

## MaxPlusII – Opis projektu za pomocą schematu

Opis projektu za pomocą schematu rozpoczyna się od wyboru w środowisku MaxPlusII edytora graficznego z menu *Max+PlusII* funkcja *Graphic Editor* lub w menu *File* należy wybrać opcję *New...* wskazując *Graphic Editor File*. Po otwarciu okienka „Untitled1 – Graphic Editor” można rozpocząć opis projektu.

### Biblioteki standardowych symboli

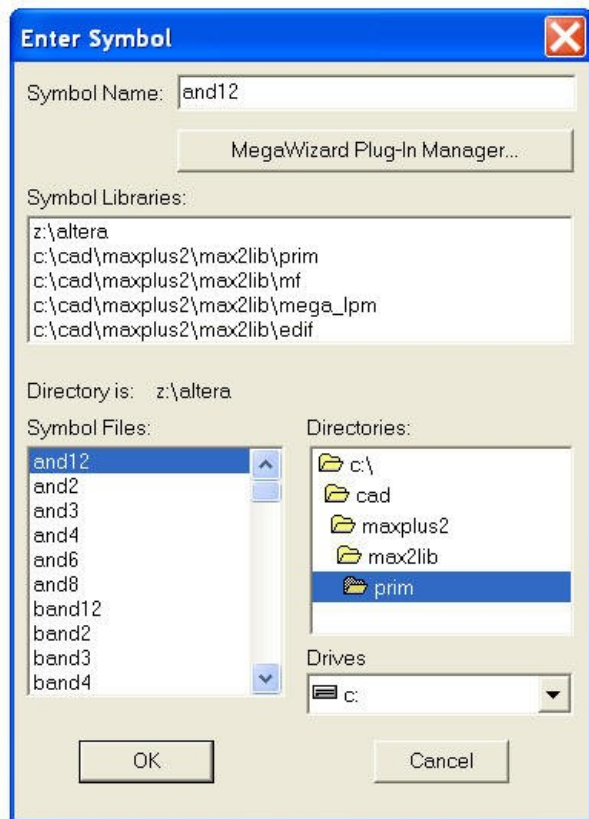
Projektowanie schematu wymaga umieszczenia ww. okienku symboli graficznych bloków funkcjonalnych niezbędnych do realizacji projektu. Symbole te zgrupowano w czterech bibliotekach:

- **prim** - biblioteka zawierająca elementy logiczne nie zawsze mające swoje odpowiedniki w układach scalonych:
  - bramki logiczne **and**, **or**, **nand**, **nor**, (o liczbie wejść od 2 do 12) i **not**; a także **xor**, **xnor**, **band** (iloczyn zanegowanych wejść), **bor** (suma zanegowanych wejść);
  - przerzutniki **dff**, **jkff**, **srff** i **tff** (wyposażonych w wejścia zerujące CLRN i ustawiające PRN) oraz **dffe**, **jkffe**, **srffe** i **tffe** (z dodatkowym wejściem ENA aktywujące sygnał taktujący);
  - bufony wejściowe (**input**) i wyjściowe (**output**) oraz ich wersje synchronizowane sygnałem taktującym (**inputc** i **outputc**);
  - stałe logiczne: **GND** i **VCC**;
  - połączenie **wire** umożliwiające min. przypisanie temu samemu połączeniu dwóch różnych nazw.
- **mf** - biblioteka bloków funkcjonalnych:
  - odpowiedniki układów TTL serii **74xxx**;
  - niestandardowe bloki funkcjonalne np. multiplexer 16-wejściowych **161mux**, licznik 8-bitowy **8count**, sumator 8-bitowy **8fadd** itp..
- **mega\_lpm** - biblioteka makrodefinicji bloków funkcjonalnych większej złożoności parametryzowanych przez użytkownika np.
  - pamięć RAM z dwukierunkową szyną danych **lpm\_ram\_io**,
  - stos FIFO **lpm\_fifo**,
  - jednostka arytmetyczna wykonująca operacje dodawania i odejmowania w kodzie NKB lub U2 **lpm\_add\_sub**;
  - licznik binarny do 64 pozycji z wieloma wejściami sterującymi w sposób synchroniczny bądź asynchroniczny **lpm\_counter**.
- **edif** - biblioteka z symbolami w standardzie Electronic Design Interchange Format min. bramek, odpowiedników układów 74xxx itp..

Do nich jest dołączana biblioteka zawierająca elementy już użyte w projekcie. Biblioteka ta umieszczana jest w katalogu, w którym zapisany jest projekt i ma nazwę tego projektu.

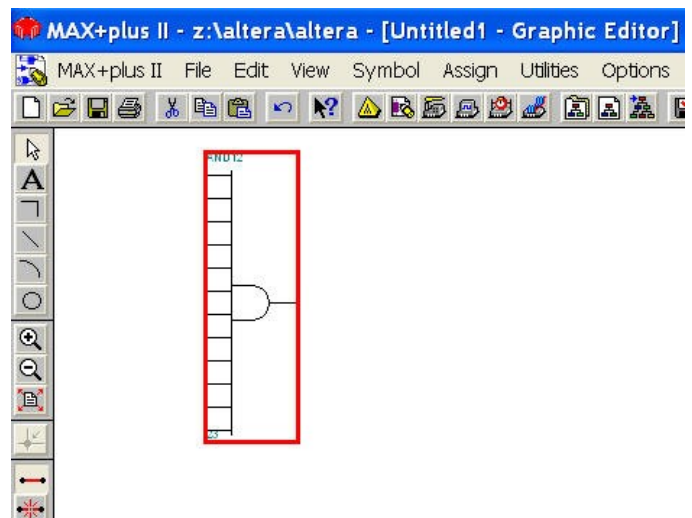
Umieszczanie elementu powinno rozpocząć się od wskazania punktu w okienku „Untitled1 – Graphic Editor” („Untilted1” może być zamienione na nazwę pliku gdy zostanie mu nadana nazwa poprzez zapamiętanie go funkcją *Save As...* z menu *File*). Następnie należy w menu *Symbol* wybrać funkcję *Enter Symbol...* lub wskazując dowolny punkt ww. okienka dwukrotnie wcisnąć lewy przycisk myszki.

## Wybór symboli i umieszczanie ich na schemacie



Najpierw trzeba wybrać bibliotekę wskazując ją myszką w polu „Symbol Libraries:”. Gdy nie ma w nim bibliotek standardowych należy w polu „Directories:” odszukać katalog z bibliotekami.

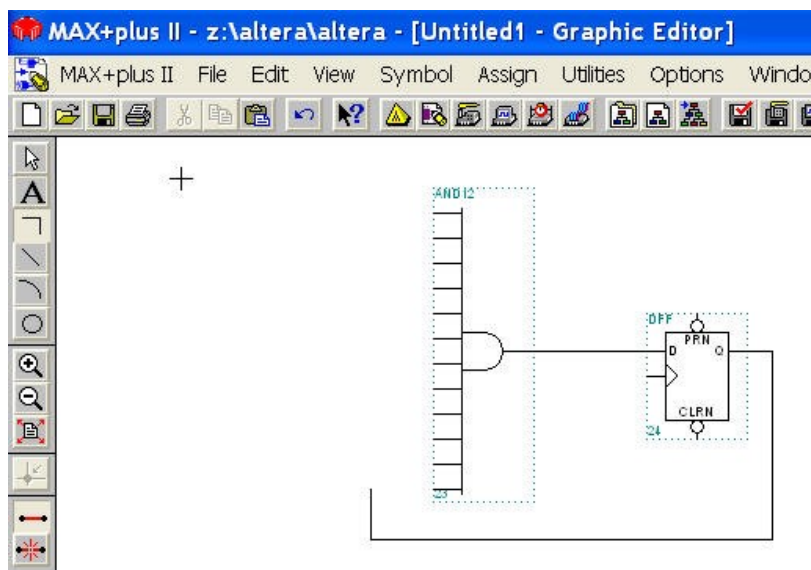
W kolejnym kroku można już wskazać myszką symbol wybrany w okienku „Symbol Files:” lub wpisać jego nazwę w polu „Symbol Name:”. Potwierdzając wybór wciśnięciem przycisku ekranowego „OK” spowodujemy umieszczenie tego symbolu we wcześniej skazanym punkcie jak na poniższym rysunku:



*Czerwona ramka wokół symbolu oznacza, że jest on w danym momencie wybrany i można go edytować np. przesunąć, obrócić lub skopiować.*

## Wykonywanie połączeń pomiędzy symbolami

Po rozmieszczeniu symboli potrzebnych do zaprojektowania układu należy połączyć ich wyprowadzenia wskazując sposób ich prowadzenia wybierając odpowiednią ikonę po lewej stronie okienka edytora graficznego.



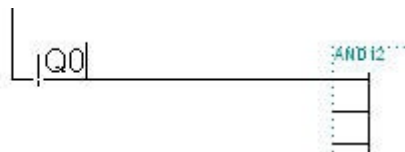
Po wskazaniu początku połączenia tzn. wyprowadzenia symbolu należy trzymając lewy przycisk myszki przesunąć kursor do łączonego wyprowadzenia lub do punktu końca segmentu połączenia i chwilowo puścić przycisk myszki. Po ponownym jego wciśnięciu można kontynuować połączenie rysując jego następny segment. Połączenie jest kończone dwukrotnym wciśnięciem lewego klawisza myszki.

W razie konieczności można przesuwając narysowane już fragmenty schematu wskazując ikonę ze strzałką a następnie należy umieścić kursor w wybranym rogu wskazywanego bloku i przytrzymując lewy przycisk myszki przesunąć kursor w przeciwny róg zaznaczanego obszaru. Gdy krawędzie zaznaczonego bloku przecinają połączenia w czasie przesuwania zawartość bloku połączenia te nie ulegną przerwaniu.



Gdy istnieje konieczność rozgałęzienia sygnału (doprowadzenie go do większej liczby wyprowadzeń symboli) trzeba zewrzeć ze sobą segmenty przecinających się połączeń wybierając ikonę jak na rysunku.

## Etykietowanie połączeń



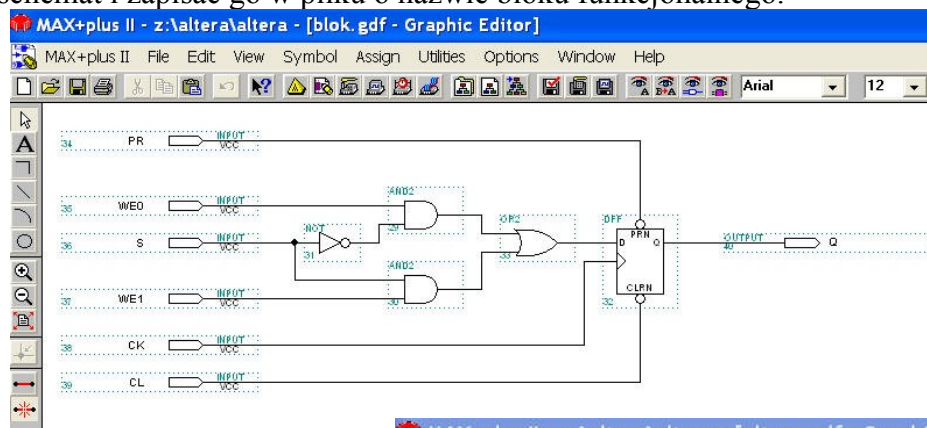
Nazwanie linii pozwala na łączenie ze sobą linii o tej samej nazwie bez konieczności jego rysowania. Aby zaetykietować linię trzeba wybrać ikonę wprowadzania tekstu a następnie wskazać kursorem linię, której ma być przypisana etykieta.

## Rysowanie szyn – połączeń wielo-sygnałowych

Szyna jest rysowana jako zwykłe połączenie chyba, że dla zwiększenia czytelności schematu istnieje potrzeba jej wyróżnienia. W takim przypadku można po wskazaniu segmentu połączenia wcisnąć prawy przycisk myszy i wybrać odpowiedni wariant opcji **Line Style**. Wskazane jest zaetykietowanie wszystkich połączeń wchodzących i wychodzących do/z szyny.

## Bloki funkcjonalne jako symbole użytkownika

Projektując układ interakcyjny tzn. układ zawierający wiele takich samych bloków funkcjonalnych zaprojektowanych przez użytkownika należy najpierw zaprojektować blok funkcjonalny jako nowy schemat i zapisać go w pliku o nazwie bloku funkcjonalnego.



Sygnale zewnętrzne dla bloku należy wyprowadzić i nazwać je w sposób ułatwiający zrozumienie znaczenia sygnałów aby pojawiły się one na symbolu bloku.

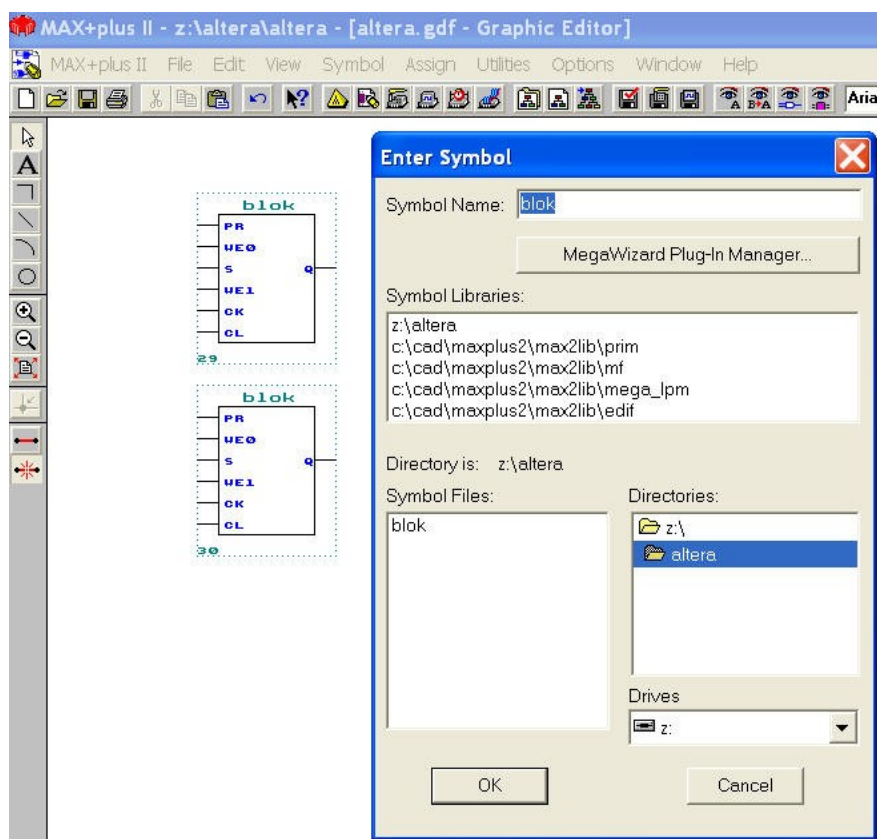
Po zapisaniu pliku z blokiem funkcjonalnym można utworzyć symbol wywołujący z menu **File** funkcję:

### **Create Default Symbol**

Przystępując do projektu właściwego schematu można na nim umieścić wcześniej zaprojektowany symbol.

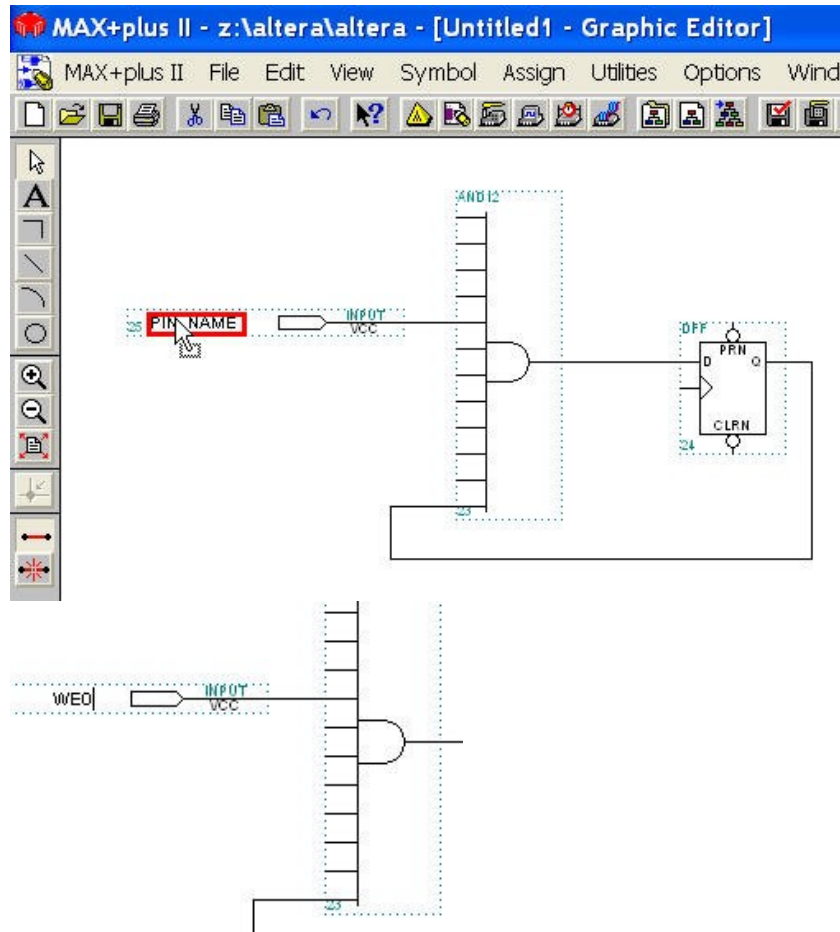
W każdej chwili można zmodyfikować schemat bloku edytując go a następnie wprowadzić na schemat właściwe zmiany za pomocą wywołanej z menu **Symbol** funkcji:

### **Update Symbol...**



## Dedefiniowanie symboli

Niektóre z użytych symboli wymagają doprecyzowania np. poprzez nadanie nazwy i numeru końcówki. Dotyczy to głównie wczytywanych lub wyprowadzanych z/na końcówki układu FPLD.



Po wskazaniu kursorem nazwy bibliotecznej elementu po dwukrotnym „kliknięciu” można ją zmienić zgodnie z projektem nadpisując starą (jest ona umieszczona na czarnym tle).

Sposób przypisywania numeru końcówki układu FPLD opisany jest w dokumencie [SML3 ALTERA-KONF.](#)