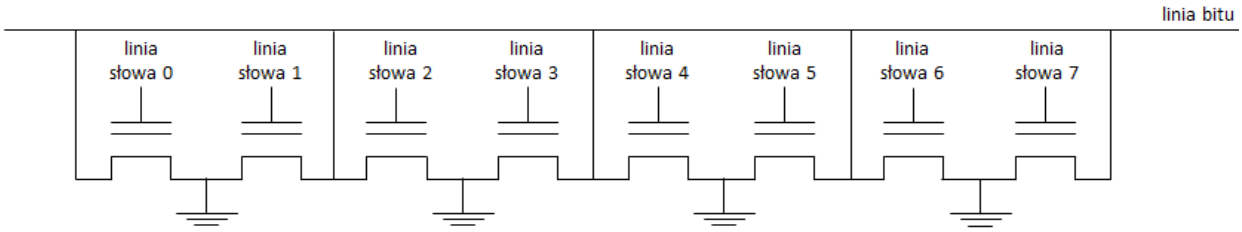
Popularne pamięci FLASH firmy GigaDevice

Pamięci FLASH znajdują się w większości urządzeń zawierającym mikrokontroler bądź mikroprocesor. Ich stosowanie wymuszone jest przez coraz większy stopień skomplikowania współczesnych aplikacji. Jedne z bardziej złożonych technologicznie układów tego typu produkuje firma GigaDevice.

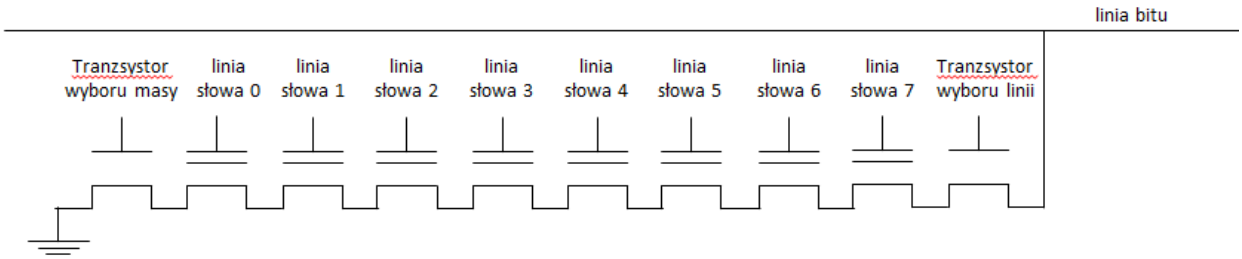
Pamięci FLASH zadebiutowały już w latach osiemdziesiątych XX wieku, a ich najważniejszym atrybutem miała być mechaniczna odporność na drgania. Okazało się, że rozwiązania te mają także wiele innych plusów.

NAND czy NOR?

Pamięci FLASH opracowane przez firmę Toshiba występują w wersjach NAND i NOR. Od samego początku było jasne, że obie struktury mają zarówno zalety, jak i wady. Schematy pozwalają lepiej zrozumieć ich właściwości i różnice w działaniu. W poniższych rozwiązaniach każdy z tranzystorów z podwójną bramką przechowuje 1 bit informacji. Można zauważyć, że na podobnej powierzchni krzemu więcej danych zmieścimy w strukturze NAND.



Schemat zastępczy komórki pamięci NOR



Schemat zastępczy komórki pamięci NAND

Rys. 1 Porównanie schematów komórek pamięci NAND FLASH i NOR FLASH.

Cechy obu technologii

Bramka NAND, jako podstawowy element każdej komórki pamięci (lub innego układu scalonego), zajmuje najmniej miejsca w strukturze krzemu. Pamięci typu NAND mają krótszy czas zapisu i odczytu, ponieważ dane odczytywane i zapisywane są całymi blokami, a nie – tak jak jest to możliwe w przypadku pamięci NOR – pojedynczymi komórkami.

Dostęp swobodny to właściwość pamięci typu NOR, która pozwala uzyskać krótsze czasy dostępu do mniejszych porcji danych. Natomiast pamięci typu NAND mają nawet 10-krotnie wyższą żywotność, czyli liczbę cykli zapisu i kasowania. Jest to pożądane w pamięciach masowych, ponieważ przechowywane dane często ulegają zmianie.

Zastosowanie NAND i NOR

Możliwości zastosowania obu typów pamięci znacznie różnią się od siebie. Ze względu na relację ceny do pojemności, w pamięciach masowych mających przechowywać np. pliki multimedialne (typu grafika lub pliki audio) stosowana jest przede wszystkim pamięć NAND.

Pamięci o strukturze NOR lepiej sprawdzają się we współpracy z mikroprocesorami bez pamięci programu. Dostępna jest w nich funkcja tzw. *error correction*, niemożliwa do zaimplementowania w pamięciach typu NAND FLASH. Funkcja *error correction* pozwala na przechowywanie instrukcji mikrokontrolera lub mikroprocesora, dla których bezwzględnym priorytetem jest bezbłędna transmisja danych. Wymogiem jest możliwie najszybsze zwrócenie niewielkiej ilości danych, ale jednocześnie nie jest konieczna duża pojemność tej pamięci.

Zewnętrzna pamięć

Użycie zewnętrznej pamięci, nawet przy największych mikrokontrolerach, jest konieczne w przypadku:

- obsługi wyświetlaczy TFT wysokiej rozdzielczości,

- przechowywania dużej liczby multimediów (grafik).

Jeszcze lepszym przykładem wykorzystania pamięci FLASH wydaje się system oparty o mikroprocesor. Mikroprocesory nie posiadają wewnętrznej pamięci programu, a bywa też,

że są pozbawione wewnętrznej pamięci danych. W takich przypadkach wszystkie dane przetwarzane przez mikroprocesor muszą być przechowywane w zewnętrznych pamięciach.

Dodatkowe możliwości

Atutem NAND FLASH jest duża prędkość odczytu większych porcji danych. Pamięci NAND FLASH korzystają z interfejsów równoległych, jak również szeregowych - co pozwala zaoszczędzić zasoby. Jednak nawet przy zastosowaniu interfejsów szeregowych możliwe jest osiągnięcie dużej prędkości transmisji. Dzieje się tak np. dzięki zastosowaniu interfejsu SPI z opcją pracy w trybach Dual-SPI i QSPi. Możliwe jest czterokrotne zwielokrotnienie przepustowości magistrali przy tej samej częstotliwości pracy. Oznacza to, że wykorzystując interfejs QSPI, prędkość przesyłu danych wyniesie nawet 480Mbit/s przy częstotliwości pracy magistrali 120MHz.

Produkty GigaDevice

GigaDevice jest trzecim największym producentem pamięci SPI NOR Flash na świecie. Dostarcza najnowsze rozwiązania technologiczne z zakresu pamięci nieulotnych i mikrokontrolerów z rdzeniem ARM. Firma funkcjonuje od 2005, a jej siedziba znajduje się w Pekinie. Jest właścicielem przeszło 140 patentów technologicznych. Wprowadziła na rynek pierwszą pamięć typu SPI NAND FLASH w obudowie WSON8.

Zalety pamięci GigaDevice

Wszystkie pamięci oferowane przez GigaDevice komunikują się za pośrednictwem interfejsu SPI. Pozwala to na uzyskanie wysokich częstotliwości pracy, tj. 80MHz, 104MHz i 120MHz, co dla interfejsu SPI przekłada się odpowiednio na 80, 104 i 120Mb/s. Pamięci z serii GD25LQ mogą pracować z częstotliwością nawet 133MHz.

Dla bardziej wymagających aplikacji pamięci wyposażono w interfejsy dual-SPI oraz quad-SPI (QSPI). Dzięki zastosowaniu 2 (dla Dual-SPI) lub 4 linii GPIO (dla QSPI) w miejsce jednokierunkowych linii wejściowych i wyjściowych (MOSI oraz MISO) zwiększono podstawową przepustowość odpowiednio - dwu- i czterokrotnie.

Seria	Architektura	Napięcie zasilania	Pojemność	Zakres temperatur	Częstotliwość pracy
GD25LQ	NOR	1,8V	512kbit - 256Mbit	-40 85°C	80MHz - 133MHz
GD25Q	NOR	3V	2Mbit - 512Mbit	-40 85°C	104MHz - 120 MHz
GD25D	NOR	3V	512kbit - 1Mbit	-40 85°C	80MHz
GD25VQ	NOR	2,5V	2Mbit - 32Mbit	-40 85°C	104MHz
GD5F	NAND	1,8V, 3V	1Gbit - 4Gbit	-40 85°C	120MHz

Tab. 1 Zestawienie wszystkich serii pamięci FLASH *z oferty GigaDevice.*

Pamięci SPI NOR FLASH

Najważniejszą grupę produktów GigaDevice stanowią pamięci NOR FLASH. Wszystkie pamięci dostępne są w przemysłowym zakresie temperatur od -40 do 85°C, co znacząco zwiększa zakres potencjalnych zastosowań. Mają one szeroki wybór dostępnych obudów, począwszy od powszechnie używanych SOP8 i TSSOP8 po najmniejsze obudowy USON8.

Warto zaznaczyć, że firma GigaDevice jako jedna z nielicznych oferuje i rozwija pamięci NOR FLASH.

Serie FLASH NOR

Pamięci NOR FLASH GigaDevice obejmują 4 serie produktów:

- GD25LQ o napięciu pracy 1,8V,

- GD25Q pracujące w zakresie od 2,7V do 3,6V;

- GD25D również pracujące w zakresie od 2,7V do 3,6V;

- GD25VQ, których zakres pracy to od 2,3V do 3,6V.

Serie GD25(L)Q oraz GD25VQ dostępne są w obudowach przeznaczonych do montażu BGA.

Pamięci SPI NAND FLASH

Pamięci o strukturze NAND z oferty GigaDevice tworzy grupa produktów oznaczonych jako GD5F. Oferowane są w zakresie od 2,7 do 3,6V (dedykowane do logiki 3V) oraz od 1,7 do 2V (do logiki 1,8V). Wszystkie pamięci pracują z częstotliwością 120MHz i mogą komunikować się interfejsami SPI, dual-SPI oraz QSPI. Dostępne gęstości pamięci to 1, 2 i 4Gbity, a wszystkie układy posiadają obudowę WSON8 o wymiarach 6x8mm.

Seria	Zakres napięć	Pojemności	Zakres temperatur	Częstotliwość pracy
GD5FxGQ4U	2,7V - 3,6V	1Gbit - 4Gbit	-40 85°C	120MHz
GD5FxGQ4R	1,7V - 2V	1Gbit - 4Gbit	-40 85°C	120MHz

Tab. 3 Pamięci NAND FLASH z rodziny GD5F.

Podsumowanie

Dynamicznie rozwijający się rynek mikroprocesorów generuje rosnące zapotrzebowanie na pamięci typu NAND i NOR. Tym bardziej, że w urządzeniach (aplikacjach) zbudowanych z użyciem mikrokontrolerów z wbudowaną wewnętrznie pamięcią danych i programu typu FLASH może zaistnieć potrzeba jej rozszerzenia, szczególnie w wymagających aplikacjach.

Wysokiej jakości produkty firmy GigaDevice mają ugruntowaną pozycję na rynku. Wyposażone są w najnowsze technologie, dzięki czemu mogą sprostać wymaganiom nawet najbardziej kompleksowych aplikacji. Oficjalnym dystrybutorem GigaDevice jest firma Transfer Multisort Elektronik. TME posiada także wykwalifikowaną kadrę inżynierów, która pomaga w doborze odpowiedniego rozwiązania. Więcej informacji znajduje się na stronie internetowej www.tme.eu.

Michał Łubniewicz
Product specialist
Semiconductors and communication modules