

Autorouter Specetra

część 5

Prezentację oprzemy na jednym z plików przykładowych (rys. 7). Przyjmując, że dokonaliśmy ustawień dotyczących wymaganego rastra, jaki chcemy stosować w naszym projekcie oraz narzuciliśmy żądane reguły projektowe związane z rozmieszczeniem elementów (patrz poprzedni odcinek), możemy przystąpić do rozmieszczania złącz i innych elementów, których położenie na płytce musi być z takich czy innych względów ściśle określone. Ten etap projektowania najlepiej wykonać ręcznie. Pozostałe elementy możemy również układać manualnie (na różne sposoby, o których powiemy za chwilę), można także wykorzystać do tego celu funkcję *autoplace*. Najprostszą metodą ręcznego rozmieszczania elementów jest rozmieszczanie za pomocą myszki. Każdy element po wskazaniu go kursorem i kliknięciu lewym klawiszem myszy może zostać przeniesiony przez projektanta w żądane miejsce na projektowanym druku. Ponieważ widoki obudów (*footprints*) mogą być wspólne dla różnych elementów, warto w tym wypadku włączyć etykiety (*labels*), które pomogą nam jednoznacznie zidentyfikować dany komponent (wystarczy wybrać polecenie *Labels* z menu *View* i w wywołanym oknie *View Labels* zaznaczyć opcję *Ref Des*). W ten sposób możemy również wyświetlać zestawy innych informacji związanych z każdym z elementów np.: nazwę obudowy, numerację wyprowadzeń itd. Często zdarza się, że obrys niektórych elementów - np. złącza krawędziowego - wykracza poza przyjęty obszar płytki, warto więc przed



Rys. 7. Przykładowy projekt wczytany do edytora Specetra

przystąpieniem do rozmieszczania specyficznych elementów wyłączyć funkcję *Checking* kontrolującą nasze posunięcia. Najdokładniejszą metodą rozmieszczania ręcznego jest ułożenie komponentu na podstawie zadanej lokalizacji X, Y. Funkcja ta jest szczególnie wygodna, jeśli druk i znajdujące się na nim specyficzne elementy typu gniazda, złącza itp. muszą być precyzyjnie dopasowane do istniejącej już obudowy lub innej płytki stanowiącej jeden z elementów tworzonego czy też modernizowanego urządzenia. Po rozmieszczeniu elementów, których lokalizacja jest krytyczna dla działania układu, warto je zablokować (*lock*), czyli zabezpieczyć przed przypadkowym przemieszczeniem podczas dalszych prac projektowych. Blokować w ten sposób możemy całe grupy elementów. Zablokowane elementy są zaznaczane na różowo (rys. 8).

Jeżeli w trakcie prac projektowych konieczne będzie odblokowanie któregoś z komponentów, wystarczy kliknąć w ikonę *Lock Component*, a następnie wskazać ten element kursorem.

Po rozmieszczeniu elementów krytycznych, edycji poddajemy zwykle elementy o dużych gabarytach. Przypominamy, że Specetra dzieli elementy na duże (4 lub więcej końcówek) i małe (3 lub mniej końcówek). W przypadku rozmieszczania ręcznego procedura jest taka sama jak dla elementów krytycznych. Na tym etapie możemy już jednak skorzystać z funkcji *autoplace*. Dobierając odpowiednie ustawienia poszczególnych parametrów tej funkcji, możemy np.:

Rozmieścić w sposób automatyczny wszystkie „duże” elementy projektu lub tylko te, które wcześniej zaznaczyliśmy (podświetliliśmy). Ewentualnie stawiając znacznik wyboru przy *#Most Highly Connected*, możemy ustalić liczbę elementów, które poddane zostaną edycji.

Określić preferowane odstępki pomiędzy elementami (*Placement Spacing*), przy czym podane tu odstępki będą zastosowane podczas rozmieszczania jedynie wtedy, jeśli są większe od tych, które ustawiliśmy z poziomu *Rules>Pcb>Spacing*.

W tym odcinku kończymy prezentację zagadnień związanych z trybem rozmieszczania elementów autoroutera Specetra.

Ponieważ nic tak nie przemawia do wyobraźni jak konkretny przykład, przedstawimy je na przykładzie prostej płytki drukowanej.

Nakazać automatyczne wyrównywanie wzajemnego położenia elementów (*Align Components*).

Pozostawić miejsce na tej stronie płytki na której układane są elementy duże dla powiązanych z nimi elementów małych (*Small Components On Same Side*).

Kontrolować podczas rozmieszczania wtórne połączenia sygnałowe elementów (np. w przypadku, jeśli dwa elementy duże powiązane są poprzez inny mały element, autorouter będzie próbował rozmieścić je obok siebie nawet wtedy, gdy bezpośrednio połączone są one tylko jedną ścieżką sygnałową).

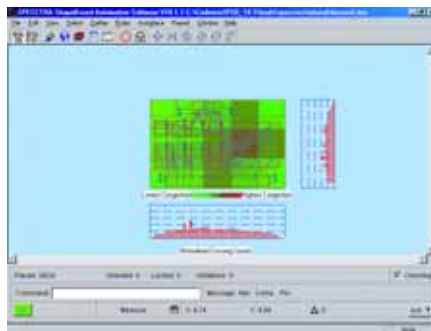
Ustalić orientację elementów (pionową, pionową lub specyfikowaną przez kąt obrotu) osobno dla elementów przewlekanych oraz typu SMD niezależnie dla każdej ze stron płytki.

Zatwierdzenie ustawień dokonanych w oknie *Initplace Large Components* za pomocą przycisku *OK* skutkuje automatycznym rozmieszczeniem elementów dużych.

Rozmieszczanie elementów małych przy wykorzystaniu funkcji *autoplace* w najprostszym przypadku odbywa się na podobnej zasadzie. Jedną z funkcji przydatnych podczas rozmieszczania kondensatorów odprzegajających (należących do grupy elementów małych) jest *Small Comp Pattern*. Funkcja ta umożliwia „nauczenie” autoroutera, w jaki sposób



Rys. 8. Po rozmieszczeniu położenia wybranych elementów można zablokować



Rys. 9. Wynikiem działania funkcji *Align Components* jest regularne rozmieszczenie elementów

ma automatycznie rozmieścić kondensatory w odniesieniu do powiązanych z nimi elementów dużych. Ponieważ zasada działania opisywanej funkcji polega na powieleniu reguły/zasady rozmieszczania zastosowanej przez użytkownika, pierwszym krokiem, jaki należy w tym przypadku wykonać, jest ręczne umieszczenie jednego z kondensatorów w pobliżu powiązanego z nim elementu dużego.

Jeżeli automatyczna obróbka tworzonego druku pod kątem rozmieszczania elementów jest z określonych powodów niezadowolająca, zawsze możemy dokonać ręcznych korekt. W trybie rozmieszczania ręcznego możemy wesprzeć się funkcją *Push Component*, której działanie polega na odsuwaniu (przepychaniu) rozmieszczonych elementów, jeśli dla aktualnie układanego brakuje miejsca. Inną funkcją ułatwiającą życie projektantowi jest *Align Components*. Pozwala ona na automatyczne wyrównywanie elementów względem wybranego elementu odniesienia. Rezultat jej działania pokazano na rys. 9.

Po rozmieszczeniu elementów warto dokonać oceny gęstości połączeń występujących przy przyjętym rozkładzie elementów. Analiza gęstości po-

łączeń dokonywana jest przez edytor automatycznie, a wynik analizy prezentowany (w postaci *bargrafu*, polecenie *Autoplace>Crossing Histogram*) i/lub z podziałem płytki na cele (*Autoplace>Density Analysis*).

Opisane funkcje Specctry związane z rozmieszczaniem elementów to tylko niektóre z funkcji dostępnych na tym etapie projektowania. Aplikacja udostępnia bowiem kilka „bardziej zaawansowanych“ opcji pozwalających m.in. na:

- określenie priorytetów poszczególnych ścieżek, a właściwie elementów, które są z nimi powiązane tak, że w toku rozmieszczania w trybie auto elementy te traktowane będą jako priorytetowe i poddawane rozmieszczeniu w pierwszej kolejności,
- określenie powiązania elementu(-ów) małego z elementem dużym. Podczas automatycznego rozmieszczania elementów małych elementy powiązane z jednym z dużych komponentów zostaną usytuowane w jego najbliższym otoczeniu,
- automatyczne dopasowanie położenia elementów już rozmieszczonych w celu zoptymalizowania projektowanego druku (Specctra udostępnia kilka funkcji optymalizujących rozmieszczenie),
- określenie właściwości elementu lub grup elementów np.: ich typu, wymiarów (wysokości), parametrów termicznych. Właściwości te mogą być później wykorzystywane podczas *autoplacementu* tak, że komponenty o określonej wysokości mogą być na przykład lokalizowane tylko i wyłącznie w wybranym miejscu płytki czy na jej wybranej stronie.

RK

Dodatkowe informacje

Więcej informacji można uzyskać w firmie RK-System, www.rk-system.com.pl.