

Zestaw startowy dla układów MAX II firmy Altera



MAX[®] II

W ostatnich dniach 2004 roku Altera rozpoczęła dostawę od dawna zapowiadanego zestawu startowego dla układów CPLD z rodziny MAX II. Dzięki pomocy oficjalnego dystrybutora otrzymaliśmy takie zestawy do testów, a trzy rozlosujemy wśród Czytelników EP.

Architektura układów MAX II - krótkie przypomnienie

O układach MAX II pisaliśmy po raz pierwszy w EP4/2004. Są to układy o nietypowej - jak na CPLD - budowie i niezwykłych wręcz możliwościach. Wynikają one w znacznym

stopniu z zastosowanych przez producenta rozwiązań, które zbliżają układy MAX II do układów FPGA produkowanych przez Alterę. Jak dotąd, jedynym uzasadnieniem takiego „pomieszania” pojęć może być „tajemnicza” strategia marketingowa firmy, bo-

ROHM MOSFET
3.5A, 2.0mm, 2.7mm

ROHM EEPROM
125°C, 2k, 32k, 1k, 84k, 4k

ROHM ICD
3-wire

ROHM MOSFET
1.5A, 8.0V - 35V

IrDA

ROHM W G A M M I E

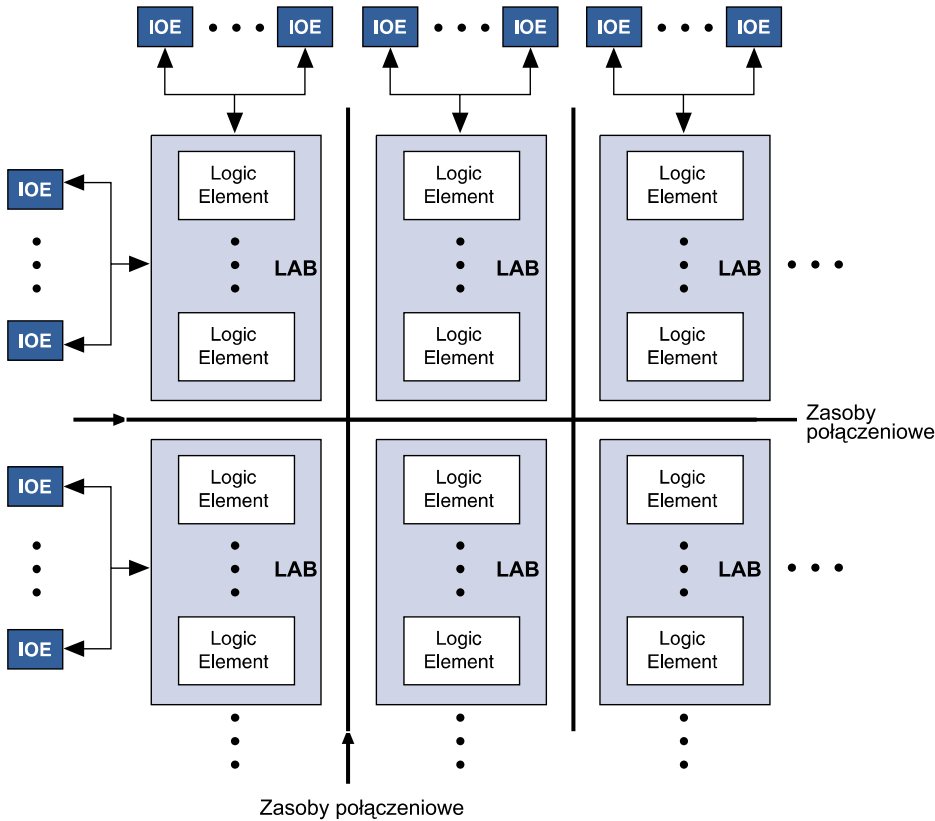
Jeden z największych światowych producentów:

- rezystorów
- kondensatorów (ceramiczne, tantalowe)
- pamięci EEPROM
- diod prostowniczych, Schottkiego, tranzystorów
- diod LED, laserowych, czujników optycznych
- układów scalonych: stabilizatorów napięcia, sterowników silników, układów multimedialnych, wzmacniaczy audio
- specjalizowane układy LSI dla napędów CD, DVD, drukarek fiskalnych



01-013 Warszawa, ul. Kacza 6 lok. A
tel. (022) 862-75-00, fax (022) 862-75-01
e-mail: info@gamma.pl

www.gamma.pl



Rys. 1. Schemat ilustrujący budowę układów MAX II

wiem od strony technicznej układy MAX II kwalifikują się do grona FPGA.

Układy MAX II są produkowane z zastosowaniem nowoczesnej, 6-warstwowej technologii półprzewodnikowej 0,18 μm. Podstawowym elementem tworzącym architekturę rodziny MAX II są bloki logiczne LE (*Logic Element* - rys. 1), których może być 240, 570, 1270 lub 2210 w zależności od

typu układu (tab. 1).

W skład każdego LE wchodzi przerzutnik o programowanej funkcji, zespół multiplexerów umożliwiających skonfigurowanie ścieżek sygnałowych, a także 4-wejściowa tablica LUT (*Look-up Table*) - typowy element „konstrukcyjny” układów FPGA (rys. 2). Zadaniem tego fragmentu LE jest realizacja dowolnych, 4-argumentowych funkcji logicznych

sygnałów pobieranych z zewnętrznych zasobów połączeniowych.

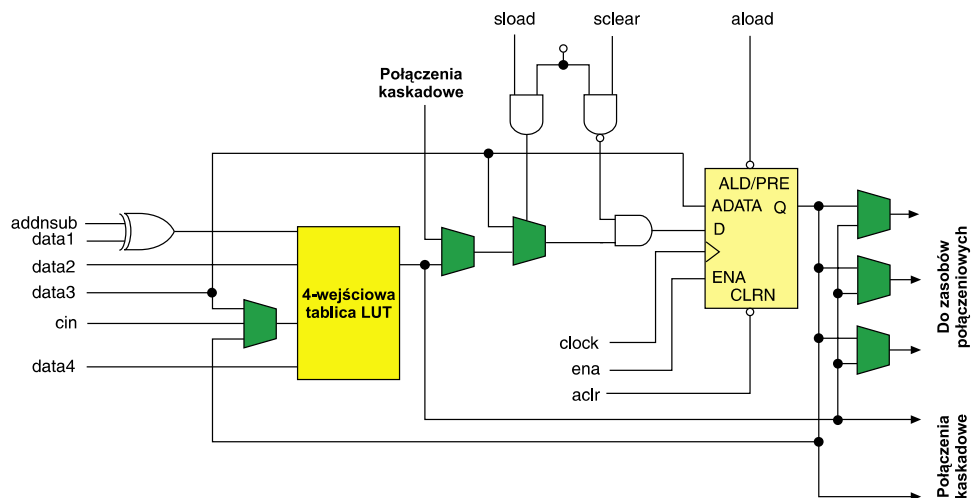
Komunikację z otoczeniem logiki wbudowanej w układy MAX II umożliwiają specjalne komórki I/O. W odróżnieniu od dotychczasowych rozwiązań stosowanych w układach CPLD, Altera ograniczyła do minimum zasoby ulokowane w tych komórkach. Na rys. 3 pokazano budowę komórki I/O ukła-

Zasilanie układów MAX II
 Struktury układów MAX II są przystosowane do zasilania napięciem 1,8 V, ale obecnie oferowane wersje można zasilac napięciem 2,5 lub 3,3 V. Dzieje się tak dzięki wbudowaniu w struktury stabilizatorów LDO (*Low Drop Out*), zapewniających napięcie o odpowiedniej wartości. Linie I/O prezentowanych układów mogą współpracować z układami cyfrowymi zasilanymi napięciem od 1,5 do 5 V.

du MAX II, w której zastosowano kilka nowatorskich rozwiązań:

- możliwość włączenia w obwód wejściowy przerzutnika Schmitta,
- możliwość programowego ustalenia wydajności prądowej linii wyjściowej (co ma na celu zmniejszenie szybkości narastania napięcia na wyjściu i w konsekwencji poziomu szumów elektromagnetycznych emitowanych przez działający układ),
- wbudowanie na liniach wejściowych rezystorów *pull-up*,
- możliwość dołączenia do linii I/O obwodu *bus-hold*, który zapobiega konieczności dołączania niewykorzystanych linii wejściowych do linii zasilającej.

Podobnie do innych układów PLD, także w rodzinie MAX II zasto-



Rys. 2. Budowa komórek LE w układach MAX II



sowano globalne sygnały zegarowe (może ich być maksymalnie 4), których dobrą jakością zapewniają wewnętrzne bufory separujące wyjścia multiplexorów sygnałów zegarowych od wewnętrznych linii dystrybucyjnych.

Kolejną nowością zastosowaną w układach MAX II jest wbudowana w strukturę nieulotna pamięć Flash (UFM - User Flash Memory). Jej pojemność i organizacja są takie same we wszystkich układach tworzących rodzinę MAX II (8 kb/2 sektory). Dostęp do tej pamięci jest moż-

liwy z zewnątrz, mają go także moduły wewnętrzne, zaimplementowane w programowalnej części układu. Producent przewidział możliwość zastosowania interfejsu szeregowego SPI lub równoległego (jak w klasycznych pamięciach Flash z wyprowadzonym sygnałem gotowości pamięci), można zastosować także natywny interfejs szeregowy, w jaki wyposażono tę pamięć. Korzystanie z pamięci UFM jest możliwe dzięki wyposażeniu systemu projektowego Quartus II (układy MAX II są obsługiwane za jego

ZAJRZYJ NA TE STRONY

UNITRA UNIZET  
 nowa strona www.unizet.com.pl


[http:// www.wobit.com.pl](http://www.wobit.com.pl) / www.ellniki.com / www.prowadnice.com
  
 przewodnice potencjometry silniki DC silniki krokowe czujniki zbliżeniowe **Wobit**
www.czuJNIki.pl / www.enkodery.pl / www.potencjometry.com/

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE SEMICS
www.semics.net.pl

UJARZMIĆ ENERGIE
FERYSTER 
 producent elementów indukcyjnych

ZAJRZYJ NA TE STRONY

MS Elektronik
 Dystrybutor Elementów Elektronicznych
 Tel. (58) 629 24 69
 Faks: (58) 629 32 00
 E-mail: info@mselektronik.com.pl
Oferta czynnych i biernych elementów elektronicznych renomowanych producentów
www.mselektronik.com.pl

LG ELEKTRONIK   **nadajemy kształt elektronicznie** www.lcel.com.pl
 • klawiatury • obudowy • materiały • wsparcie
 • płyty czołowe • akcesoria • pomocnicze • technologiczne

PRODUKCJA I SPRZEDAŻ AKCESORIÓW DO BEZKONTAKTOWEJ IDENTYFIKACJI - RFID
 STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE NA ZAMÓWIENIE
www.mikrokontrola.pl
 ul. Walezyńska 55, 01-908 Warszawa
 tel: [0 prefix 22] 885 55 45, fax: [0 prefix 22] 885 55 44

Diody laserowe • Bezpieczniki/oprawki bezpiecznikowe
 **SEMICON** Sp. z o.o. www.semicon.com.pl
 Wyłączniki termobimetaliczne • Gniazda/moduły zasilające

Poltronic  *dostarczamy podzespoły bogaty asortyment, najlepsza cena*
 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE www.poltronic.com.pl
 importer podzespołów elektronicznych

OBUDOWY DLA TWOJEJ ELEKTRONIKI
 **MASZCZYK**
 ZAKŁAD TWORZYW SZTUCZNYCH
www.maszczyk.pl

www.piekarz.pl
HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA APARATURA POMIAROWA
 MIERNIKI PARAMETRÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH, TESTERY MASZYN I URZĄDZEK, ANALIZATORY JAKOŚCI ENERGII
ELEMENTY I SYSTEMY AUTOMATYKI **NARZĘDZIA**
 REGULATORY I CZUJNIKI TEMPERATURY, LICZNIKI IMPULSÓW, PRZEKAŹNIKI SSR STACJE LUTOWNICZE
   
www.merserwis.com.pl **MERSERWIS**

AMART LOGIC  
 – RFID (identyfikatory, czytniki)
 – Kontrola Dostępu
 – Rejestracja Czasu Pracy
 – Sieci Zegarów
 – DCF77
 – GPS
 Tel./Fax: (22) 612 69 14
www.amart.com.pl

mierniki, technika lutownicza, narzędzia www.biall.com.pl
  
BIALL

TATAREK  sklep.tatarek.com.pl
 +ZASILACZE +ANTENY +ŁADOWNIKI +REGULATORY DO PIECÓW I KOMINKÓW
 +PRZETWORNICZKI +REGULATORY NADMUCHU CIEPŁEGO POWIETRZA +INNE

Tab. 1. Podstawowe parametry układów MAX II

Parametr	EPM240	EPM570	EPM1270	EPM2210
Liczba LE	240	570	1270	2210
Ekwiwalentna liczba makrokomórek	192	440	980	1700
Liczba kolumn w matrycy LAB-ów	6	12	16	20
Liczba wierszy w matrycy LAB-ów	4	4	7	10
Pojemność pamięci UFM	8192	8192	8192	8192
Maksymalna liczba I/O	80	160	212	272

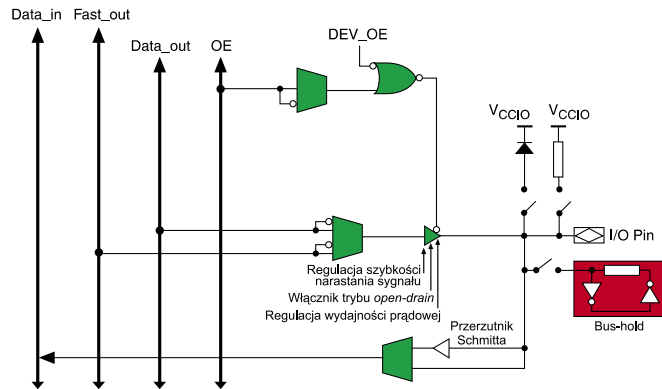
pomocą od wersji 4.0) w bibliotekę parametryzowanych makrofunkcji, wśród których są dostępne moduły pamięci Flash z różnymi interfejsami.

Służący do programowania i konfiguracji układów MAX II interfejs JTAG ma dwie cechy wyróżniające go wśród konkurencji:

- jest zgodny z IEEE1532, co zapewnia m.in. krótki czas programowania pamięci konfiguracyjnej i wysoki poziom zabezpieczenia projektu przed nieuprawnionym kopiowaniem.
- TAP obsługuje dwie dodatkowe instrukcje (*user0* i *user1*), których znaczenie użytkownik może zdefiniować samodzielnie, dzięki czemu interfejs JTAG może być wykorzystywany także po zaprogramowaniu pamięci konfiguracyjnej.

Zestaw ewaluacyjny - ogrom możliwości

Już sam wygląd zestawu *MAX II Development Board* (fot. 4) budzi szacunek - jest to bowiem karta PCI z zainstalowanym alfanumerycznym wyświetlaczem LCD, układem EPM1270, pamięcią SRAM o pojemności 8 x 128 k, interfejsami napięciowymi PCI oraz całym mnóstwem układów pomoc-



Rys. 3. Budowa komórek I/O w układach MAX II

niczych. Są wśród nich m.in. miniaturowe stabilizatory napięcia, interfejsy USB, czujnik temperatury, przetwornik A/C, zespół wzmacniaczy pomiarowych (służących do pomiaru napięć zasilających i poboru prądu), generator napięcia zasilającego o programowanym czasie narastania napięcia, a także zespół 4 przycisków i 4 diod LED, które spełniają rolę interfejsu użytkownika.

Płytką drukowaną może być oczywiście stosowana po zamontowaniu w slotcie PCI, w czym jest po-

mocne oprogramowanie (w tym m.in. sterowniki) oraz rdzeń interfejsu PCI *slave*, jaki zamieszczono na płycie CD dołączonej do zestawu.

Wbrew wygładowi, płytkę drukowaną zestawu można stosować także bez konieczności instalowania jej w slotcie PCI komputera. Podczas pracy samodzielnej urządzenie jest zasilane ze złącza USB zainstalowanego na płycie. Interfejs USB (wykonany na układzie FT232 firmy FTDI) można wykorzystać także do komunikacji

układu PLD z otoczeniem, w tym celu producent zestawu przygotował specjalną aplikację dla Windows. Kompilację projektów na układy MAX II umożliwia pakiet Quartus II, którego bezpłatna wersja Webpack wchodzi w skład oprogramowania dostarczonego wraz z prezentowanym zestawem.

Programowanie układu PLD umożliwia programator ByteBlaster II, który wchodzi w skład standardowego wyposażenia zestawu. Interesującym przykładem zastosowania JTAG-a w aplikacji jest rekonfiguracja układu PLD w czasie „rzeczywistym”: projekt zapisany w pamięci konfiguracyjnej może zostać zastąpiony przez projekt wpisany przez JTAG do pamięci UFM podczas pracy układu. W ciągu kilkuset nanosekund można zmienić konfigurację i sposób działania układu, co pozwala tworzyć sprzęt o możliwościach zbliżonych do budowanego na bazie układów dynamicznie rekonfigurowalnych.

Jak można wywnioskować z tej krótkiej prezentacji, możliwości zestawu dorównują zasobom oferowanym przez zastosowane w nich układy EPM1270, co przy relatywnie niskiej cenie zestawów powoduje, że doskonale nadają się one uruchamianie dużych projektów na układach programowalnych.

Piotr Zbysiński, EP
Piotr.zbysinski@ep.com.pl

Zestawy opisane w artykule udostępniła redakcji firma EBV, tel. (71) 34-229-44, www.ebv.com.



Fot. 4. Wygląd zestawu startowego dla układów MAX II

Konkurs!

Na str. 8 publikujemy pytania konkursowe - do wygrania są trzy zestawy uruchomieniowe dla układów MAX II.

Dodatkowe informacje...

... o układach MAX II są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.altera.com/products/devices/cpld/max2/mx2-index.jsp>.