

# 第一次作业

---

## 绪论

---

### 1. 什么是多媒体和多媒体技术？简述多媒体技术与多媒体信息系统的关系？

- 多媒体是指数字、文字、声音、图形、图象、动画、视频等媒体的综合，是融合两种或者两种以上媒体的一种人-机交互式信息交流和传播媒体。有集成性、人-机交互性、数字化三个重要特点。
- 多媒体技术是人们通过计算机或以微处理器为核心的终端设备，交互处理多种媒体（文本、图形、图象、声音、动画和视频等），使多种信息建立逻辑连接，集成为一个系统并具有交互性。
- 多媒体信息系统是多媒体技术的产物，多媒体信息系统的发展依赖于多媒体技术的进步。

### 2. 试归纳叙述多媒体关键特性以及这些特性之间的关系。

- Multimedia多种媒体/集成性：多媒体中多种媒体的综合不只是感官的简单相加，而是彼此融合，相互影响，体现了集成性。
- 人-机交互性：多媒体为人的感官服务，也从人的行为或特点中获得输入与反馈，体现了人机交互。
- 数字化：多媒体通过对各种媒体的信号数字化来对其进行处理。
- 数字化是多媒体中计算机系统的基础，集成性主要为人的感官服务，再加上人机间的交互，使多媒体更好地服务于人。

### 3. 媒体的结合为什么会产生“感觉相乘”的效果？试举例对此加以说明。

- 因为多媒体具有人机交互的特性，各种媒体都会经过人脑的二次处理，所以在媒体结合后会产生“感觉相乘”的效果。
- 比如单一的文字或者图像都让人难以理解，但文字与图像结合后人往往能很快理解。
- 再比如一款优秀的游戏作品往往都有大量的文本与优秀的音乐，这些媒体与游戏画面的集成才构成了完整的游戏，优秀的文本与配乐往往能为游戏加分。

### 4. 试分析人机交互方式的变化趋势。

- 最初的媒体如广播、电话、报纸等几乎没有交互性，人机间的交互是非实时的、静态的、单向的。
- 而后出现了弹幕视频网站、聊天软件、视频通话等、人机交互具有了实时性，且有了双向的交互，并出现了多媒体的集成。
- 近年来又有了面部识别、语音控制、手势控制等技术，人机交互的实时性提高，采用的感知技术在进步。还出现了AR、VR等技术，多媒体的集成性进一步提高。
- 可以看出人机交互在向交互方式便捷化、交互即时化、媒体高度集成化的方向发展，未来可能会出现脑机接口等更先进的人机交互方式。

## 多媒体计算机系统

---

### 多媒体计算机系统概述

#### 1. 试从计算机组成（硬件）角度阐述PC、MPC、图形工作站、GPU服务器、超级计算机的差异。

- PC是指有硬盘、显示器、CPU、内存的通用的个人计算机，MPC则是指至少集成了光驱、声卡等多媒体设备的PC，不过随着社会的发展，现在的PC一般都集成了大量的多媒体设备，所以MPC得概念逐渐淡化了。
- 图形工作站一般用于CAD（计算机辅助设计）、CAE（计算机辅助工程）、DCC（数字内容创建）、NLE（非线性视频编辑）、EDA（电子设计自动化）等专业图形业务。要求大数据量、快、长时稳定，所以对CPU和总线的性能要求比PC高，且配有GPU，加快了图形处理的速度。
- GPU服务器也是要求CPU、内存、主板、GPU、硬盘等，对GPU、CPU和总线的性能要求与工作站类

似，不过相较于工作站服务器对socket接口等网络方面的硬件要求较高。

- 超级计算机通常是指由数百数千甚至更多的处理器（机）组成的、能计算普通PC机和服务器不能完成的大型复杂课题的计算机。

2. 截止2022年6月，神威太湖之光和天河二号在top500的排名？

6	<b>Sunway TaihuLight</b> - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway, NRCP National Supercomputing Center in Wuxi China	10,649,600	93.01	125.44	15,371
7	<b>Perlmutter</b> - HPE Cray EX235n, AMD EPYC 7763 64C 2.45GHz, NVIDIA A100 SXM4 40 GB, Slingshot-10, HPE DOE/SC/LBNL/NERSC United States	761,856	70.87	93.75	2,589
8	<b>Selene</b> - NVIDIA DGX A100, AMD EPYC 7742 64C 2.25GHz, NVIDIA A100, Mellanox HDR Infiniband, Nvidia NVIDIA Corporation United States	555,520	63.46	79.22	2,646
9	<b>Tianhe-2A</b> - TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692v2 12C 2.2GHz, TH Express-2, Matrix-2000, NUDT National Super Computer Center in Guangzhou China	4,981,760	61.44	100.68	18,482

- 神威太湖之光第6，天河二号第9。

3. Intel第12代酷睿处理器支持×12 PCIe 4.0。请问该总线最高吞吐量是多少？

- 吞吐量=速率\*编码效率\*个数
- $16GT/s \times 128b/130b \times 12 = 189.046GT/s = 23.631GB/s$ ，最高吞吐量为23.631GB/s。

4. Intel第12代酷睿处理器集成的Wi-Fi 5的通信标准是哪个？其理论最高可达速率是多少？

- 通信标准为IEEE 802.11ac。
- 理论最高可达速率1Gbps。

5. 试对比单机系统的视频处理与基于云的视频处理的优缺点。

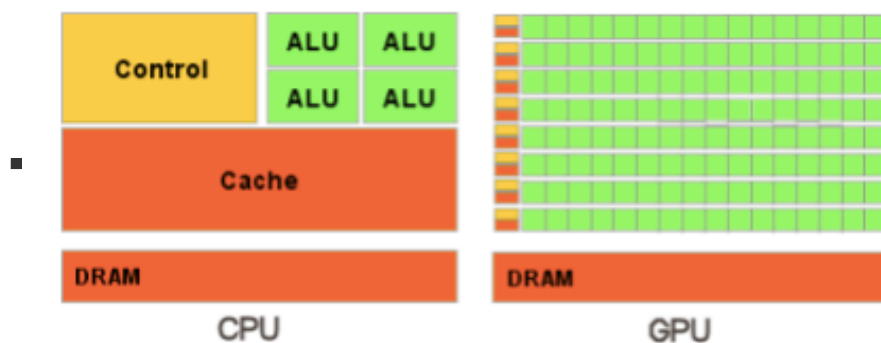
- 单机系统的视频处理是基于PC、芯片或媒体处理器。基于云的视频处理是由终端获取待处理数据（采集），传送至云平台，由云端进行计算，终端再从云平台获取计算结果。
- 单机系统的优点在于其有较高的通用性，且数据处理的自定义程度高，不受网络速度的限制，可以即时计算；缺点则是运算速度不如功能特化的云端处理，且会占用CPU进程，影响其他任务的速度。
- 云端处理的优点在于其功能特化，所以可以针对性的提升计算速度，且不会占用终端CPU进程，期间终端可以处理别的任务；缺点是受网络传输速度的限制，对于较大的文件处理较慢。

## 从基于CPU的计算到异构计算

1. 简述CPU和GPGPU之间的联系和区别。

- 随着GPU的可编程性不断增强，可编程浮点单元已经成为GPU内部的主要运算力量，并且调用越来越方便，编程门槛不断降低。GPU的应用能力已经远远超出了图形渲染任务，利用GPU完成通用计算的研究逐渐活跃起来，将GPU用于图形渲染以外领域的计算成为GPGPU。即GPGPU是通用性提升的GPU。
- CPU与GPGPU的基本单元是类似的，只是由于设计目的与硬件结构不同，而分别擅长不同的运算类型。很多运算二者都可以进行，只是由于效率差异而不常用。可以把GPGPU看作图形运算特化的CPU，或是把CPU看成高通用性的GPGPU。
- 区别

- 设计目的不同
  - CPU为通用计算机设计，需要很强的通用性来处理各种不同的数据类型，同时又要逻辑判断又会引入大量的分支跳转和中断的处理。这些都使得CPU的内部结构异常复杂。
  - GPU为特定类别的运算设计，面对的是类型高度统一的、相互无依赖的大规模数据和不需要被打断的纯净的计算环境。
- 硬件结构不同，因此擅长的计算也不同



- CPU有较大的控制单元和cache，擅长逻辑控制和通用类型数据运算。
- GPU采用了数量众多的计算单元和超长的流水线，但只有非常简单的控制逻辑并省去了Cache，擅长大规模并发运算。

## 2. 多媒体计算具有哪些基本特点？

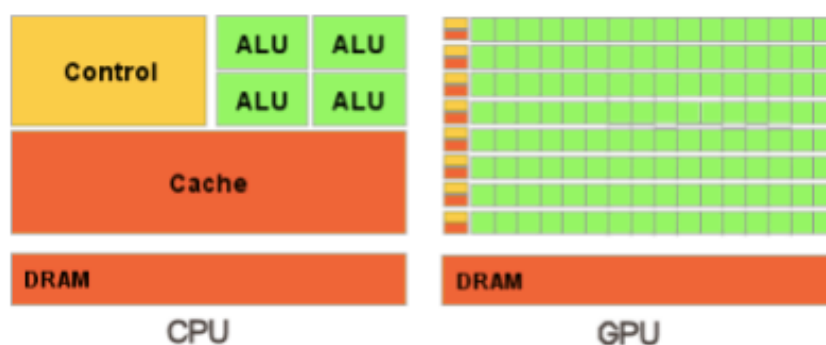
- 数据量大，但可并行化。
- 计算密集，控制信号相对较少。
- 浮点数运算与超越函数运算较普遍。

## 3. 现代CPU提供了哪些可加速多媒体计算（如视频压缩编码算法）的技术？

- CPU内部集成协处理器，加快浮点运算。
- 采用能加速运算的扩展指令集。
- CPU集成专用于多媒体计算的GPU。
- 采用多核处理器，加快并行处理速度。

## 4. 试述适用于GPU的算法应有哪些特点？

○



- 如图，与CPU相比，GPU控制单元与cache单元较少，计算单元多，支持长流水线。
- 所以适用于GPU的算法应有
  - 对计算能力要求较高，需要处理的数据量比较大，数据以数组或矩阵形式有序存储，并且对这些数据要进行的处理方式基本相同，GPU支持对大规模数据的并行运算，能高速处理大规模数据
  - 对逻辑控制能力要求较低，数据类型高度统一，相互无依赖，计算过程

的特点。

- 在异构处理器上进行软件开发有哪些特点？
- CPU将数据锁定在架构上，然后通过一条条指令对其进行处理，而FPGA则是将指令锁定在架构上，不断的流入数据进行处理。
- FPGA的架构决定了其计算资源可以像软件那样复制和创建，所以软件开发时可以在FPGA上创建多个OP单元对数据进行处理，数据无需进入内存进行同步，更容易达到峰值性能。