НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Реферат

з дісципліни «Архітектура комп’ютерів»

на тему «Класифікація однокристальних мікроконтролерів»

Виконав:

Студент 3 курсу

ФІОТ гр. ІО-21

Кузьменко Володимир

Перевірила:

Ткаченко В. В.

Київ – 2014 р.

Зміст

[1. Intel 3](#_Toc398247422)

[• Intel 8051 3](#_Toc398247423)

[• Intel 8058 4](#_Toc398247424)

[2. ATMEL 4](#_Toc398247425)

[tinyAVR 4](#_Toc398247426)

[megaAVR 4](#_Toc398247427)

[XMEGA 5](#_Toc398247428)

[3. PIC 5](#_Toc398247429)

[• PIC18 5](#_Toc398247430)

[• PIC24F и PIC24H 6](#_Toc398247431)

[4. Motorolla 7](#_Toc398247432)

[• Семейства НС08 7](#_Toc398247433)

[• Семейства НС05 8](#_Toc398247443)

[5. Philips 9](#_Toc398247453)

[6. Fujitsu 10](#_Toc398247472)

[7. NEC 11](#_Toc398247493)

[Список використаної літератури 12](#_Toc398247504)

1. Intel

## • Intel 8051

Intel 8051 — это однокристальный микроконтроллер (не путать с процессором) гарвардской архитектуры, который был впервые произведен Intel в 1980 году, для использования во встраиваемых системах. В течение 1980-х и начале 1990-х годов был чрезвычайно популярен, однако позже устарел и был вытеснен более современными устройствами, также с 8051-совместимыми ядрами, производимыми более чем 20 независимыми производителями такими как Atmel, Maxim IC (дочерняя компания Dallas Semiconductor), NXP , Winbond, Silicon Laboratories, Texas Instruments и Cypress Semiconductor). Официальное название 8051-семейства микроконтроллеров Intel — MCS 51. Существует также советский клон данной микросхемы, КР1816ВЕ51.

- Состоит из процессорного ядра (CPU), ОЗУ, ПЗУ, последовательного порта, параллельного порта, логики управления прерываниями, таймер и т. д.

- Шина данных — 8-ми битная шина данных. Возможность обработки 8 бит данных за одну операцию. Обуславливает название 8-битный микропроцессор

- Шина адреса — 16 битная адресная шина. Возможность доступа к 216 адресам памяти, то есть 64 кБ адресное пространство в ОЗУ и ПЗУ

- Встроенное ОЗУ — 128 байт (Памяти данных)

- Встроенное ПЗУ — 4 КБ (Памяти программ)

- Четыре порта ввода/вывода: один двунаправленный и три квазидвунаправленных

- Последовательный интерфейс UART (Универсальный асинхронный приёмопередатчик)

- Два 16-битных таймера

- Два уровня приоритета прерываний

- Порядка 60 тысяч транзисторов на кристалле площадью 5,85 мм²[1]

- Энергосберегающий режим

## • Intel 8058

Intel 8058 — это восьмибитный однокристальный микроконтроллер компании Intel, появившийся на рынке в 1980. Он принадлежит к группе MCS-51, которая практически идентична процессору 8051. Разница с другими версиями в следующих параметрах:

* Размер памяти данных RAM составляет 256 байт
* Размер памяти программ ROM может быть до 32 кБ
* Переключение частоты до 33 МГц
* Включает в себя 3 счетчика/таймера
* Он состоит из четырех 8-разрядных портов

1. ATMEL

## tinyAVR

* + 0,5—16 [кБ](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82" \o "Кілобайт) пам'яті програм
  + 32—1024 байти оперативної пам'яті
  + 0—512 байтів енергонезалежної пам'яті даних [EEPROM](http://uk.wikipedia.org/wiki/EEPROM)
  + 6—32-вивідний корпус
  + Обмежений набір внутрішніх периферійних пристроїв
  + Напруга живлення 1,8—5,5 В

## megaAVR

* + 4—256 [кБ](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82" \o "Кілобайт) пам'яті програм
  + 0,25—8 [кБ](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82" \o "Кілобайт) оперативної пам'яті
  + 0,25—4 [кБ](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82" \o "Кілобайт) енергонезалежної пам'яті даних EEPROM
  + 28—100-вивідний корпус
  + Розширений набір команд (команди множення, розширені методи адресації в командах LPM, SPM)
  + Розширений набір внутрішніх периферійних пристроїв
  + Напруга живлення 1,8—5,5 В

## XMEGA

* + 16—384 [кБ](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82" \o "Кілобайт) пам'яті програм
  + 2—32 [кБ](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82" \o "Кілобайт) оперативної пам'яті
  + 1—4 [кБ](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D1%82" \o "Кілобайт) енергонезалежної пам'яті даних EEPROM
  + 44—64—100-вивідний корпус (A4, A3, A1)
  + Підвищена продуктивність за рахунок таких особливостей, як ПДП (Прямий Доступ до Пам'яті), підтримка криптографії, «Система подій».
  + Розширений набір внутрішніх периферійних пристроїв ([ЦАП](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%90%D0%9F))
  + Напруга живлення 1,6—3,6 В

1. PIC

PIC — микроконтроллеры Гарвардской архитектуры, производимые американской компанией Microchip Technology Inc. Название PIC является сокращением от Peripheral Interface Controller, что означает «контроллер интерфейса периферии».

• PIC18

- быстродействия до 16 MIPS

- объем памяти программ до 128 кБ

- корпуса от 18 до 100 выводов.

- эффективное кодирование на C

- NanoWatt технологии

- встроенный программируемый генератор

- „трёхвольтовое“ и „пятивольтовое“ семейства

- продвинутая архитектура (16-и разрядные слова программ)

- гибкость самопрограммирования

- поддержка широко распространенных протоколов связи (CAN, USB, ZigBee, TCP/IP)

- программная совместимость и совместимость по выводам и периферийным модулям внутри семейства, а также со старшими (16-битными) семействами, предоставляют возможность расширения и увеличения функциональности при развитии разработок.

## • PIC24F и PIC24H

* выполнение команды за 2 такта генератора
* гарантированное время отклика на прерывание — 5 командных тактов
* доступ к памяти (в том числе инструкции чтения-модификации-записи) за 1 командный такт
* аппаратный умножитель (за 1 такт)
* аппаратный делитель 32/16 и 16/16 чисел (17 командных тактов)
* диапазон питающих напряжений 1.8…3.6В, один источник питания.
* внутрисхемное и само- программирование
* встроенный генератор с PLL
* расширенная периферия (до 3-х SPI, до 3-х I2C, до 4-х UART (с поддержкой IrDA, LIN), CAN (и расширенный ECAN), USB OTG)
* модуль измерения времени заряда (CTMU), основное применение — управление емкостными сенсорами
* ток портов ввода-вывода общего назначения — 18 мА
* порты толерантны к устройствам с 5 В питанием
* до девяти 16-битных таймеров общего назначения
* до восьми модулей захвата
* ряд энергосберегающих режимов
* до двух АЦП (32 канала) с конфигурируемой разрядностью
* до восьми 16-битных модулей сравнения / генерации ШИМ
* программное переназначение выводов (PPS)
* прямой доступ к памяти DMA(у PIC24H)
* расширенный набор инструкций, 16 ортогональных регистров общего назначения, векторная приоритетная система прерываний, и другие особенности (методы адресации, аппаратные циклы).

1. Motorolla

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | | • Семейства НС08   * Высокопроизводительное 8-разрядное АЛУ. Увеличение производительности достигается повышением частоты обмена внутренней шины до 8,4 МГц, совмещением цикла исполнения и цикла выборки следующей команды, введением специальных команд просмотра таблиц и организации циклов, расширением числа способов адресации операндов. Указанные меры позволили повысить производительность центрального процессора HC08 в 6 раз по сравнению с процессором семейства HC05. * Программная совместимость “снизу вверх” на уровне исходного текста с процессорным ядром семейства HC05. * Закрытая архитектура. МК содержат на кристалле резидентное ПЗУ программ; режим адресации внешней памяти у большинства моделей отсутствует. * Переход к FLASH-технологии для ПЗУ программ пользователя. Для большинства типов МК проектируется создание трех моделей с возможностью замены “корпус в корпус”. Эти МК полно-стью идентичны по функциональному составу и различаются только технологией занесения информации в ПЗУ программ (maskROM, EPROM, FLASH). Причём, в первую очередь в производство “запускаются” модели с FLASH-памятью программ. * Интеграция на кристалле МК трёх типов памяти: памяти программ (maskROM, EPROM, FLASH), оперативной памяти данных (статическое ОЗУ) и энергонезависимой памяти данных (ЕЕPROM), которая программируется и стирается в рабочем режиме МК под управлением программы пользователя без подключения дополнительных источников питания. * Структура устройства управления центрального процессора и периферийных модулей предусматривает возможность реализации режима прямого доступа к памяти (ПДП) при передаче данных между регистрами данных периферийных модулей (АЦП, последовательных портов ввода/вывода и т. д.) и памятью МК. Режим ПДП позволяет повысить производительность с 6 до 8 раз по сравнению с HC05. Модуль контроллера ПДП уже имеется в библиотеке периферийных модулей семейства. * Библиотека периферийных модулей имеет расширенный набор контроллеров последовательного обмена. Кроме стандартных для МК фирмы Motorola портов асинхронного SCI и синхронного SPI обмена, разработан контроллер для работы в промышленных сетях с протоколом msCAN, проектируется создание контроллеров для перспективной шины вычислительной техники USB и контроллеров, обеспечивающих обмен с протоколом J1850. * Существенно улучшены возможности отладки МК: встроенный монитор и специальный порт позволяют производить отладку прикладных программ без использования схемных эмуляторов, что значительно снижает цену средств разработки. Кроме того, в составе семейства появилась серия HC908GPxx, которая имеет не только встроенный монитор, но и драйвер программирования FLASH-памяти программ, что предоставляет возможность отлаживать ПО непосредственно на рабочей плате только при помощи компьютера без дополнительных дорогостоящих средств отладки. * Специальные схемотехнические решения повышают надёжность работы МК в условиях электромагнитных помех и неблагоприятной внешней среды.   • Семейства НС05   * напряжение питания 3 или 5 В; * частота внутренней шины до 8 МГц; * объединенная память программ и данных (архитектура фон Неймана); * 16 режимов адресации; * 16-разрядные индексный регистр и указатель стека; * пересылки из памяти в память; * аппаратное умножение 8.8 разрядов; * аппаратное деление 16/8 разрядов; * аппаратная поддержка двоично-десятичной арифметики.  1. Philips   • LPC2000   * 16/32-разр. микроконтроллер ARM7TDMI-S в корпусе LQFP144 * 16 кбайт встроенного статического ОЗУ * Последовательный загрузчик, использующий USART0, позволяет выполнить внутрисистемное программирование. * Встроенные интерфейсы ICE-RT и Trace позволяют отслеживать выполнение программы в реальном масштабе времени через имеющуюся в микроконтроллере программу RealMonitor™. * Два связанных CAN-интерфейса с модернизированными приемными фильтрами. Дополнительные последовательные интерфейсы: два USART (16C550), высокоскоростной I2C (400 кбит/с) и два SPI. * 8-канальный 10-битный АЦП со временем преобразования 2,44 мкс. * Два 32-разр. таймера (с 4 каналами захвата и 4 каналами сравнения), модуль ШИМ (6 выходов), часы реального времени и сторожевой таймер. * Векторный контроллер прерываний с конфигурируемыми приоритетами и адресами векторов. * Конфигурируемый интерфейс внешней памяти с 4 банками, каждый из которых имеет размер 16 Мбит с разрядностью данных 8/16/32. * До 76 универсальных линий ввода-вывода (поддерживают 5В уровни). Из них 9 выводов могут быть входами прерывания по фронту или по уровню. * Максимальная тактовая частота 60 МГц, вырабатываемая встроенным генератором ФАПЧ с временем стабилизации 100 мкс. * Встроенный генератор с рабочим диапазоном от 1 до 30 МГц. * Два экономичных режима – ждущий и пониженного потребления энергии. * Вывод процессора из режима пониженного потребления внешним прерыванием. * Индивидуальное включение/отключение периферийных устройств для   оптимизации потребляемой мощности.   * Двойное напряжение питания. | | 1. Fujitsu  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | | Основные особенности ядра семейства FR :   * 32-разрядная RISC архитектура загрузки/сохранения * Максимальная производительность: 1,25 команды за один цикл сигнала тактирования * 5-уровневый конвейер 16-разрядных команд * Встроенный, поддерживаемый на уровне команд, перемножитель,   + 32-разрядное перемножение со знаком за 5 циклов   + 16-разрядное перемножение со знаком за 3 цикла * Восемь 32-разрядных специальных регистров:   + счетчик команд ( PC ),   + указатель возврата ( RP ),   + регистр базовой таблицы ( TBR ),   + регистр состояния программы ( PS ),   + указатель системного стека ( SSP ),   + указатель стека пользователя ( USP ),   + регистры MDH и MDL (используются перемножителем для сохранения результатов 32- и 16-разрядного перемножения/деления ) * Банк из шестнадцати 32-разрядных регистров общего назначения ( R0 ~ R15). Функции регистров с R 13 по R 15 зарезервированы за виртуальным аккумулятором, * указателем фреймов и указателем стека, соответственно * Набор оптимизированных под встраиваемые применения базовых 16-разрядных команд фиксированных форматов, выполняемых за один цикл; команды пересылок память/память, команды манипулирования битами, команды, ориентированные на языки высокого уровня. В системе команд имеются также команды и 32- и 48-разрядного формата * Быстрый отклик на прерывания (6 циклов), поддержка вложенных прерываний, 16 уровней приоритета с маскированием * Линейное адресуемое пространство в 4 Гбайта | | | |  1. NEC   Восьмиразрядные микроконтроллеры (семейства 78K/0 и 78K/0S)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | | * процессорное ядро 78K0S; * объем Flash-памяти: 1/2/4/8 КБ; * объем ОЗУ: 128/256 Б; * количество выводов: 16/20/30; * максимальная тактовая частота: 10 МГц; * минимальное время выполнения инструкции: 200 нс (10 МГц); * диапазон питающих напряжений: 2,0–5,5 В; * 4-канальный 10-разрядный АЦП (время преобразования до 3,6 мкс); * аппаратный умножитель (для 78K0S/KB1+). | | | | | |  | | | |

# Список використаної літератури

1. А. Е. Васильев, Микроконтроллеры: разработка встраиваемых приложений, изд. «БХВ-Петербург» 2008
2. *Под. ред. чл.-корр. АН УССР Б. Н. Малиновского.* Глава 2. Элементная база отечественных перональных ЭВМ // Справочник по персональным ЭВМ = Справочник по персональным ЭВМ. — К.: Тэхника, 1990. — С. 384.
3. [**↑**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80#cite_ref-6) *А. А. Молчанов, В. И. Корнейчук, В. П. Тарасенко и др.* Справочник по микропроцессорным устройствам = Справочник по микропроцессорным устройствам. — К.: Тэхника, 1987. — С. 288.
4. *Жан М. Рабаи, Ананта Чандракасан, Боривож Николич.* Цифровые интегральные схемы. Методология проектирования = Digital Integrated Circuits. — 2-е изд. — М.:[Вильямс](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC%D1%81_(%D0%B8%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)&action=edit&redlink=1), 2007
5. Микропроцессоры в бытовой технике. МРБ вып. 1110 Варламов И. В., Касаткин И. Л. 1989