

Elektronika i Telekomunikacja (wrzesień 2025)

Technika Cyfrowa oraz Technika Mikroprocesorowa

1. Bramki logiczne i układy kombinacyjne.

- 1.1. Rodzaje bramek (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR, bramka transmisyjna).
- 1.2. Budowa z wykorzystaniem tranzystorów CMOS i parametry (czas propagacji, pobór mocy, poziomy napięć).
- 1.3. Standard LVDS (low voltage differential signaling).
- 1.4. Synteza i minimalizacja funkcji logicznych.
- 1.5. Hazard w układach kombinacyjnych (statyczny, dynamiczny).
- 1.6. Podstawowe bloki kombinacyjne: multipleksery, demultipleksery, kodery, dekodery.
- 1.7. Układy arytmetyczne: dodawanie ($y = a+1$ lub $y=a+b$), odejmowanie, dodawanie z przeniesieniem i przepełnieniem.

2. Przerzutniki i zatraski.

- 2.1. Rodzaje przerzutników (SR, D, D-latch, JK, T,) i ich zasada działania.
- 2.2. Parametry dynamiczne (czas ustalania, podtrzymańia, czas propagacji).
- 2.3. Reset synchroniczny i asynchroniczny, sygnał zezwolenia zegara.
- 2.4. Zjawisko metastabilności.

3. Układy sekwencyjne.

- 3.1. Definicja i różnica względem układów kombinacyjnych.
- 3.2. Rejestry SIPO (serial-in parallel-out), PISO (parallel-in serial-out).
- 3.3. Liczniki binarne i dziesiętne, liczące w przód i do tyłu.
- 3.4. Liczniki specjalne (pierścieniowe, Johnsona).
- 3.5. Praktyczne zastosowania rejestrów i liczników.

4. Automaty sekwencyjne.

- 4.1. Definicja i zastosowania automatów.
- 4.2. Model Moore'a – budowa i przykład.
- 4.3. Model Mealy'ego – budowa i przykład.
- 4.4. Synteza automatów (diagramy stanów, tablice przejść).
- 4.5. Minimalizacja automatów i optymalizacja przejść.

5. Pamięci komputerowe.

- 5.1. Technologie pamięci (SRAM, DRAM/HBM, Flash, ROM, EEPROM), ulotne i nieulotne.
- 5.2. Architektura pamięci (komórki, bloki, banki pamięci), pamięci dwuportowe.
- 5.3. Zasada działania odczytu i zapisu.
- 5.4. Parametry pamięci (czas dostępu, przepustowość, pojemność).
- 5.5. Pamięci specjalizowane: Look-Up Table, First-In First-Out.
- 5.6. Przykłady zastosowań (mikrokontrolery, PC, FPGA).

6. Przetworniki A/C i C/A.

- 6.1. Przetworniki A/C kompensacyjne (równomierna, nadążne, wagowe - SAR).
- 6.2. Przetworniki C/A (sieć rezistorowa, drabinka R-2R).
- 6.3. Przetworniki jednobitowe: PWM, Sigma-Delta.
- 6.4. Przetwornik z podwójnym całkowaniem.
- 6.5. Parametry i błędy statyczne: rozdzielcość a błąd kwantyzacji w dB, offset, skalowanie (gain) nieliniowość całkowa (INL) oraz różniczkowa (DNL).
- 6.6. Parametry dynamiczne (czas konwersji, pasmo).
- 6.7. Zastosowania przetworników dla różnych częstotliwości próbkowania i rozdzielcości bitowych.

- 7. Architektura procesora i jednostki centralnej (CPU).**
 - 7.1. ALU (jednostka arytmetyczno-logiczna).
 - 7.2. Rejestry ogólnego i specjalnego przeznaczenia.
 - 7.3. Stos i podprogramy procesora.
 - 7.4. Kontroler przerwań i DMA.
 - 7.5. Magistrale systemowe i peryferyjne.
 - 7.6. Kontroler pamięci i zarządzanie dostępem.
 - 7.7. Rodzaje instrukcji maszynowych i tryby adresowania.
- 8. Reprezentacja i kodowanie danych.**
 - 8.1. Systemy liczbowe: binarny, ósemkowy, szesnastkowy.
 - 8.2. Reprezentacja liczb w systemach znak-moduł, U2, z przesunięciem (offset).
 - 8.3. Reprezentacje specjalne (BCD, kod Graya).
 - 8.4. Konwersje pomiędzy systemami liczbowymi.
 - 8.5. Błędy zaokrągleń i przepelnienia.
 - 8.6. Kolejność bajtów w reprezentacji wielobajtowej (endianness).
- 9. Układy wejścia/wyjścia i peryferia mikrokontrolerów.**
 - 9.1. GPIO – podstawowe wejścia/wyjścia.
 - 9.2. Liczniki i timery sprzętowe.
 - 9.3. Interfejsy komunikacyjne (UART, SPI, I²C, CAN).
 - 9.4. Moduły ADC i DAC.
 - 9.5. Generacja sygnałów PWM.
 - 9.6. Watchdog i kontrola pracy systemu.
 - 9.7. Współpraca mikrokontrolera z czujnikami cyfrowymi i analogowymi.
- 10. Obsługa przerwań i wyjątków.**
 - 10.1. Kontroler przerwań (NVIC).
 - 10.2. Tablica wektorów przerwań.
 - 10.3. Procedury obsługi przerwań (ISR).
 - 10.4. Priorytety przerwań i ich hierarchia.
 - 10.5. Stos procesora w obsłudze przerwań.
 - 10.6. Mechanizmy maskowania i obsługi wyjątków.

11. Programowanie mikrokontrolerów w języku C.

- 11.1. Typy danych.
- 11.2. Przekształcanie typów.
- 11.3. Zmienne i stałe.
- 11.4. Zasięg zmiennych.
- 11.5. Wskaźniki i tablice.
- 11.6. Struktury.
- 11.7. Funkcje i makrodefinicje.
- 11.8. Sposoby przekazywania argumentów do funkcji.
- 11.9. Operatory – priorytety, kolejność obliczeń.
- 11.10. Operacje bitowe na rejestrach.
- 11.11. Instrukcje sterujące: warunkowe, pętle i pozostałe.
- 11.12. Komentarze.
- 11.13. Biblioteki i zbiory nagłówkowe.
- 11.14. Elementy standardu C99.