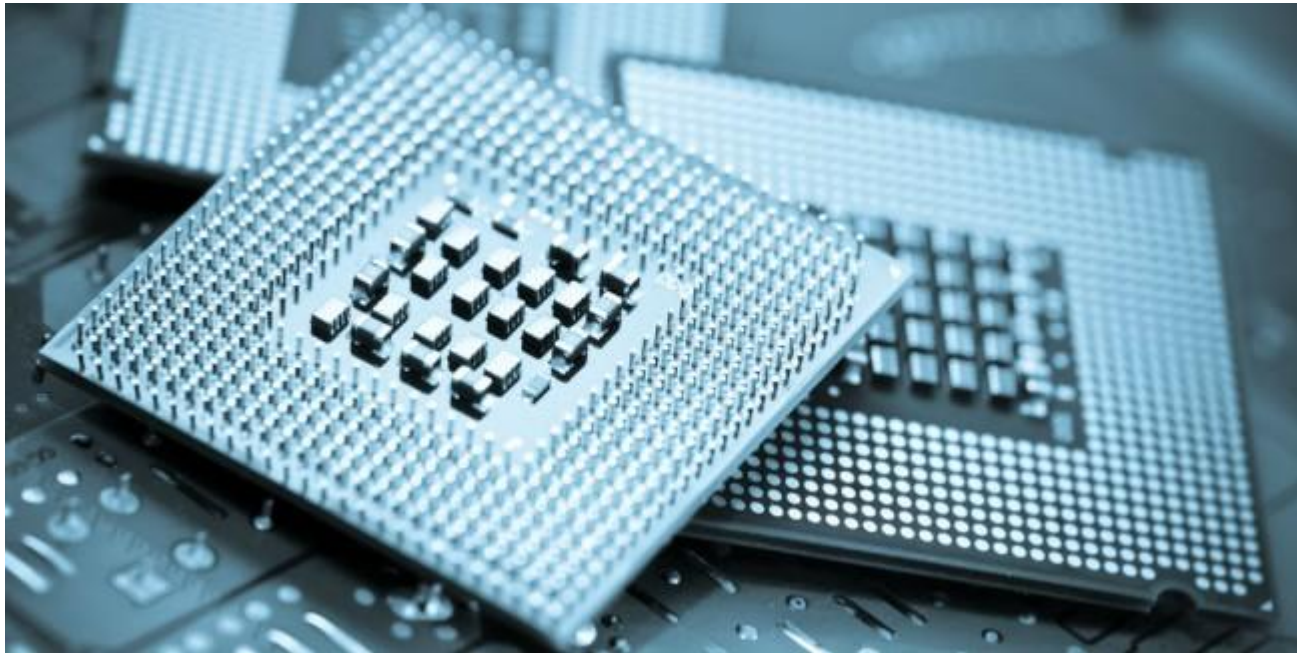
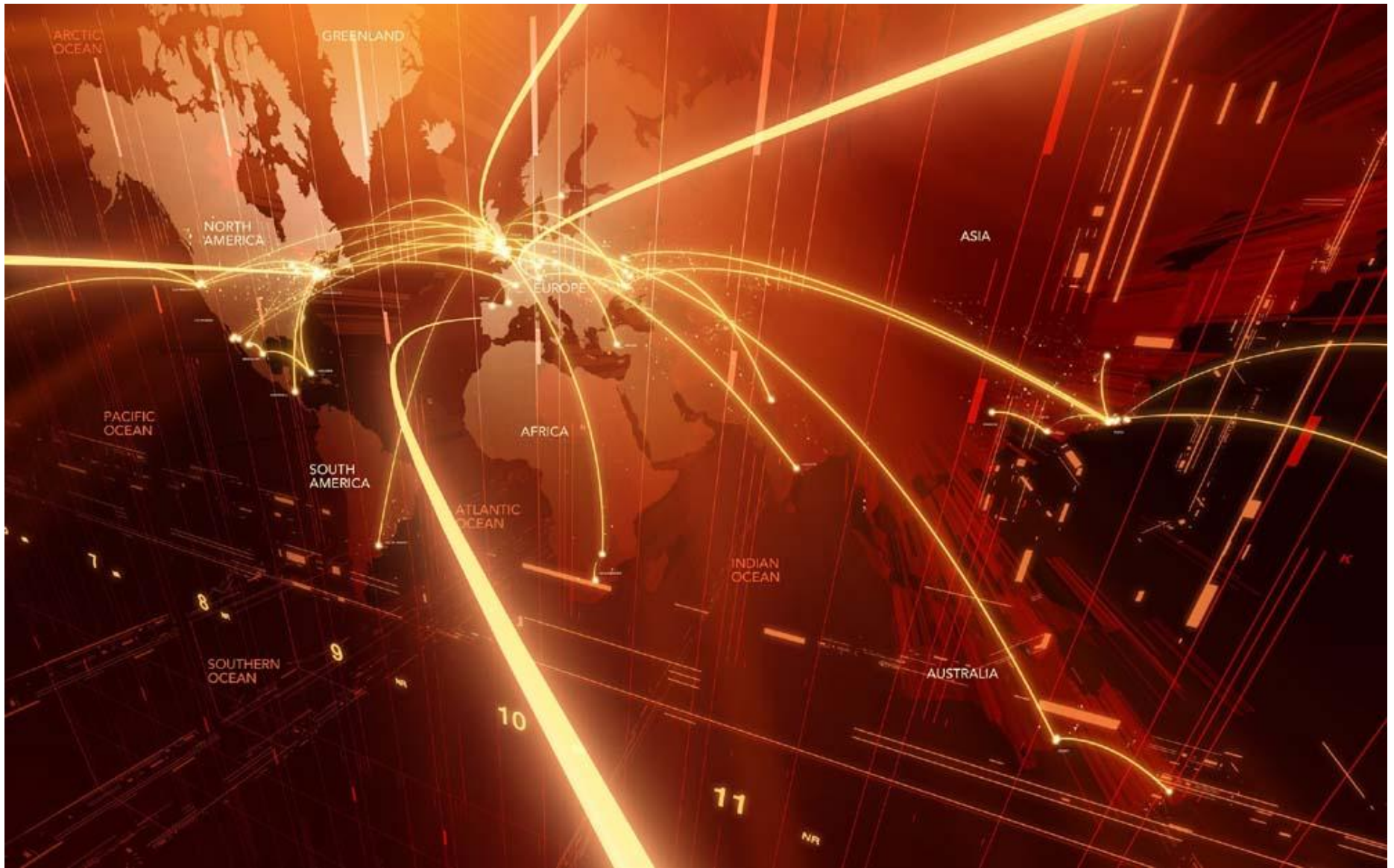


Возрастающая сложность микропроцессоров – прогресс или путь в никуда?







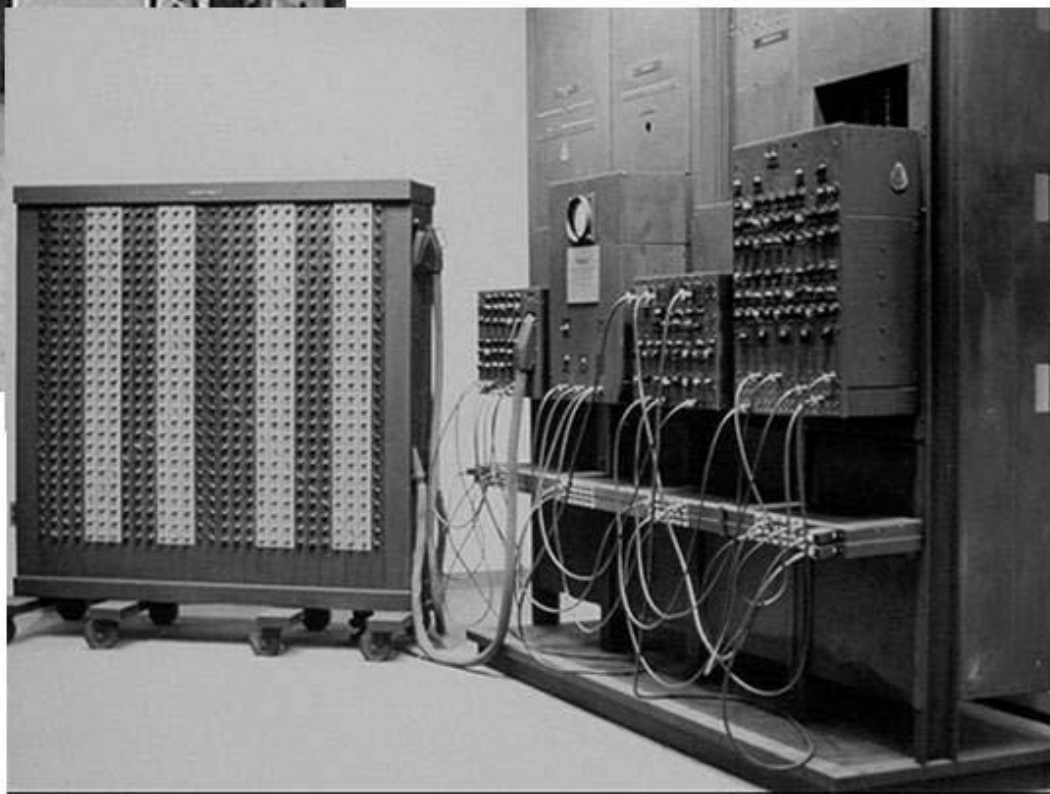
ENIAC – первый цифровой ламповый компьютер

Electronic Numerical Integrator and Computer 1944



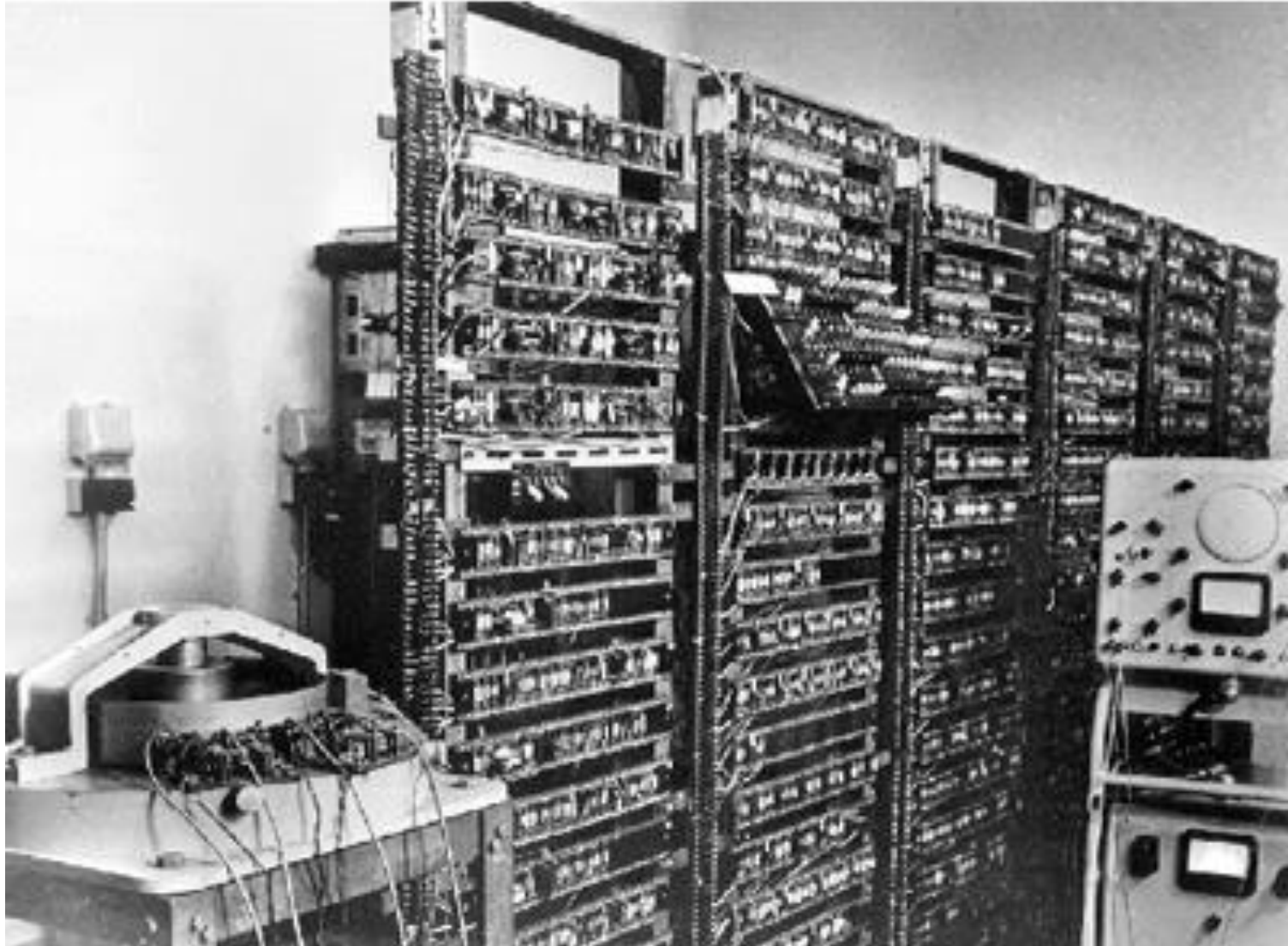
John Presper Eckert

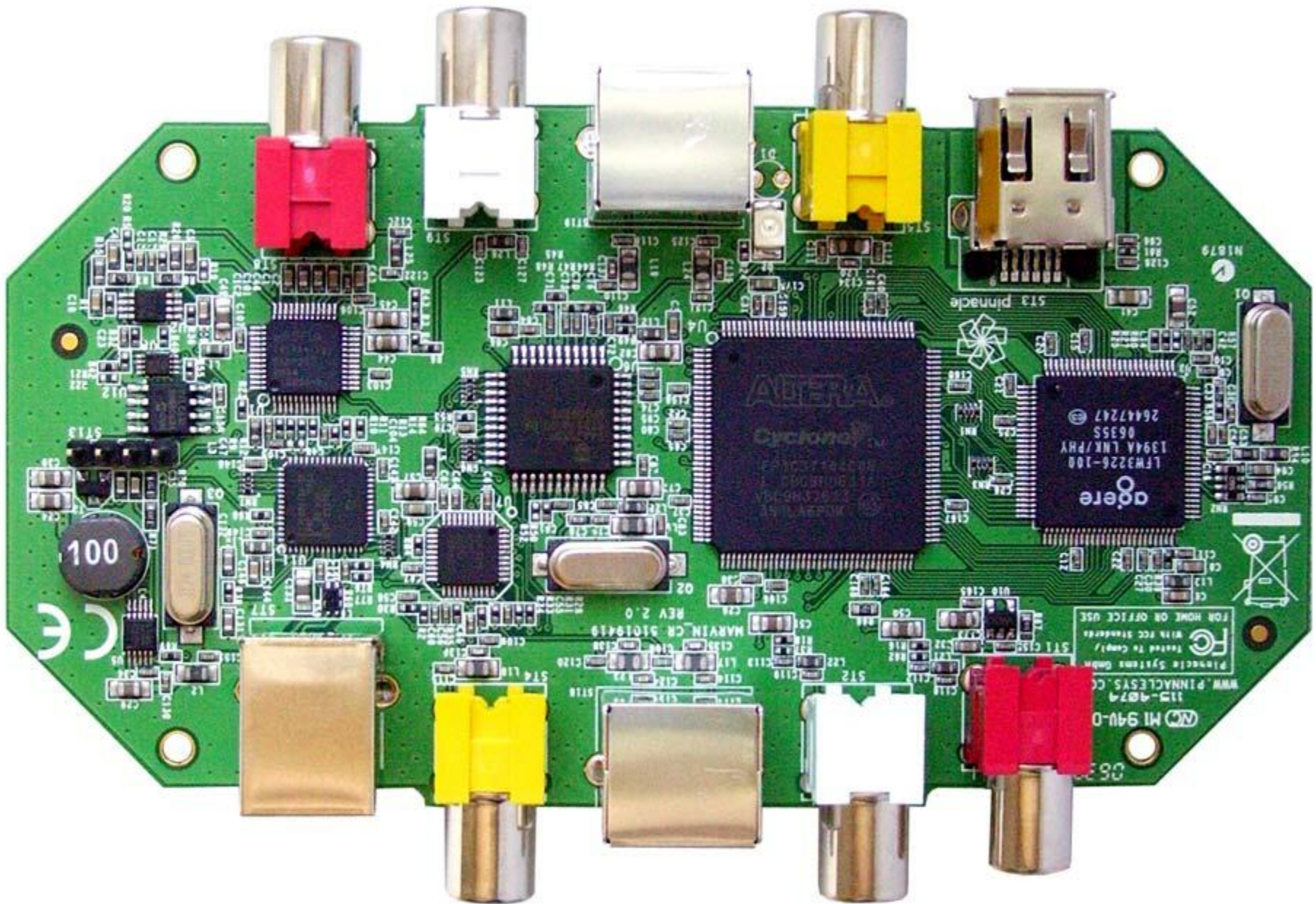
18000 электронных ламп
70000 резисторов
160 кВт потребляемая
мощность





Транзисторный компьютер





FOR HOME OR OFFICE USE
FCC
With FCC Standard
Pinnacle Systems GmbH
115-4074
BMW PINNACLESYS CO.
M1 94U-0

agere
LFW226-100
1394 LNR/PHY
2644/247
06355

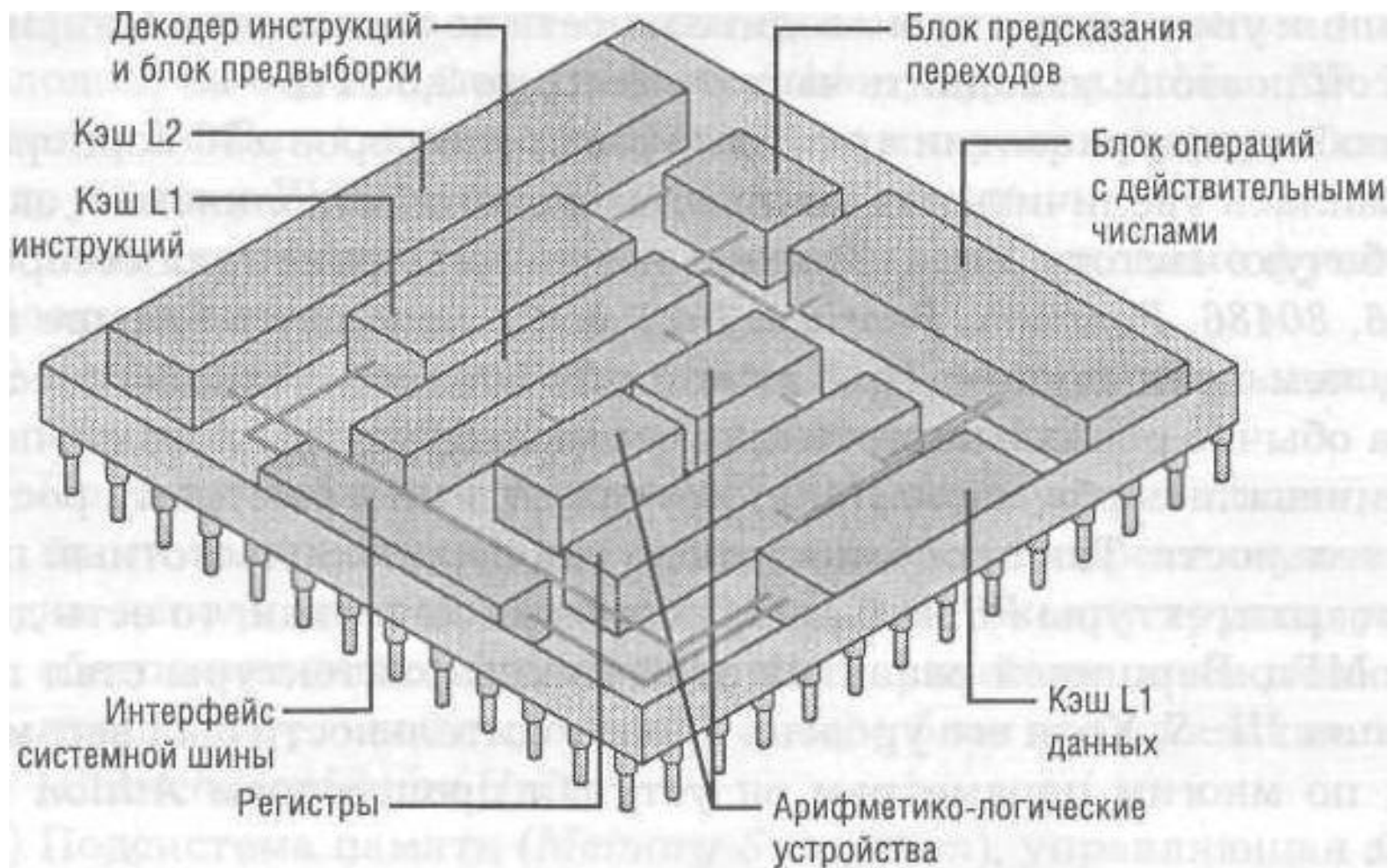
ADTEK
Cyclopone

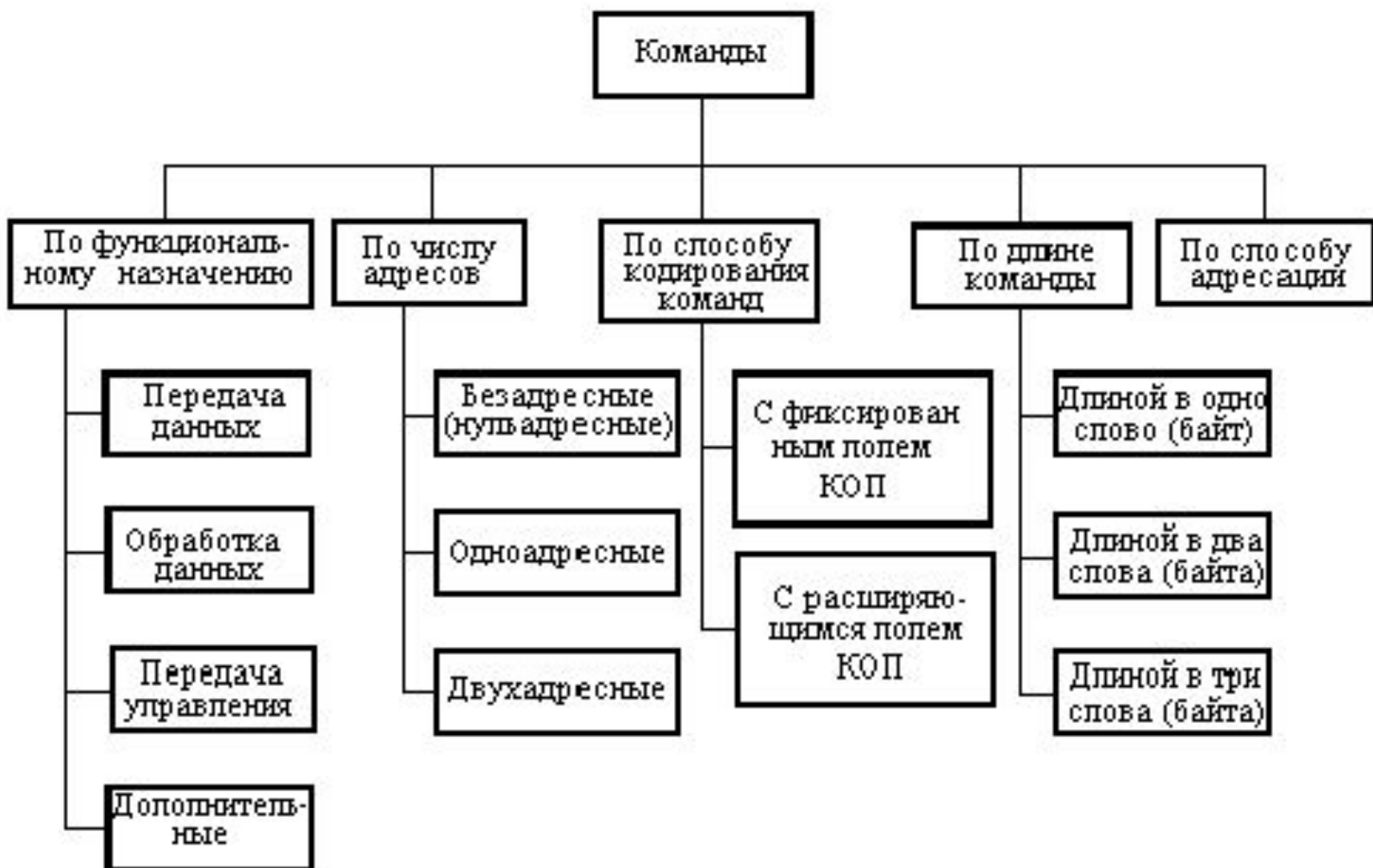
100





Архитектура микропроцессора



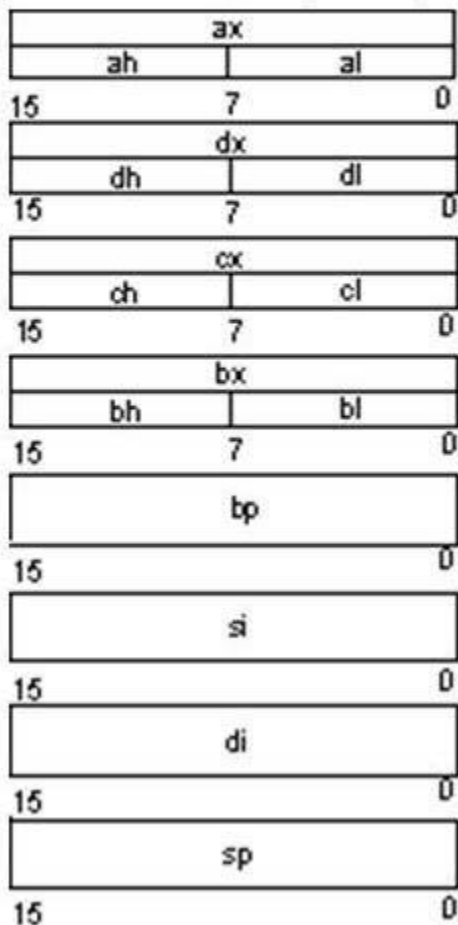


Разрядность микропроцессора

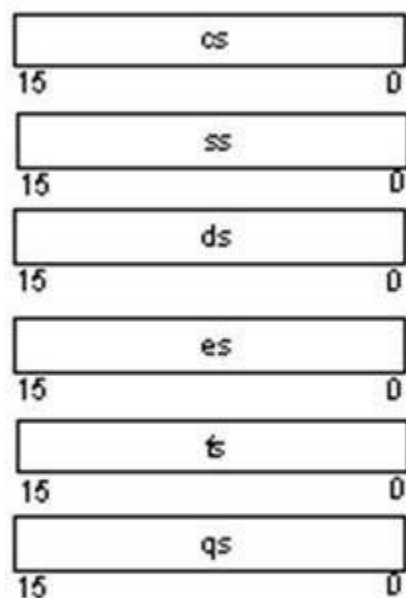


Регистры процессора

Регистры общего назначения (РОН):



Регистры сегментов:



Регистры состояния и управления:

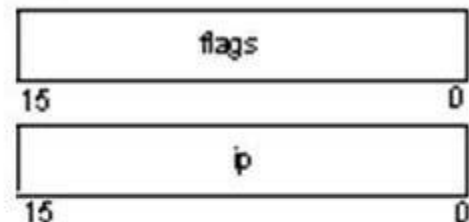


Таблица – Основные характеристики микропроцессоров

Набор команд	Разрядность, бит	Год появления	Архитектура	Кол-во регистров
System/360 /System/370 /z/Architecture	64 (32→64)	1964	CISC	16
CDC Cyber	60	1970	RISC	24
8080	8	1974	CISC	8
Z80	8	1976	CISC	17
Elbrus (native VLIW)	64	1976	VLIW	8-64
MIPS	64 (32→64)	1981	RISC	4–32 (включая "ноль")
NS320xx	32	1982	CISC	8
SPARC	64 (32→64)	1985	RISC	32 (включая "ноль")
PA-RISC (HP/PA)	64 (32→64)	1986	RISC	32
DLX	32	1990	RISC	32
Alpha	64	1992	RISC	32 (включая "ноль")
M32R	32	1997	RISC	16
MMIX	64	1999	RISC	256
Itanium (IA-64)	64	2001	EPIC	128
65k	64 (8→64)	2006	CISC	1
eSi-RISC	16/32	2009	RISC	8–72
RISC-V	32, 64, 128	2010	RISC	32 (включая "ноль")
ARMv8-A	64/32	2011	RISC	32 (включая "ноль")

CISC



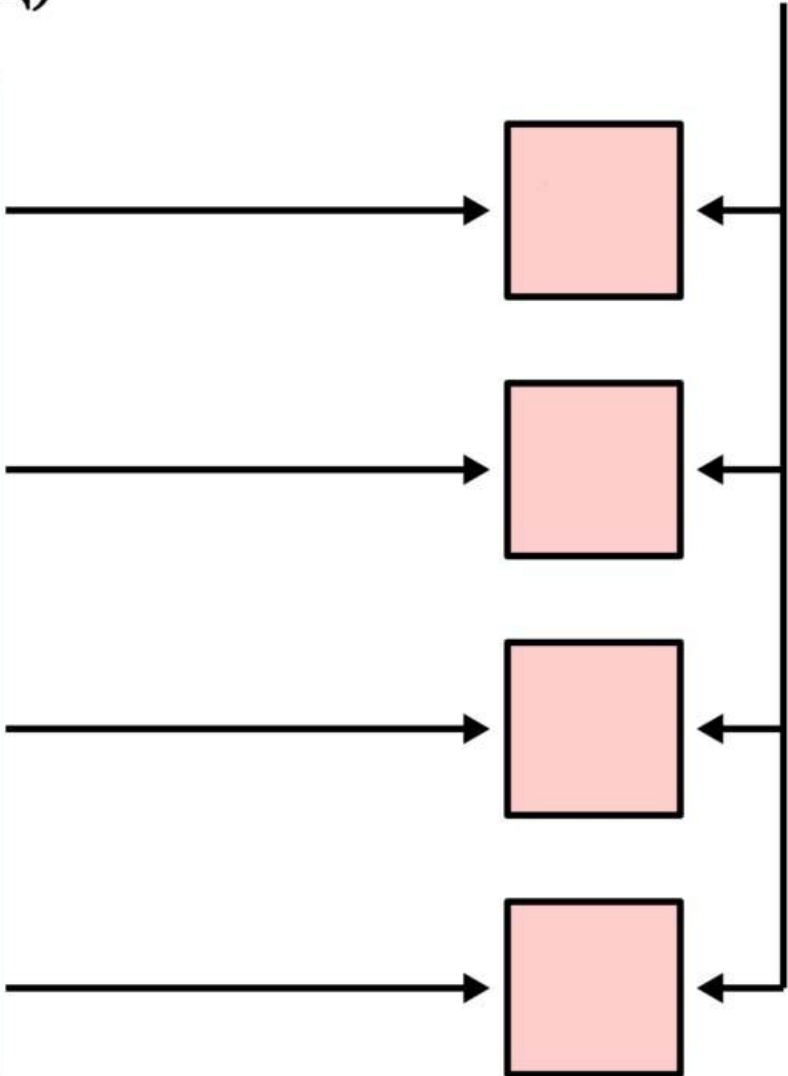
RISC



SIMD
(ОКМД)

Пул команд

П
У
Л
Д
А
Н
Н
Ы
Х





НИКС

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ
СУПЕРМАРКЕТ**

File Help


CINEBENCH R15
 by MAXON

OpenGL

CPU **2220 cb**

Your System

Processor Genuine Intel CPU 0000

Cores x GHz 18 Cores, 35 Threads @ 2.20 GHz

OS Windows 8, 64 Bit, Professional Edition (build 9)

CB Version 64 Bit

GPU Board Quadro 600/PCIe/SSE2

Info

Ranking

CPU	Details	Score
1. 22C/44T @ 2.20 GHz, Intel Xeon CPU E5-2696 v4		3092
2. 18C/36T @ 2.30 GHz, Intel Xeon CPU E5-2699 v3		2433
3. 18C/36T @ 2.20 GHz, Genuine Intel CPU 0000		2220
4. 16C/32T @ 2.30 GHz, Intel Xeon CPU E5-2696 v3		2171
5. 14C/28T @ 2.60 GHz, Intel Xeon CPU E5-2697 v3		2080
6. 14C/28T @ 2.90 GHz, Intel Xeon CPU E5-2695 v3		1935
7. 12C/24T @ 2.66 GHz, Intel Xeon CPU X5650		1279
8. 6C/12T @ 3.30 GHz, Intel Core i7-3930K CPU		1096
9. 4C/8T @ 4.40 GHz, Intel Core i7-4770K CPU		822

Your Score Identical System



 AIXSPONZA®

MAXON 3D FOR THE REAL WORLD.

Click on one of the 'Run' buttons to start a test.

Сложность микропроцессоров

Микропроцессор

- $> 10^9$ транзисторов
- $> 10^7$ строк на Verilog
- $\sim 4-10$ ядер

Проектирование

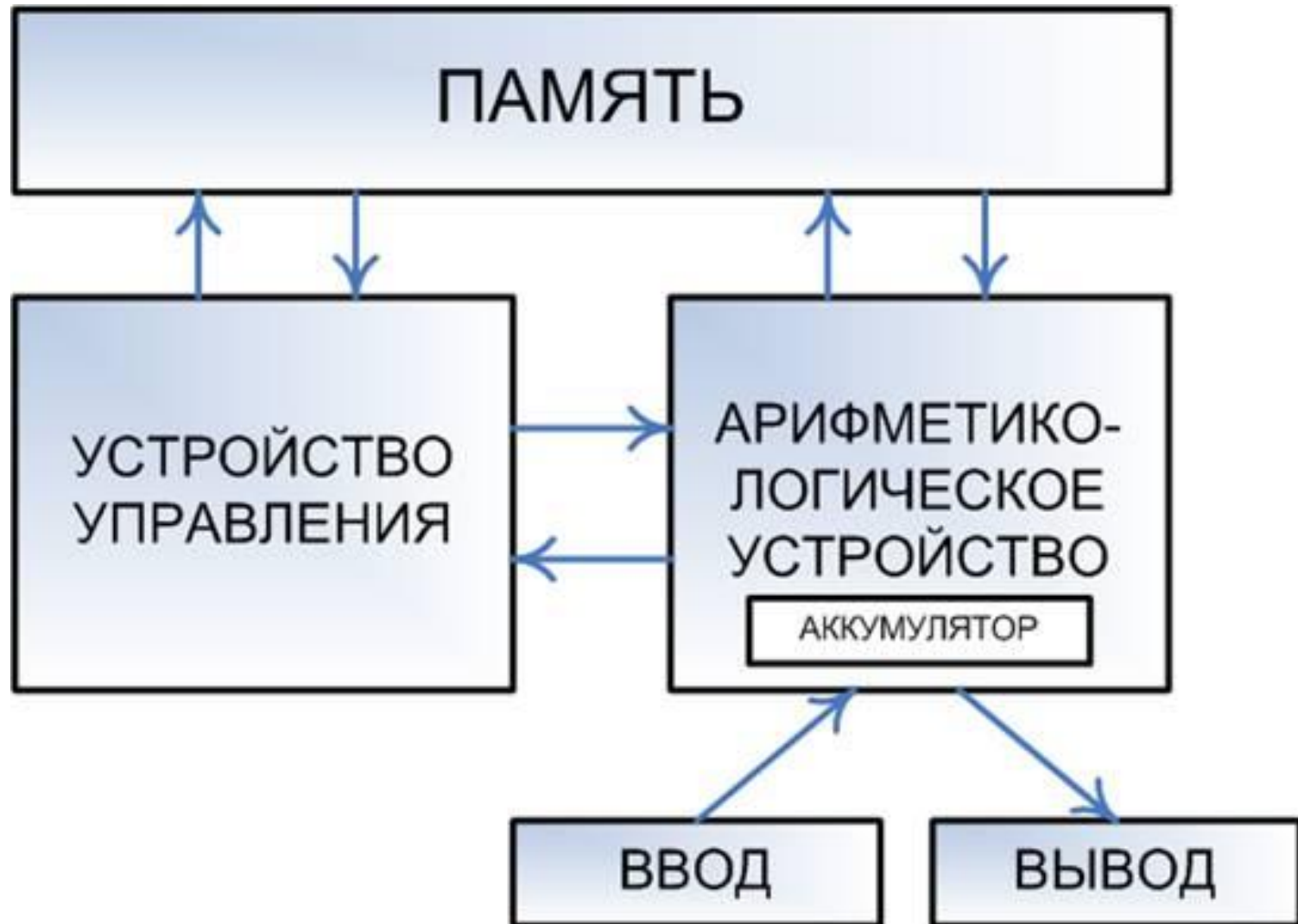
- > 500 разработчиков
- $\sim 3-4$ года работы
- > 100 млн долларов

Верификация – более 60% затрат на проектирование микропроцессора!

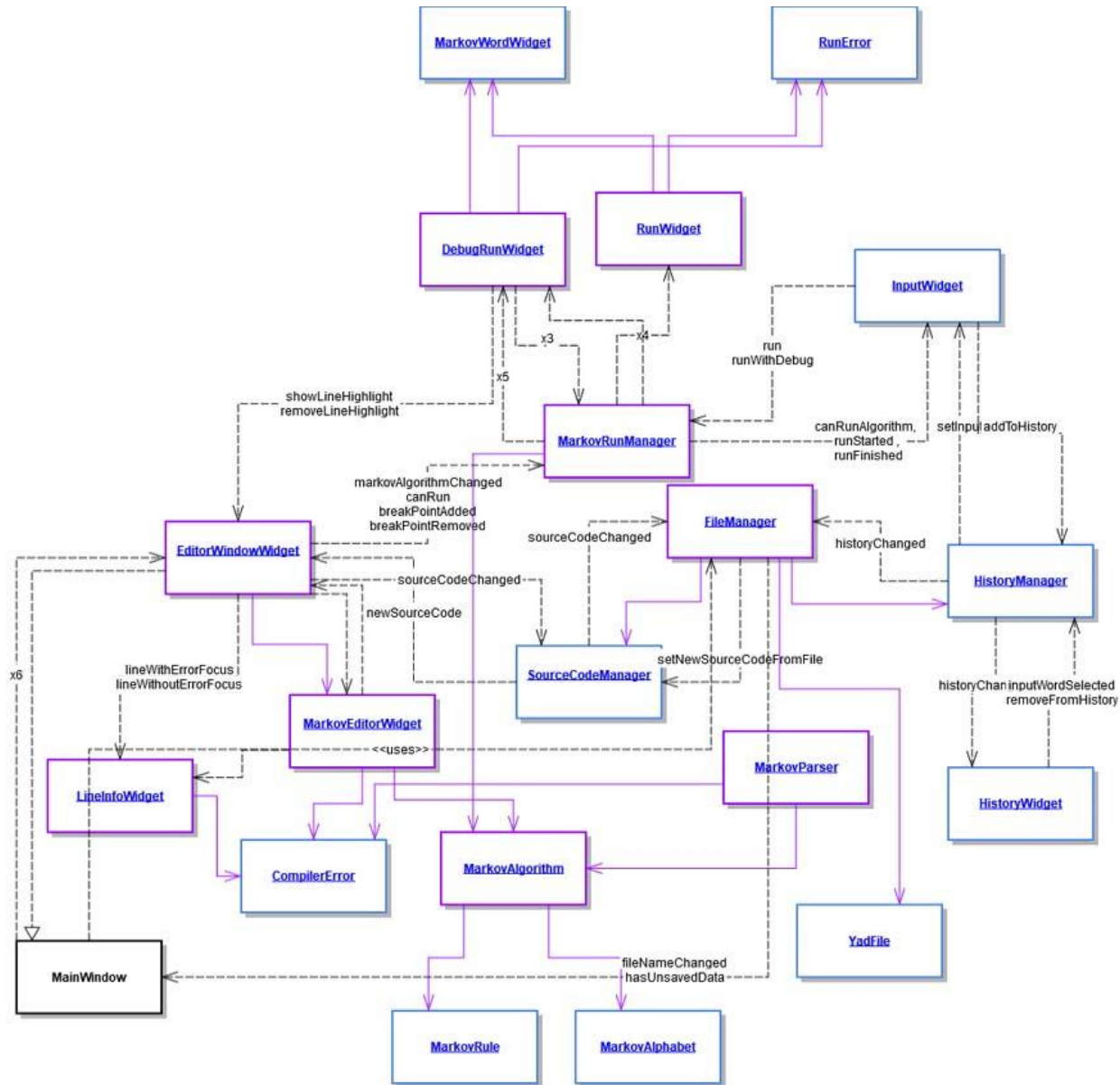
- $> 10\,000$ ошибок проектирования (в спецификациях, Verilog-коде и т.д.)
- > 100 инженеров-верификаторов (модели, тесты, формальные методы)
- > 1000 компьютеров (круглосуточное моделирование и прогон тестов)



Архитектура Фон Неймана



Аппаратная архитектура



Андрей Андреевич Марков (1903-1979)



Польский
электронный
аналоговый
компьютер
«АКАТ-1»



