

MINIaturowa LOGIKA

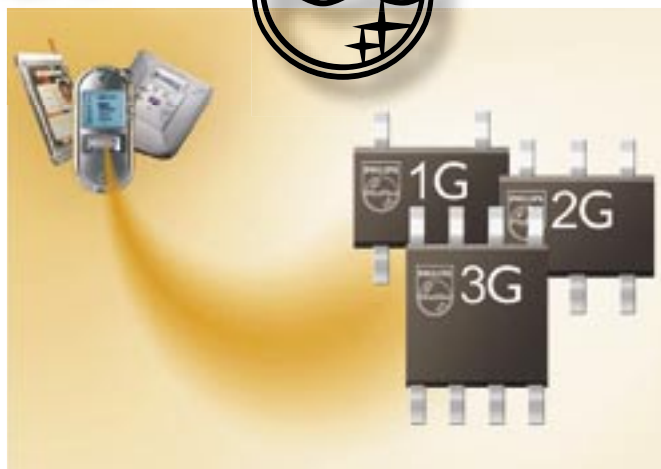


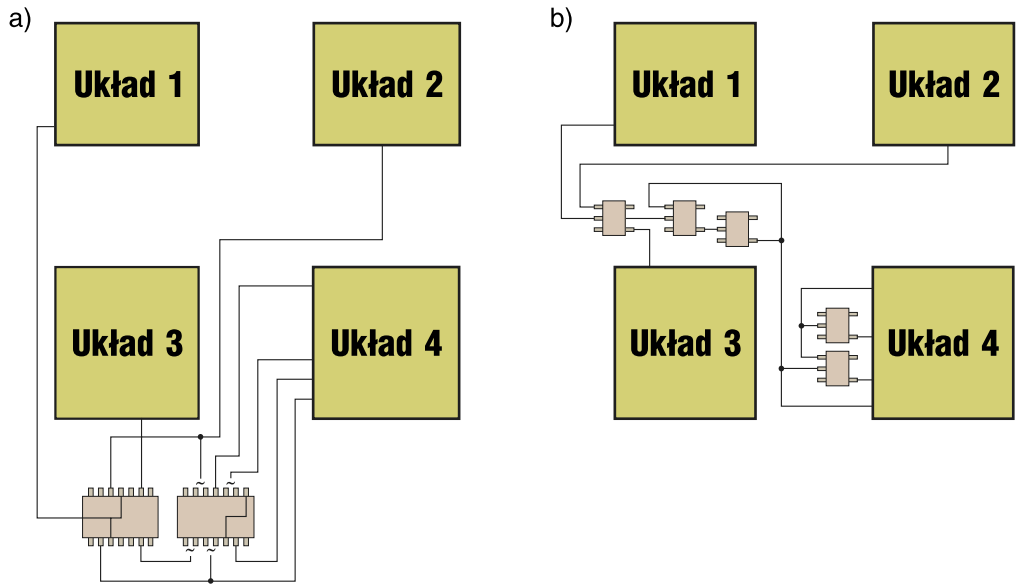
Nie sędę, aby znalazł się wśród projektantów urządzeń cyfrowych taki, który chociaż raz nie stanął przed koniecznością zmodyfikowania projektu na ostatnim etapie jego realizacji. W takiej sytuacji bardzo często brakuje jednej lub dwóch bramek...

Co zrobić w takiej sytuacji?

Najprostszym wyjściem jest zastosowanie któregoś ze standardowych układów cyfrowych z popularnych rodzin CMOS lub TTL,

ale takie rozwiązanie jest nie tylko mało eleganckie, ale często – ze względów czysto technicznych – niemożliwe do wykonania.





Rys. 1

Dzieje się tak na przykład w systemach cyfrowych, w których istotne jest maksymalne skrócenie długości połączeń pomiędzy poszczególnymi elementami systemu (rys. 1). Konstruktorzy urządzeń muszą często uwzględniać specyficzne wymagania mechaniczne, w czym bardzo poma-

gają niewielkie wymiary obudów prezentowanych układów. Niebagatelne znaczenie ma także fakt, że do produkcji miniaturowych układów logicznych są stosowane nowoczesne technologie, zapewniające bardzo dobre parametry czasowe, niski poziom zakłóceń elektromagnetycznych, mały pobór mocy i łatwość ich włączania

między fragmenty systemu zasilane napięciami o różnych wartościach.

Maxioferta minilogiki

Miniaturowe układy logiczne produkuje wielu producentów, bez trudu więc można wybrać układy doskonale pasujące do wymagań aplikacji. Największą popularnością cieszą się:

- układy PicoGate firmy Philips,
- układy TinyLogic firmy Fairchild,
- układy MiniGate firmy ON Semiconductor,
- układy LogicMOS/Cell Pack firmy Toshiba,
- układy LittleLogic firmy Texas Instruments,
- układy EasyGate firmy STM,

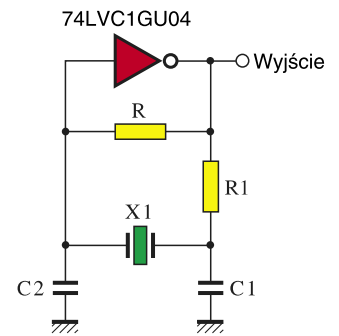
Wybrane typy obudów układów "mini"

- SOT23-5
- SC70
- MicroPAK
- US8
- MicroPAK8
- MicroPAK10

Skala 1:1

i to właśnie wymienione firmy mają w swojej ofercie największy wybór układów tego typu.

W ofercie każdej z wymienionych firm znajdują się jedno-, dwu- i trzybramkowe odpowiedniki klasycznych układów cyfrowych, co doskonale wiadać w oznaczeniach typów układów miniaturowych: 74V1G00 (jednobramkowy odpowiednik 7400 wykonany w technologii VHC), 74LX1G07 (jednobramkowy odpowiednik 7407 wykonany w technologii LCX) czy też 74AUC2G126 (dwubramkowy odpowiednik układu 74126 wykonany w technologii AUC). Istnieją oczy-

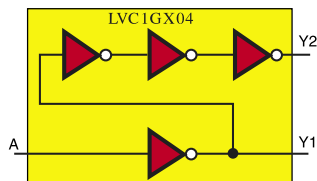


Rys. 2

Konwersja poziomów

Prezentowane w artykule miniaturowe układy logiczne są często stosowane w roli konwerterów poziomów logicznych pomiędzy systemami cyfrowymi zasilanymi napięciami o różnych wartościach.

wiecie pewne odstępstwa od tak przejrzystego sposobu kodowania oznaczeń, czego przykładem mogą być między innymi układy NL17SZxx/27WZxx/32WZxx oraz NLAS/NLAST/NLFS firmy ON Semiconductors, ale ze względu na ich niewielką popularność (nawet producent sugeruje zastępowanie tych układów „klasycznymi” odpowiednikami), nie będziemy się nimi zajmować w artykule.



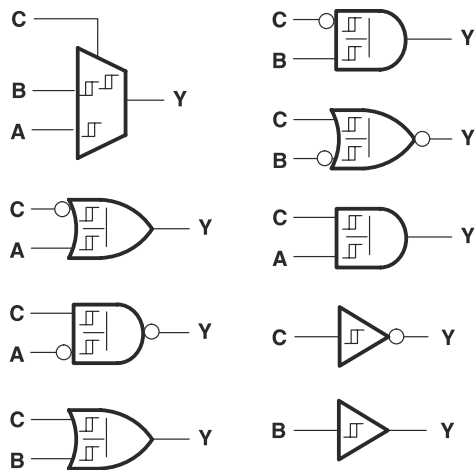
Rys. 3

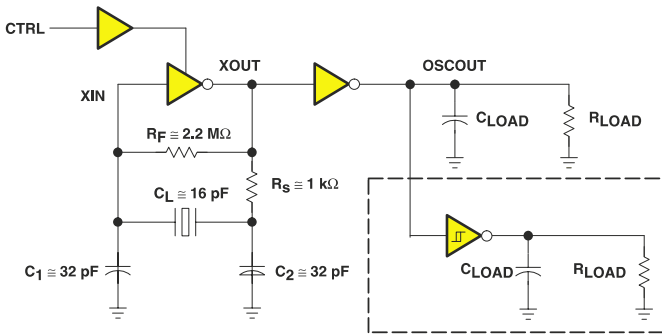
Co w bramkach piszczy?

W ramach dostępnych rodzin miniaturowych układów logicznych są oferowane odpowiedniki praktycznie wszystkich bramek logicznych, w tym bufory z wyjściami trójstanowymi, bramki z wyjściami typu *open-drain*, bramki z wejściem Schmitta, a także bramki pozbawione buforów na wejściach i wyjściach, które doskonale się nadają do budowania generatorów RC i kwarcowych (rys. 2). Specjalnie dla tego typu aplikacji są dostępne wyspecjalizowane układy (np. SN74LVC1404, 74LVC1GX04), służące do budowania generatorów kwarcowych o zoptymalizowanych parametrach. Schemat wewnętrzny układu 74LVC1GX04 pokazano na rys. 3, a schemat aplikacyjny układu SN74LVC1404 znajduje się na rys. 4.

Oprócz tak elementarnych funkcji, w ramach dostępnych rodzin miniatu-

Możliwe konfiguracje uniwersalnej bramki logicznej 1G97



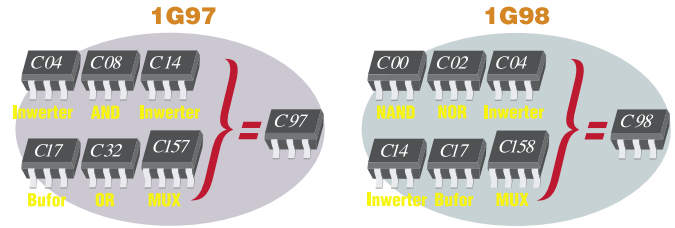


Rys. 4

rowych układów logicznych są dostępne także bufony, multipleksery, przerzutniki, demultipleksery, a nawet klucze i przełączniki analogowe (m.in. odpowiedniki układów 4053 i 4066).

W ofercie większości producentów prezentowanych układów nie występują układy 3-wejściowe (np. 3-wejściowa bramka AND), co w pewnych sytuacjach może skomplikować budo-

wę urządzenia. Ponieważ, jak pamiętamy, podstawowym zamiarem twórców rodzin „mini” było uproszczenie budowania systemów cyfrowych i ten problem został rozwiązany: niektórzy producenci wprowadzili do swojej oferty układy 3-wejściowe (rys. 5). W ten sposób, obok dostępnych u większości producentów, 3-wejściowych bramek ExOR (np. 74LVC1G386), m.in.



Rys. 6

w ofercie Fairchilda pojawiły się 3-wejściowe wersje podstawowych funkcyj logicznych (NC7SZ10 – 3-wejściowa bramka NAND, NC7SZ11 – 3-wejściowa bramka AND, NC7SZ27 – 3-wejściowa bramka NOR, NC7SZ332 – 3-wejściowa bramka OR, obok „klasycznej” NC7SZ386 – 3-wejściowej bramki ExOR).

Wystarczy jedna!

Twórcy układów „mini” posunęli się krok dalej i zaoferowali konstruktorom układy, które w skali „mini” można nazwać (oczywiście z przymrużeniem oka) układami programowalnymi. Z założenia układy te można wykorzystać do stworzenia dowolnej, 2-argumentowej funkcji logicznej (zazwyczaj mogą spełniać także rolę inwerterów oraz 2-wejściowych multiplekserów), a o konfiguracji decyduje nie zawartość pamięci konfiguracyjnej (jak w prawdziwych PLD),

a sposób podłączenia wejść układu. Bramki uniwersalne mają zazwyczaj 3 wejścia, których funkcje zmieniają się (za wyjątkiem wyjścia) w zależności od wybranego trybu pracy układu. Obecnie są dostępne na rynku cztery bramki uniwersalne (1G57, 1G58, 1G97 i 1G98, rys. 6), produkowane w różnych technologiach (np. Texas Instruments oferuje wersje LVC i AUP, Toshiba – LCX i STA).

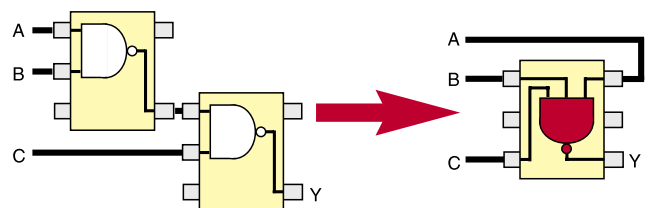
Schemat logiczny układu 74AUP/LVC1G97 pokazano na rys. 7. Jak widać, bramki uniwersalne są budowane na bazie stosowanej już w układach TTL konfiguracji AOI (AND-OR-Invert). W podobny sposób były zbudowane między innymi układy: 7450, 7451, 7453 i 7454.

Słowo na koniec

Układy przedstawione w artykule są dostępne od 1998 roku. W Polsce nie zdobyły dotychczas wielkiej popularności, czego – jak

Ważne adresy internetowe:

- http://www.fairchildsemi.com/products/logic/prod_tree/logic_family.html
- <http://www.onsemi.com/site/content/0,,1241,00.html>
- <http://www.philipslogic.com/products/picogate/>
- http://www.st.com/stonline/prodpres/standard/standlogi/stand_stand.htm
- http://www.ti.com/home_p_logictree
- <http://www.toshiba.com/taec/cgi-bin/display.cgi?table=Family&FamilyID=4>



Rys. 5

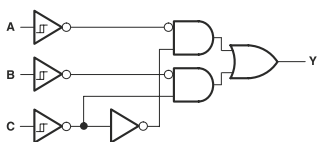
Tab. 1. Zestawienie wybranych parametrów różnych rodzin miniaturowych układów logicznych

Rodzina	Napięcie zasilania [V]	Typowy czas propagacji [ns]	Maksymalne napięcie wejściowe [V]
AHC	2...5,5	5	5,5
AHCT	4,5...5,5	5	5,5
AUC	0,8...2,7	2	3,6
AUP	0,8...3,6	2,5	3,6
CBT	4,5...5,5	0,25	5,5
CBTD	4,5...5,5	0,25	5,5
CBTLV	2,3...3,6	0,25	3,6
HC	2...6	25	6
HCT	4,5...5,5	20	5,5
LCX	1,8...5,5	5,2	5,5
LVC	1,65...5,5	3,5	5,5
VCX	0,9...3,3	2	5,5

mi się wydaje – podstawową przyczyną są trudności z ich kupieniem w ilościach detalicznych i niewielkich ilościach produkcyjnych. Problem dostępu do ilości detalicznych został częściowo rozwiązany dzięki programom próbkowym niektórych producentów, ale producenci stają często przed koniecznością

zakupu większej niż jest im potrzebna liczby układów lub kupowania po mało atrakcyjnych cenach. Przedstawione problemy są najważniejszą przyczyną braku obecności tych układów (z małymi wyjątkami) w projektach przedstawianych w Elektronice Praktycznej. Mam nadzieję, że sytuacja ulegnie poprawie, ponieważ – bez cienia przesady – wygoda korzystania z tych układów przy ich doskonałych parametrach elektrycznych i czasowych, tworzą nowe możliwości podczas realizacji projektów.

Andrzej Gawryluk, EP



Rys. 7