

本节主题



存储层次结构概况

北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林



冯·诺依曼计算机结构

① 运算器，CA：central arithmetical

② 控制器，CC：central control

③ 存储器，M：memory

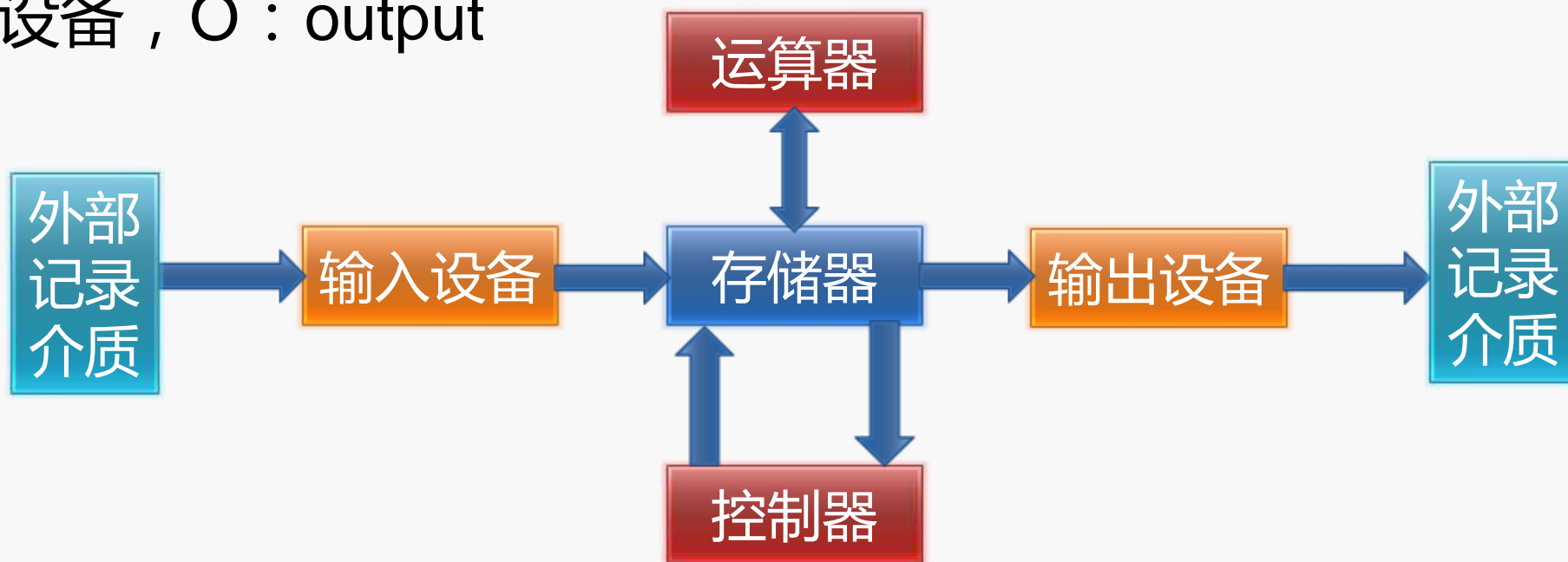
④ 输入设备，I：input

⑤ 输出设备，O：output

外部记录介质，R：
outside recording medium

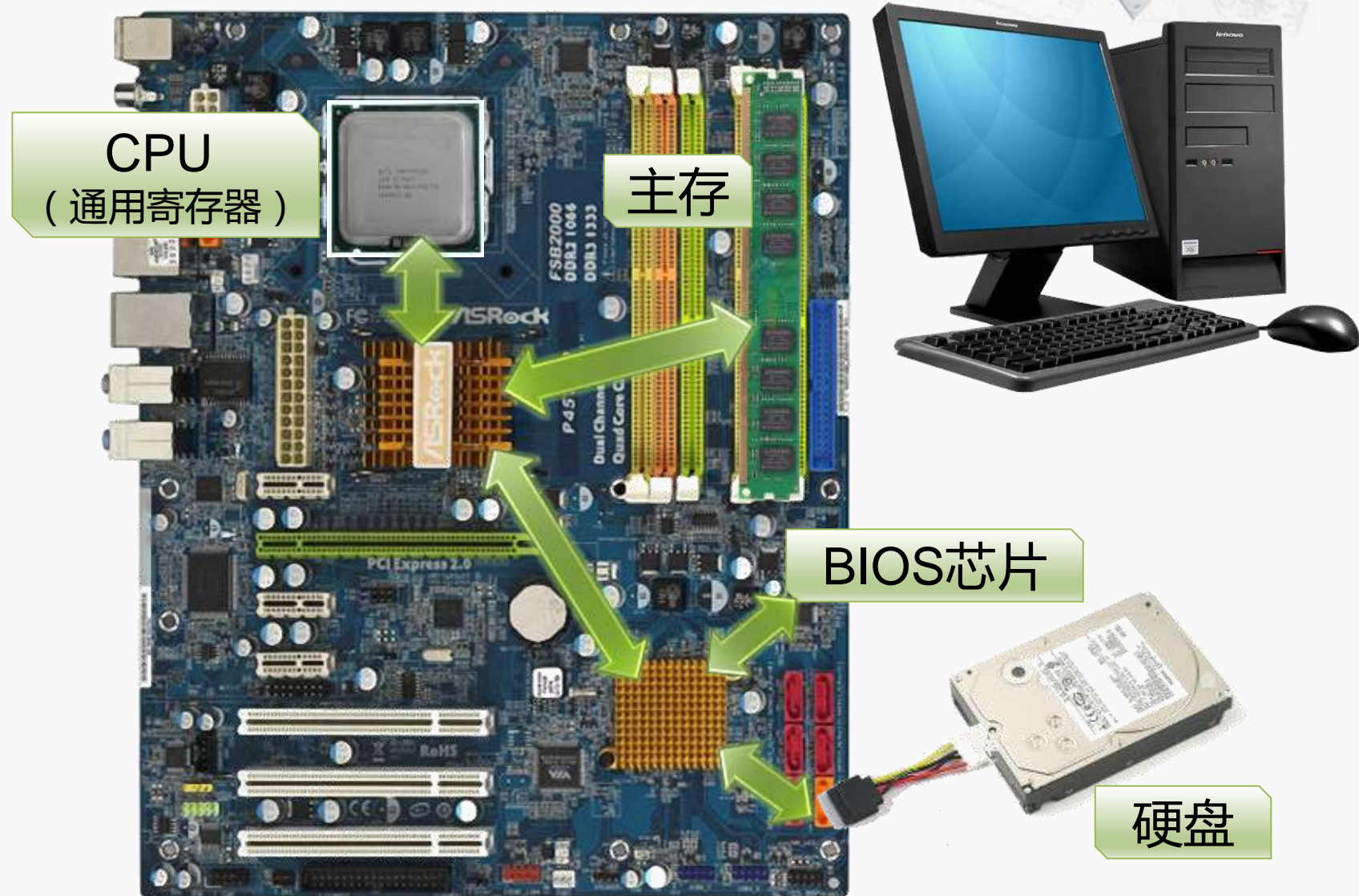
带存储功能
的部件

*为便于描述，本节中将这些部件统称存储器



存储器的特性

- ▶ 非易失性
- ▶ 可读可写
- ▶ 随机访问
- ▶ 访问时间
- ▶ 容量
- ▶ 价格
- ▶ 功耗



CPU和存储器的特性对比

CPU

	1980	1990	2000	2010	2010:1980
Name	8080	386	Pentium II	Core i7	/
Clock rate(MHz)	1	20	600	2,500	2,500
Cycle time(ns)	1,000	50	1.6	0.4	2,500
Cores	1	1	1	4	4
Effective Cycle time(ns)	1,000	50	1.6	0.1	10,000

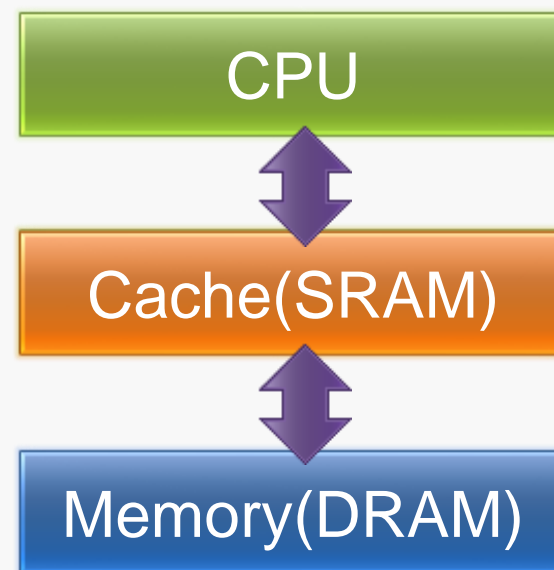
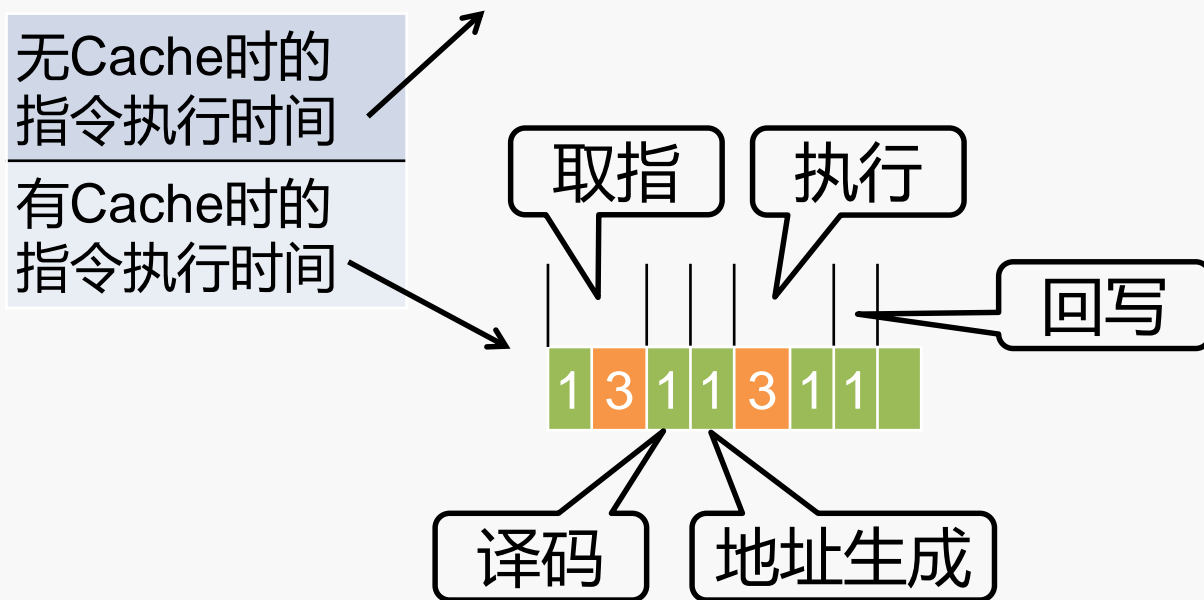
DRAM

\$/MB	8,000	100	1	0.06	130,000
access time(ns)	375	100	60	40	9
typical size(MB)	0.064	4	64	8,000	125,000

Disk

\$/MB	500	8	0.01	0.0003	1,600,000
access time(ms)	87	28	8	3	29
typical size(MB)	1	160	20,000	1,500,000	1,500,000

存储器性能的影响



CPU和存储器的特性对比

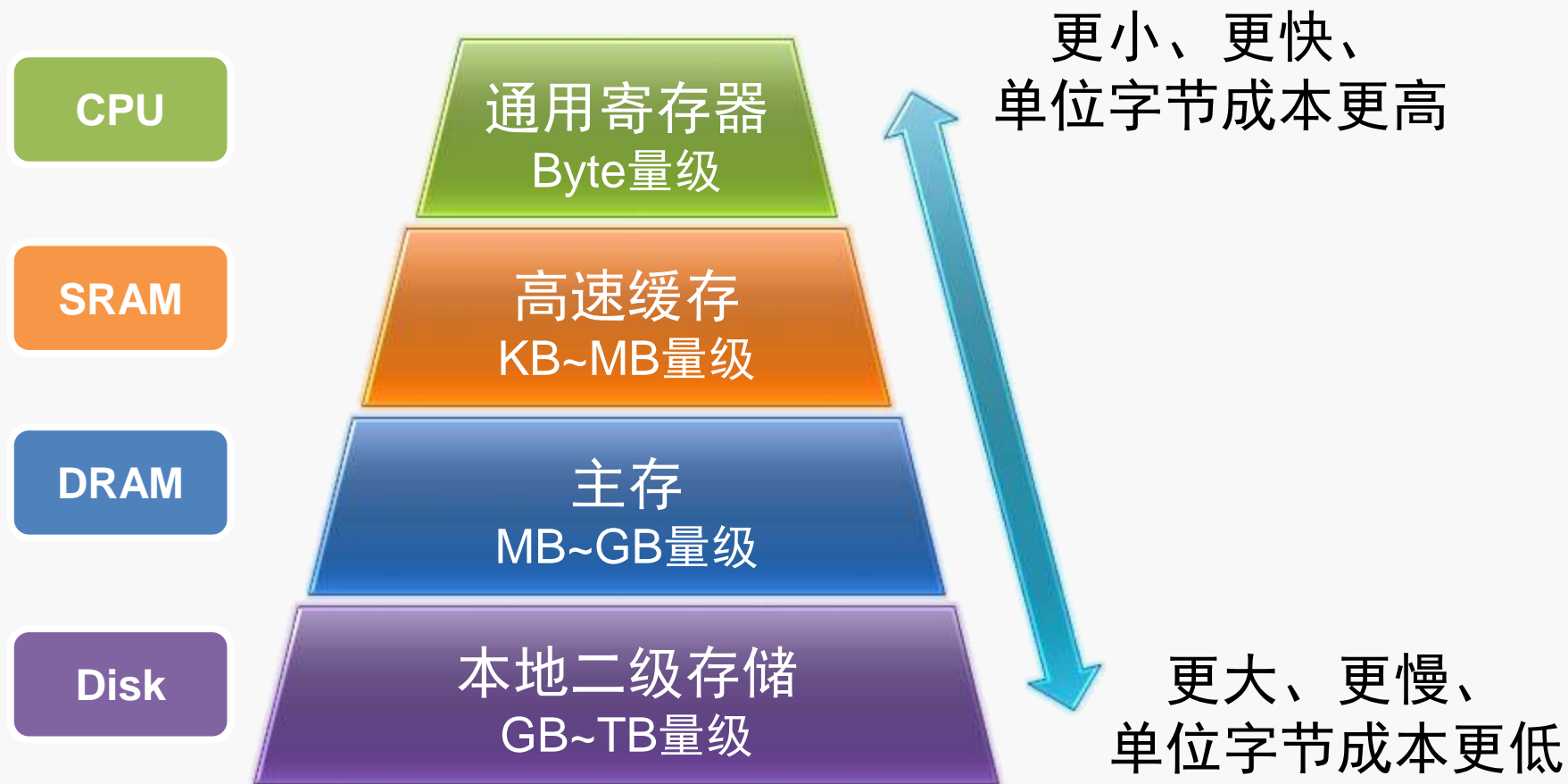
		1980	1990	2000	2010	2010:1980
CPU	Name	8080	386	Pentium II	Core i7	/
	Clock rate(MHz)	1	20	600	2,500	2,500
	Cycle time(ns)	1,000	50	1.6	0.4	2,500
	Cores	1	1	1	4	4
	Effective Cycle time(ns)	1,000	50	1.6	0.1	10,000
SRAM	\$/MB	19,200	320	100	60	320
	access time(ns)	300	35	3	1.5	200
DRAM	\$/MB	8,000	100	1	0.06	130,000
	access time(ns)	375	100	60	40	9
	typical size(MB)	0.064	4	64	8,000	125,000
Disk	\$/MB	500	8	0.01	0.0003	1,600,000
	access time(ms)	87	28	8	3	29
	typical size(MB)	1	160	20,000	1,500,000	1,500,000



1980年代x86 CPU的Cache设计

CPU	典型主频	访存周期	DRAM延迟	Cache设计
8088	4.77MHz (210ns)	4 (840ns)	250ns	无需Cache
80286	10MHz (100ns)	2 (200ns)	220ns	无需Cache
80386	25MHz (40ns)	2 (80ns)	190ns	片外Cache
80486	33MHz (30ns)	2 (60ns)	165ns	8KB片内 Cache

存储层次结构 (Memory Hierarchy)



本节小结



存储层次结构概况

北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林

