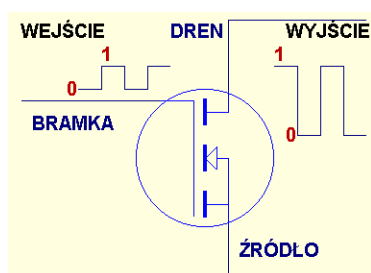


O sterowaniach dźwigowych

Można oczywiście korzystać z windy nie mając pojęcia o zasadach jej pracy. Można aplikować sterowania dźwigowe niewiele wiedząc o mikroprocesorach. Lecz czasem rozumienie pewnych podstawowych zasad lub pojęć techniki cyfrowej może okazać się bardzo przydatne – również dźwigowcom. Pozwoli choćby na lepszą komunikację pomiędzy elektronikami, elektrykami i mechanikami. Sam doświadczam, że w naszym dźwigowym środowisku różnie z tym bywa...

Użyty we wstępie termin technika cyfrowa wymaga komentarza. Często nazywana jest bowiem binarną, gdy podstawowy przebieg elektryczny reprezentuje tylko dwie wartości 1 albo 0, logiczne TAK albo NIE, poziom wysoki albo niski. W kategoriach elektrycznych poziom wysoki reprezentuje np. napięcie, a niski jego brak.

Spójrzmy na tranzystor, podstawowy element techniki binarnej, który potrafi dokonać niezwykle ważnych czynności: wzmocnienia i zmiany poziomów sygnału - jego logicznej negacji. Użyję tu najprostszego modelu tranzystora polowego. Z takich właśnie tranzystorów zbudowane są współczesne mikroprocesory powszechnie używane w sterowaniach. Dla przejrzystości rysunku pominięliśmy układ polaryzacji.



Zasada pracy tranzystora polowego jest następująca. Przy braku napięcia (stan niski) na wejściu (bramce) tranzystor jest zatkany, opór pomiędzy źródłem i drenem jest duży, prąd praktycznie nie płynie, na wyjściu mamy więc stan wysoki - odwrotny niż na wejściu.

Przyłożenie napięcia do bramki (stan wysoki) powoduje gwałtowne zmniejszenie oporu pomiędzy drenem i źródłem tak, że na wyjściu naszego tranzystora powstaje zwarcie, niskie napięcie, stan niski – znowu odwrotny niż na wejściu.

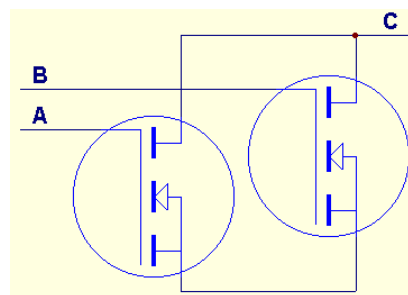
Tranzystor polowy posiada też kolejną ważną cechę – możliwość wzmocnienia sygnału. Warto to zrozumieć. Rezystancja bramki jest ogromna – to gigaomy. Bramka jest więc sterowana bardzo

niewielką energią, polem elektrycznym (stąd nazwa tranzystor polowy), w jej obwodzie nie płynie prąd. Natomiast w obwodzie wyjściowym drenu po jego otwarciu może płynąć znaczny prąd, rezystancja obwodu źródło-dren spada do miliomów. Dochodzi więc do niewyobrażalnie dużego wzmocnienia mocy sygnału sterującego.

Tranzystor polowy nie jest jedynym znanym półprzewodnikiem - czyli elementem, który w zależności od czynników zewnętrznych np. napięcia ma właściwości przewodnika albo izolatora. Ale posiada cechy umożliwiające komercyjny sukces: niewielkie wymiary i łatwość monolitycznego scalania. Ważne słowo monolityczny oznacza, że powstały w ten sposób układ wielu tranzystorów produkowany jest na jednym podłożu, w tym przypadku monokryształ krzemu. Technologicznym przeciwieństwem układów monolitycznych są układy hybrydowe.

Z powodu względnej prostoty produkcji monolityczne układy scalone opanowały elektronikę. Pierwsze powstały w końcu lat 50-tych XX w. Od tego momentu do powstania mikroprocesora brakowało tylko 15 lat... Warto przypomnieć, że dopiero w 2000r. amerykański inżynier Jack Kiby za prace nad scalaniem tranzystorów otrzymał Nagrodę Nobla z fizyki. Drugi współtwórca układów scalonych - dr Robert Noyce wtedy już nie żył. Pracowali niezależnie w różnych firmach i nie darzyli się (delikatnie pisząc) sympatią. Swoje przełomowe wynalazki opatentowali odpowiednio w latach 1959 i 1961.

Przyjrzyjmy się właściwościom dwóm odpowiednio połączonym (monolitycznie scalonym) tranzystorom – uproszczonej bramce logicznej.

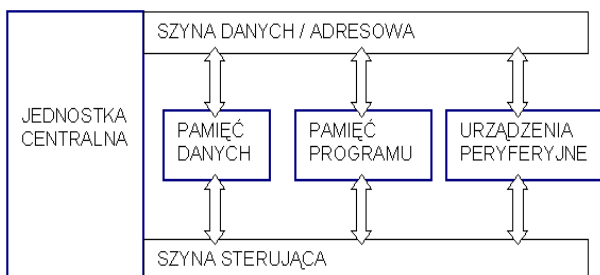


W takim układzie – zgodnie z opisanymi wcześniej zasadami pracy tranzystora polowego – przy braku napięcia na obu wejściach A i B (stany 0 0) na wyjściu C jest stan wysoki (1), lecz pobudzenie napięciem dowolnego wejścia (stany 10 lub 01 lub 11) spowoduje stan niski na wyjściu (0). Ponieważ w logice alternatywa jest prawdziwa wtedy i tylko wtedy, gdy prawdziwe przynajmniej jedno wejść, to łatwo zauważyć, że opisany układ (razem z dodatkowymi tranzystorami dopasowującymi poziomy napięć) realizuje logicznie zaprzeczenie alternatywy, z angielskiego NOT OR, a w skrócie NOR.

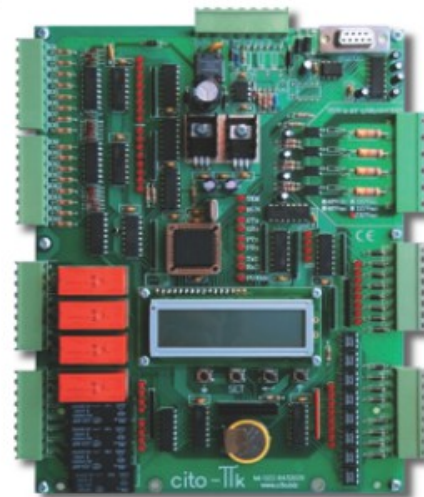
Bramki NOR są funkcjonalnie pełne – co oznacza, że odpowiednio je łącząc (szeregowo lub równoległe) można zbudować układ realizujący dowolnie skomplikowaną funkcję logiczną. To niezwykle ważna cecha, dzięki której stały się powszechnie stosowanymi cegiełkami do budowy cyfrowych układów scalonych np. rejestrów, przerzutników, dekodów, pamięci. Jeśli uświadomimy sobie fakt, że binarne operacje arytmetyczne (np. dodawanie) można sprowadzić do ciągu operacji logicznych, zrozumiemy bliski związek pomiędzy monolityczną bramką NOR a mikroprocesorem.

Teoretyczne podstawy budowy mikroprocesorów zostały opracowane znacznie wcześniej niż techniczne możliwości ich praktycznej realizacji. Czekano na opanowanie technologii scalania tranzystorów. W tej dziedzinie rywalizacja pomiędzy firmami była ogromna i bezpardonowa. Nie tylko w laboratoriach i halach produkcyjnych, ale również na salach sądowych. Wyścig o historyczne pierwszeństwo w produkcji mikroprocesorów wygrały ostatecznie w 1971r koncerny Intel i Texas Instruments. Wkrótce rozpoczęto też próby zastosowania mikroprocesorów do sterowania dźwigami. Pierwszym mikroprocesorem komercyjnie używanym do tego celu był (około 30 lat temu) TMS9900 firmy Texas Instruments. W naszym kraju dźwigowe sterowniki mikroprocesorowe są produkowane od początku lat 90-tych. Mam satysfakcję być jednym z pionierów tego procesu...

Z mikroprocesorami wiąże się wiele pojęć technicznych. Omówmy w skrócie te najistotniejsze.



Na uproszonym schemacie blokowym mikrokontrolera wyróżniliśmy jednostkę centralną, która wykonuje operacje arytmetyczne, logiczne oraz komunikuje się z pamięcią i urządzeniami peryferyjnymi za pomocą szyn: sterującej (uaktywniającej odpowiednie części układu), danych (do przesyłania informacji pomiędzy blokami), adresowej (wskazującej położenie przetwarzanej informacji w bloku). Często szyny danych i adresowa są fizycznie tożsame. Ważną cechą szyny danych jest jej szerokość wskazująca ile bitów informacji może być jednocześnie przetwarzanych. Określenie „mikrokontroler 8-bitowy” – oznacza, że mikrokontroler, o którym mowa posiada szynę danych o szerokości 8 bitów.



sterowniki dźwigowe

- komunikacja szeregowo z kabiną
- protokół DCP3
- wejścia dla obwodu bezpieczeństwa
- badanie typu TÜV
- podgląd, reset, programowanie GSM

sterowniki dźwigowe detektory

gadaczki

Mniej kosztów, więcej wygody!

zasilacze awaryjne piętrowskazy

cito

Jerzy Kwaśniewski

02-777 Warszawa
ul. Szolc-Rogozińskiego 8/12
tel./fax: 22 643 20 31

warto zobaczyć
www.cito.biz

Urządzenia peryferyjne pozwalają na wygodną komunikację z różnymi układami zewnętrznymi, pod tą nazwą kryją się np. interfejsy szeregowy. Przy okazji tego schematu warto wyjaśnić różnicę pomiędzy mikroprocesorem a mikrokontrolerem. Ogólnie każdy mikrokontroler jest mikroprocesorem. Mikrokontrolery produkowane z myślą o aplikacjach w sterowaniu, a mikroprocesory głównie pod kątem optymalizacji obliczeń numerycznych. Powoduje to pewne różnice są w budowie. Mikrokontrolery mają bardziej rozbudowaną pamięć i urządzenia peryferyjne kosztem mocy jednostki centralnej. W pamięci mikrokontrolera znajduje się program i dane, które przetwarza, w przypadku klasycznego mikroprocesora pamięć jest niewielka i służy głównie do usprawnienia obliczeń.

O układach, w których pamięć danych programu jest oddzielona od pamięci rozkazów mówimy, że posiadają architekturę harwardzką. Jest ona charakterystyczna dla mikrokontrolerów. Jeśli nie ma podziału na pamięć danych i programu, uproszczona jest budowa szyn i sterowanie w mikroprocesorze – taką architekturę wymyślił w 1945 r John von Neumann - Węgier pochodzący z bankierskiej rodziny żydowskiej, a pracujący na amerykańskich uniwersytetach. Architektura von Neumanna jest typowa we współczesnych komputerach.

Obecnie w Polsce i na świecie w sterowaniach dźwigowych stosowane są mikrokontrolery bardzo różnych firm. Niestety dla mikroprocesorowych koncernów rynek elektroniki dźwigowej jest praktycznie nieznaczący, dlatego nie istnieją mikrokontrolery specjalnie dedykowane dźwigom.

O dawna największe zastosowanie mikrokontrolery znajdują w samochodach (ponad 1/3 produkcji warta w 2011r 6mld dol., źródło: Databeans). Szybko rośnie też zapotrzebowanie dla urządzeń mobilnych, gdzie są optymalizowane pod kątem obsługi ekranów dotykowych przy niskim poborze mocy. Choć większość mikrokontrolerów wytwarzają firmy amerykańskie (Freescale, Atmel, Microchip, Texas) to największym producentem jest obecnie spółka japońskich koncernów NEC, Hitachi i Mitsubishi o nazwie Renesas (ponad 17% udziału na rynku). Po kilka procent światowej produkcji mają firmy europejskie: niemiecki Infineon, powstały z Philipsa koncern NXP i francusko-włoski STMicroelectronics.

Po wielu latach dominacji amerykańscy giganci (Intel i Motorola) stracili monopol na mikrokontrolerową innowacyjność. W dziedzinie projektowania układów scalonych liderem jest firma ARM Holdings z Anglii. Ciekawe, że nie produkuje ona układów półprzewodnikowych. Opracowuje i sprzedaje tkz. własność intelektualną (Intellectual Property) Zatrudnia specjalistów, którym udało się m.in. zaprojektować bardzo

wydajny i względnie tani w produkcji 32-bitowy rdzeń mikrokontrolera. Klientami ARM Holdings są największe na świecie firmy wytwarzające układy scalone. Taka sytuacja z punktu widzenia konstruktorów systemów mikroprocesorowych jest bardzo korzystna. Przy dużej konkurencji pomiędzy producentami mikrokontrolerów pozwala na znacznie łatwiejsze zastąpienie mikrokontrolerów jednego producenta przez inne. Ale ze względu na sprzętową unifikację i w konsekwencji prostotę przenoszenia aplikacji radykalnej zmianie ulegnie rynek sterowników mikroprocesorowych, również dźwigowych. Być może naturalne będzie – tak jak w komputerach PC czy smartfonach - oddzielne nabywanie sprzętu i oprogramowania. Wyobraźmy sobie sytuację, w której u jednych kupowane będą sterowniki dźwigowe, a u drugich program obsługi wind. Na razie warto uważniej spojrzeć na mikrokontroler wykorzystywany w Waszym sterowniku dźwigowym. Zaręczam, że już teraz na wielu – obok kodów producenta - zobaczyć można napis ARM. Już wiecie co on oznacza.

Jerzy Kwaśniewski

Autor ukończył studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Jest doświadczonym konstruktorem systemów mikroprocesorowych. Kieruje firmą cito, która specjalizuje się w elektronice dźwigowej - www.cito.biz