



КОНСПЕКТ

по дисциплината
“Микропроцесорна схемотехника”
(Факултет по Приложна математика и информатика)

1. Въведение във вградените микропроцесорни системи.
2. Микропроцесори и микроконтролери. Програмен модел.
3. Паралелни интерфейси и GPIO.
4. Серийни асинхронни интерфейси – RS232.
5. Дисплеи и индикация във вградените системи.

София, 2022

Изготвил:
/доц. д-р инж. Л. Богданов/

УКАЗАНИЯ

*Примерите със сорс код и принципни схеми на реални устройства не влизат в конспекта.

*Подтеми отбелязани с † са по желание на студента, но поне една трябва да е описана на изпита.

*Изпитът продължава 2 астрономически часа.

*Студентът пише по 2 въпроса от конспекта. За успешно взет изпит и по двата въпроса трябва да има оценка минимум Среден (3). Ако оценките на първия и втория въпрос се различават, взема се средноаритметичното от двете, като закръгляването е в полза на студента. Крайната оценка зависи също от лабораторните и семинарните упражнения.

*Само част от преподадения лекционен материал влиза в конспекта – подробно съдържание е дадено на следващите страници. Студентът може да ги използва по време на изпита, но само тях, а не лекционните презентации.

*Забранена е комуникацията с други хора по време на изпита.

В случай на COVID-19 пандемия:

*След завършване на изпита, студентът сканира или снима изпитната работа и я изпраща на:

lbogdanov@tu-sofia.bg

*По време на целия изпит студентът трябва да е с включена камера и звук.

Камерата трябва да е насочена така, че да обхваща изпитната работа и самия студент.

1. Въведение във вградените микропроцесорни системи.

=====

Въведение. Области на приложение. Обобщена блокова схема на микропроцесорна система. Фон Нойманова и Харвард архитектура - предимства и недостатъци. RISC и CISC микропроцесори. Класификация на процесорните елементи - стандартни логически елементи(7400, 4000), микропроцесори (uPU), програмируеми логически матрици (FPGA), специализирани интегрални схеми (ASIC), процесори с много дълга инструкция (VLIW), сигнални процесори (DSP), процесори с общо предназначение (GPP).

2. Микропроцесори и микроконтролери. Програмен модел.

=====

Микропроцесор, микропроцесорна система, микроконтролер, микроконтролерна система - определение. Опростена структурна схема на микропроцесор. Фази на изпълнение на инструкцията (fetch, decode, execute, write back, memory). Буфери на данновата и адресната магистрала. Скаларен и суперскаларен микропроцесор - определение. Диспечер на инструкцията. Програмен модел на микропроцесора - регистри с общо предназначение (GPR), програмен брояч (PC), стеков указател (SP) /+push и pop инструкции, +стекова група/, регистър на състоянието (SR/CCR) /флагове V, N, Z, C/.

3. Паралелни интерфейси и GPIO.

=====

Класификация на интерфейсите. Разредност и посока на обмен на данните в паралелните интерфейси. Входни стъпала - изисквания, издърпващи резистори, схеми за филтриране на смущения, защиты по напрежение, 5-волта толерантни входове. Изходни стъпала - изисквания, противотактни и с режимен резистор, товароносимост, високоимпедансно състояние, стъпала с ОК/ОД, транслатори на нива - инвертиращи и неинвертиращи (с транзистори биполярни†, MOSFET†, с биполярни и MOSFET†, с ценов диод† и отрицателни напрежения†, с един диод†, с кондензатор и противотактно стъпало†), галванично разделени (с един оптрон), двупосочни (с един MOSFET). Входно-изходни модули с общо предназначение (GPIO). Формиране на имената на сигналите. Регистри на GPIO - входен, изходен, посока, флагове за прекъсвания, флагове за разрешаване на прекъсвания, избор вида на прекъсването, ниво, фронт, стръмност, разрешаване на издърпващите резистори, избор вида на издърпващия резистор, функция /+ мултиплексиране на цифрови и аналогови изводи/.

4. Серийни асинхронни интерфейси - RS232.

=====

Преобразуване на паралелна в серийна информация и обратно. Разлика между асинхронен и синхронен интерфейс. Грешки от нестабилност на генератора. Наддискретизация. NRZ кодиране. Интерфейс RS232. DTE и DCE устройства. Сигнали RxD, TxD. Амплитуда на логическите нива. Транслиране на нивата и галванично разделяне. UART модул. Формат на данните. UART мрежи - свободна линия и адресен бит. Регистри на UART модулите – входен, изходен, контролен, статус, флагове на прекъсванията и разрешаване на прекъсванията. Буфериране на данните. Грешки при обмена на информация.

5. Дисплеи и индикация във вградените системи.

=====

Управление на LED светодиоди - 1 светодиод и цифрово управление на генератори на ток. Управление на 2 светодиода с 1 извод. Управление на трицветни светодиоди. Управление на 7-сегментни индикатори. статична и динамична индикация. Буквено-цифрови и матрични LED индикатори. Управление на LCD дисплеи. Устройство на LCD дисплея. Видове буквено-цифрови дисплеи. Сигнали на буквено-цифровите дисплеи - DB0-7, R/W, E, RS. Регистър за инструкции и данни. Задаване на яркостта на LCD. Светодиодна подсветка. Графични LCD – основни параметри. Памет GDRAM.

OLED дисплеи - структура и основни параметри. Посока на опресняване.