

本节主题



存储器容量的计算

此节非重点，
跟着老师过一遍即可

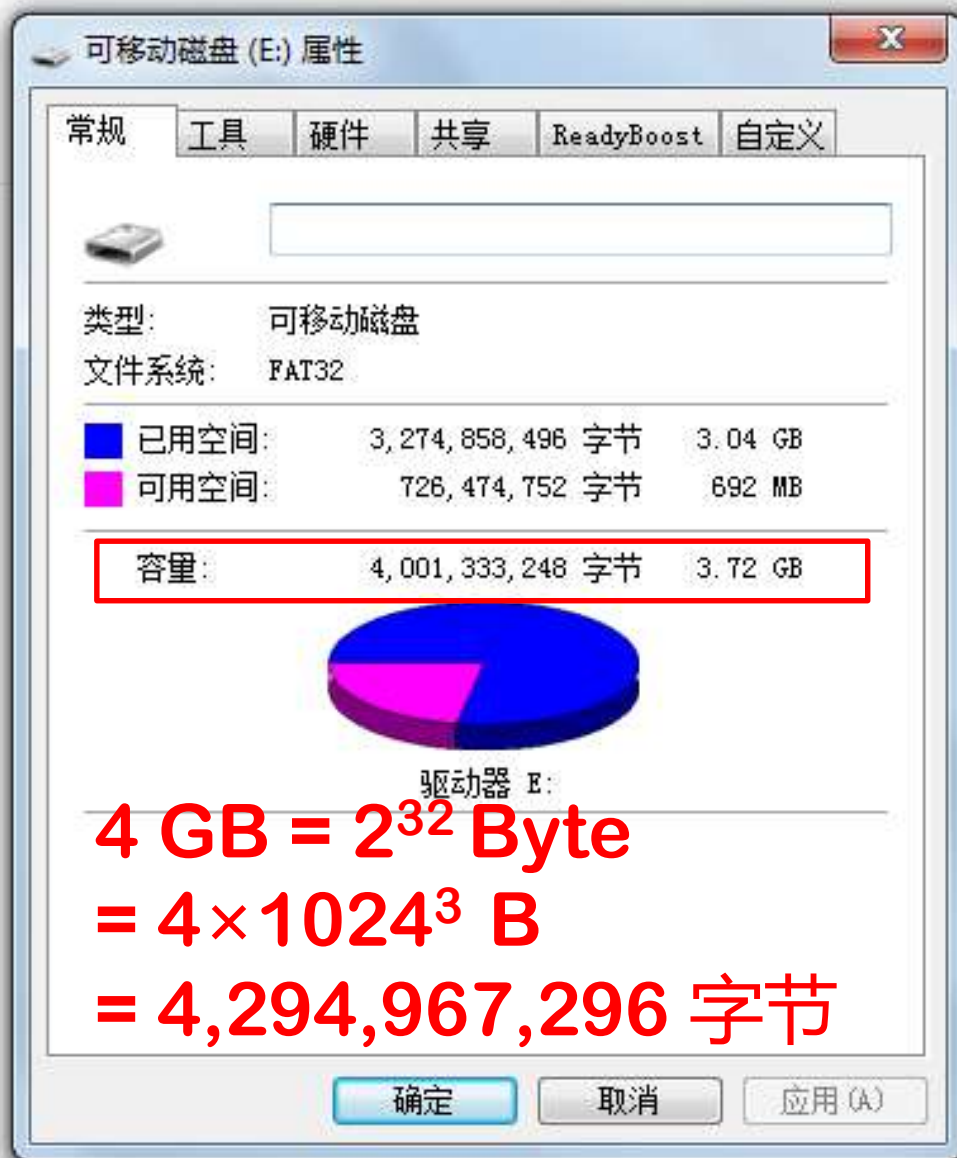
北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林



奇怪的优盘



存储器容量：各执一词



4,001,333,248 字节
 $\approx 4 \times 1000^3$ B
= 4 GB
4,001,333,248 字节
 $\approx 3.72 \times 1024^3$ B
= 3.72 GB

常用的单位前缀 (Unit Prefix)

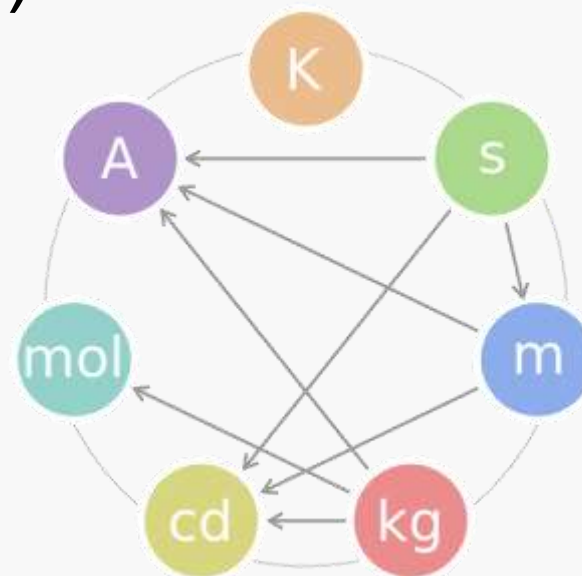


- ④ 长度 : $1\text{km} = 1000\text{ m}$
- ④ 重量 : $1\text{kg} = 1000\text{ g}$
- ④ 高速缓存 : $32\text{KB} = 32 \times 1024\text{ Byte}$ (K: 2^{10} , M: 2^{20} , G: 2^{30})
- ④ 内存 : $4\text{GB} = 4 \times 1024^3\text{ Byte}$
- ④ 优盘 : $4\text{GB} = 4 \times 1000^3\text{ Byte}$
- ④ 硬盘 : $1\text{TB} = 1 \times 1000^4\text{ Byte}$
- ④ 网速 : $100\text{Mbps} = 100 \times 1000^2\text{ or } 1024^2\text{ bps ?}$
- ④ 主频 : $3\text{GHz} = 3 \times 1000^3\text{ or } 1024^3\text{ Hz ?}$

国际单位制

🕒 International System of Units (SI)

- ① kelvin (temperature)
- ② second (time)
- ③ metre (length)
- ④ kilogram (mass)
- ⑤ candela (luminous intensity)
- ⑥ mole (amount of substance)
- ⑦ ampere (electric current)



国际单位制前缀（1）



🔍 k: kilo $1000^1 = 10^3$ 1795年

- 源自希腊语χίλιοι (chilioi), 意为 “千”
- 注意：大写字母K是温度单位Kelvin的缩写

🔍 M: mega $1000^2 = 10^6$ 1960年

🔍 G: giga $1000^3 = 10^9$ 1960年

🔍 T: tera $1000^4 = 10^{12}$ 1960年

国际单位制前缀（2）



▶ P: peta $1000^5 = 10^{15}$ 1975年

▶ E: exa $1000^6 = 10^{18}$ 1975年

▶ Z: zetta $1000^7 = 10^{21}$ 1991年

▶ Y: yotta $1000^8 = 10^{24}$ 1991年

国际单位制前缀 (3)



④ m: milli $1000^{-1} = 10^{-3}$ 1795年

④ μ: micro $1000^{-2} = 10^{-6}$ 1960年

- 国际单位前缀中唯一的非拉丁字母
- 特殊情况下，可用 “u” 代替

④ n: nano $1000^{-3} = 10^{-9}$ 1960年

④ p: pico $1000^{-4} = 10^{-12}$ 1960年

国际单位制前缀（4）



🔍 f: femto $1000^{-5} = 10^{-15}$ 1964年

🔍 a: atto $1000^{-6} = 10^{-18}$ 1964年

🔍 z: zepto $1000^{-7} = 10^{-21}$ 1991年

🔍 y: yocto $1000^{-8} = 10^{-24}$ 1991年

计算机领域的使用情况



内部存储器容量

- 高速缓存： $32\text{KB} = 32 \times 1024 \text{ Byte}$
- 内存： $2\text{GB} = 2 \times 1024^3 \text{ Byte}$

外部存储器容量

- 优盘： $4\text{GB} = 4 \times 1000^3 \text{ Byte}$
- 硬盘： $1\text{TB} = 1 \times 1000^3 \text{ Byte}$

数据传输率、时钟频率

- 以太网： $100\text{Mbps} = 100 \times 1000^2 \text{ bits per second}$
- SATA-2： $3\text{Gbit/s} = 3 \times 1000^2 \text{ bits per second}$
- CPU主频： $3\text{GHz} = 3 \times 1000^3 \text{ Hz}$

ANSI/IEEE的定义



❏ kilo (K).

(1) A prefix indicating 1000.

(2) In statements involving size of computer storage, a prefix indicating 2^{10} , or 1024.

❏ mega (M).

(1) A prefix indicating one million.

(2) In statements involving size of computer storage, a prefix indicating 2^{20} , or 1048576.

*1986 ANSI/IEEE Std 1084-1986

ANSI: American National Standard Institute 美国国家标准协会

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers 电气和电子工程师协会

NIST的声明



The NIST Reference on Constants, Units and Uncertainty

Faced with this reality, the IEEE Standards Board decided that IEEE standards will use the conventional, internationally adopted, definitions of the SI prefixes.

Mega will mean 1 000 000, except that the base-two definition may be used (if such usage is explicitly pointed out on a case-by-case basis) until such time that prefixes for binary multiples are adopted by an appropriate standards body.

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/binary.html>

(NIST:National Institute of Standards and Technology 美国国家标准技术研究院)

IEC 60027-2 A.2 , ISO/IEC 80000

⌚ Ki: kibi	1024^1
⌚ Mi: mebi	1024^2
⌚ Gi: gibi	1024^3
⌚ Ti: tebi	1024^4
⌚ Pi: pebi	1024^5
⌚ Ei: exbi	1024^6
⌚ Zi: zebi	1024^7
⌚ Yi: yobi	1024^8

硬盘容量
500GB or 466 GiB



内存容量
512MiB



IEC: International Electrotechnical Commission 国际电工委员会

ISO: International Organization for Standardization 国际标准化组织

本节小结



存储器容量的计算

北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林

