Программирование встраиваемых (встроенных) систем Лекция 1 - Введение

МПТ, Москва, 2021 г.

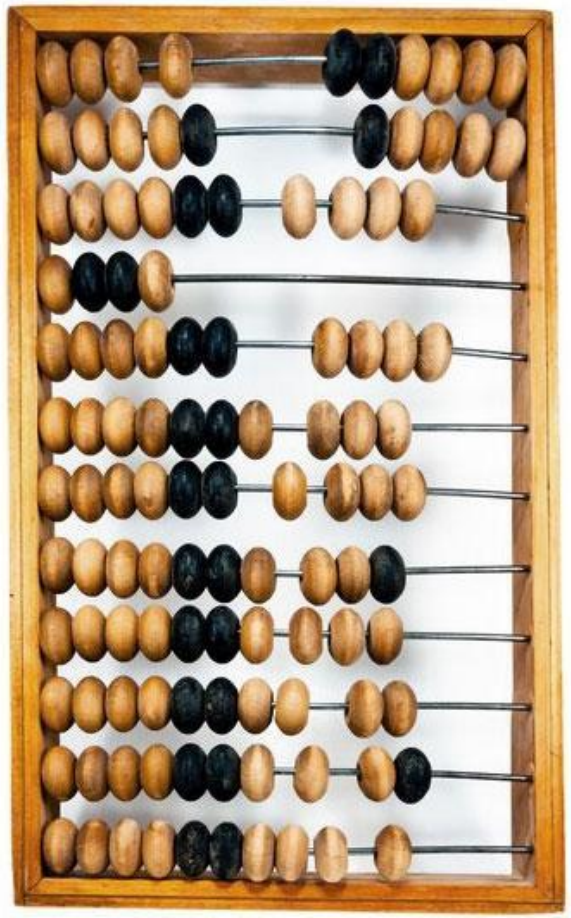
Содержание

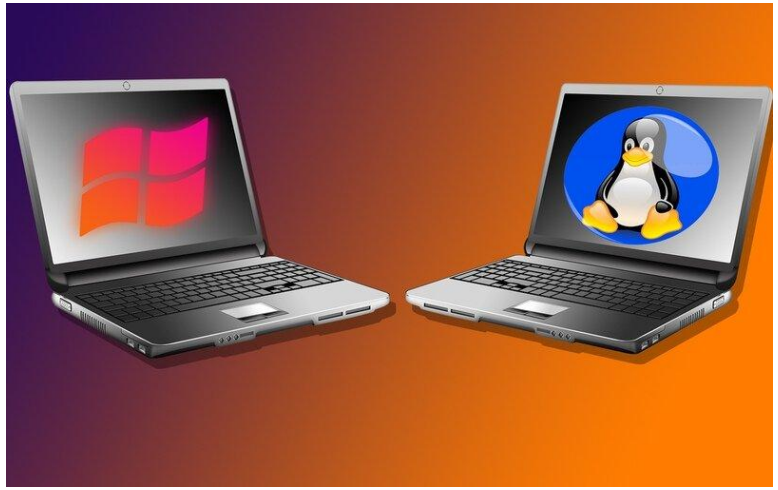
- Эволюция вычислительных систем
- Встроенные системы: определения, характеристики и сферы применения
- Требования и основные факторы при проектировании встроенных систем

Определение ВС

- Система — это система, в которой все ее узлы работают вместе в соответствии с набором правил.
- Встраиваемые системы — это специализированные системы управления, которые разработаны таким образом, что такие системы будут работать, будучи встроенными непосредственно в устройство, которым они управляют.

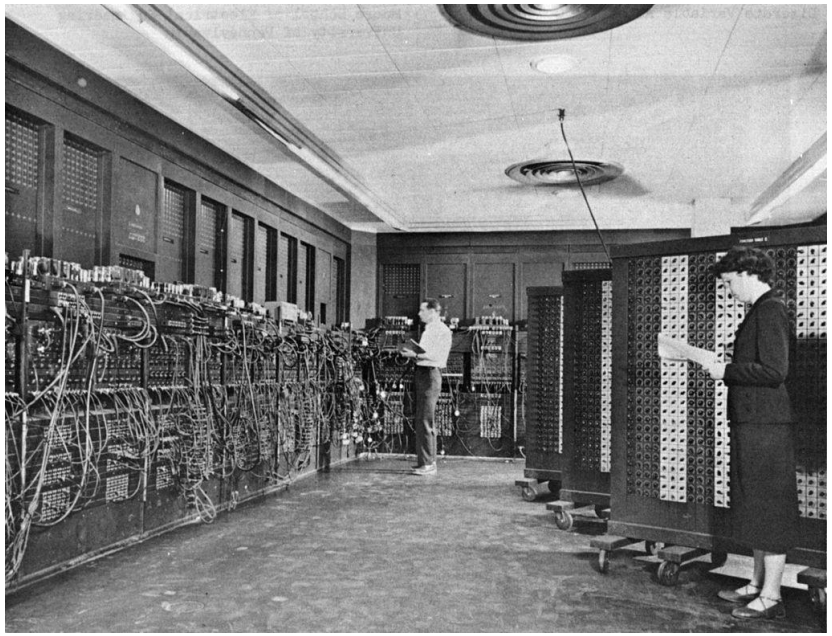
Эволюция вычислительных систем





Эволюция вычислительных систем

- I поколение (1940-1950)
- ЭВМ ENIAC (ЭНИАК)
- Электронные лампы (и реле) (20 тыс.)
- Производительность несколько тысяч операций в секунду в течении нескольких часов



Эволюция вычислительных систем

- II поколение (1958-1964)
- Полупроводниковые транзисторы и диоды
- 1 транзистор способен заменить ~40 электронных ламп и работает с большей скоростью

Эволюция вычислительных систем

- III поколение (1960-1970)
- Элементная база на интегральных схемах (более 2 тыс. элементов одной схеме)

Эволюция вычислительных систем

- IV поколение (1970-1990)
- Большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные схемы
- Десятки тысяч, сотни и миллионы транзисторов на одном кри

Эволюция элементной базы

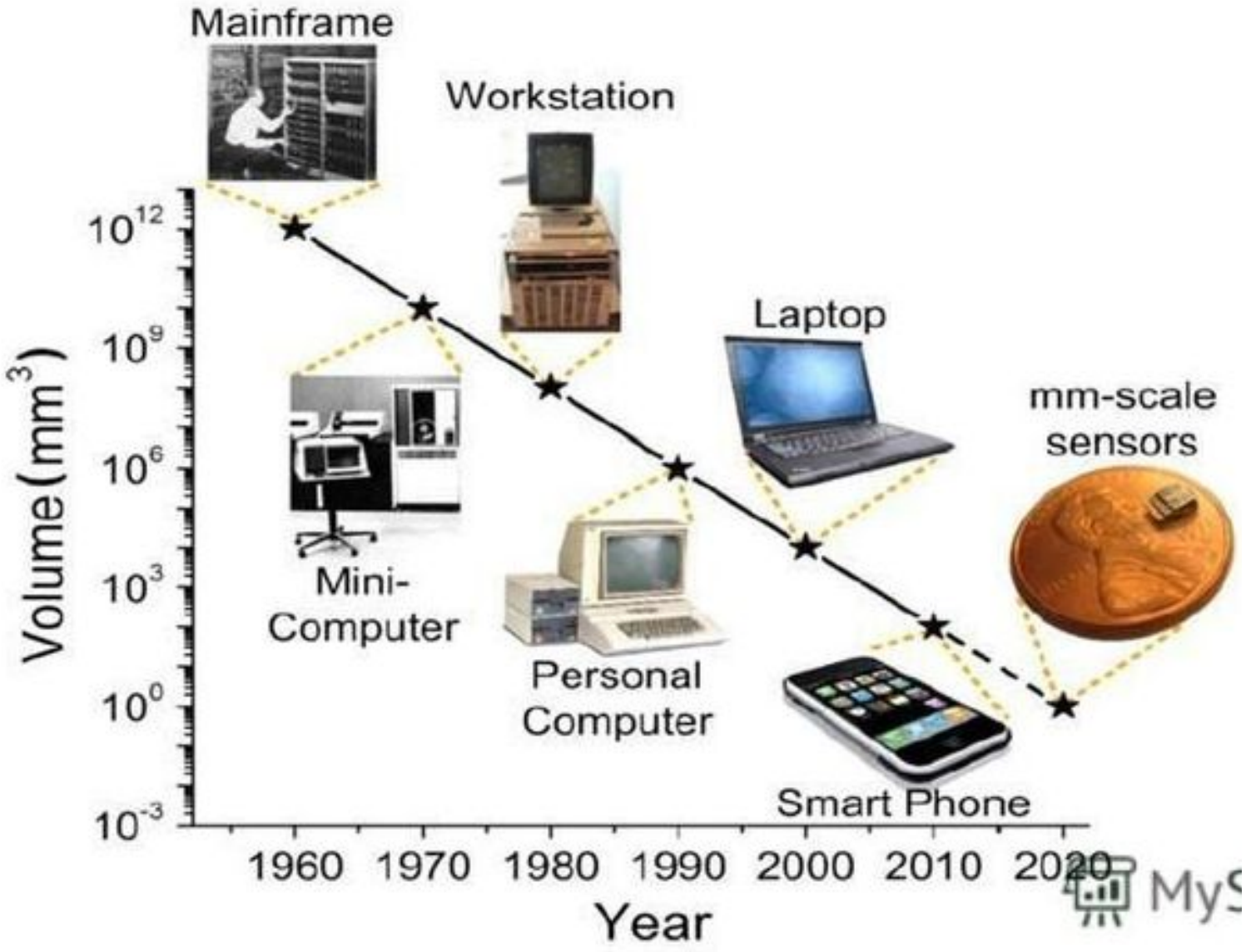
Закон Мура

Закон Мура: число транзисторов на одной микросхеме удваивается каждые 18 месяцев, т.е.увеличивается на 60 % каждый год.
Точки на графике – объем памяти в битах.

Закон Мура

ЗАКОН МУРА В ДЕЙСТВИИ
1971
2015
$351
СТОИМОСТЬ ПРОЦЕССОРА
$393
$150
ЦЕНА 1000 ТРАНЗИСТОРОВ
$0,0003
2 300
КОЛИЧЕСТВО ТРАНЗИСТОРОВ
1 300 000 000
10 000 нм
МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА
14 нм
Стоимость транзистора
Количество транзисторов
$0,15
$0,014
$0,002
$0,0005
$0,00005
$0,0000005
$0,0000003
2300
275 000
5,5 млн
400 млн
1,3 млрд
1965
1970
1975
1980
1965
1995
2005
2015

Развитие вычислительных систем и ВС



Определение ВС

- Система — это система, в которой все ее узлы работают вместе в соответствии с набором правил.
- Встраиваемые системы — это специализированные системы управления, которые разработаны таким образом, что такие системы будут работать, будучи встроенными непосредственно в устройство, которым они управляют.

Определение встроенной системы

Область применения встраиваемых систем

Бытовая техника

Медицинская техника

Средства связи и электроника

Роботы и промышленные станки

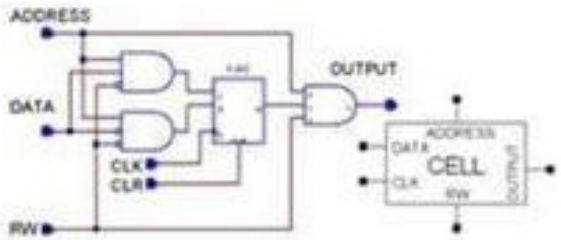
Транспортные средства

- измерительная техника и приборостроение
- медицина
- авиация
- промышленное оборудование
- транспорт
- мобильные и портативные устройства
- торговое оборудование
- робототехника
- системы связи
- бытовая электроника

Характерные особенности ВС

Этапы проектирования и разработки ВС

Planning & Architect
(modeling &
simulation)



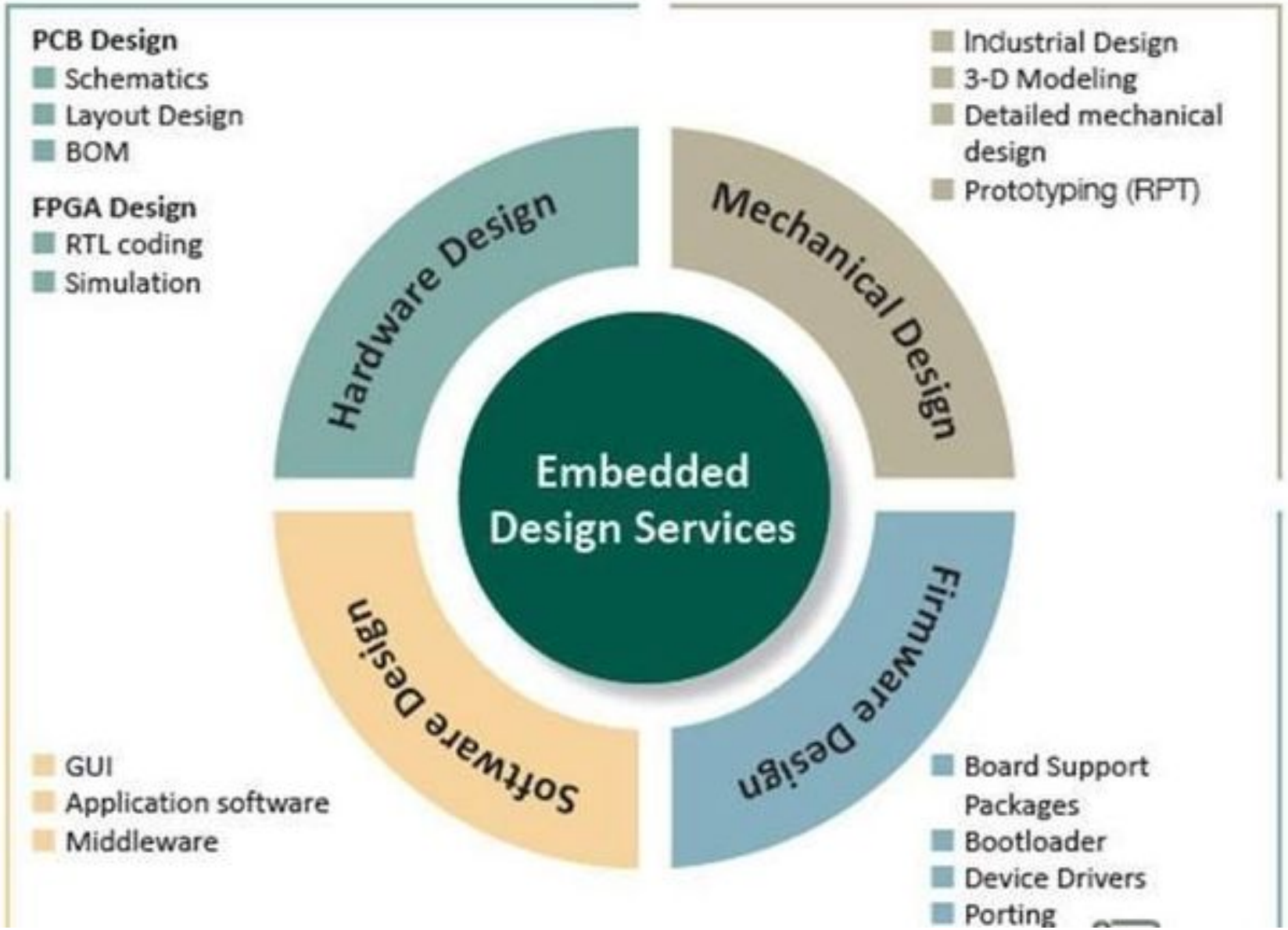
ASIC/SoC design

Hardware Design
with CAD tools

ASIC/SoC chip

System prototype
board

Hardware debugging &
Software development

Final product

Принципы проектирования ВС