsługę menedżera komponentów i tworzenie wariantów projektowych oraz generowanie netlisty.



Rysunek 6. Interfejs bazodanowy CIS zawiera najważniejsze atrybuty komponentów oraz nazwy producentów



Rysunek 7. Wyszukiwanie komponentów za pomocą zapytań bazodanowych



Rysunek 8. Sposób ułożenia komponentów w projekcie

Więcej informacji:
 FlowCAD Poland, ul. Sądziezka 2A, 80-298 Gdańsk,
 tel. 58 732 74 77, faks 58 732 72 37, support@flowcad.pl, www.FlowCAD.pl