

专业课

计算机

多媒体技术

袁礼

华图网校

版权所有 盗版必究

目录

一、多媒体技术.....	1
二、多媒体文件.....	4
三、数据压缩技术.....	8
四、流媒体技术.....	16

多媒体技术

本章内容：

- 多媒体技术
- 多媒体文件
- 数据压缩
- 流媒体技术

一、多媒体技术

多媒体（Multimedia）是各种媒体的组合体，使用计算机将音频、视频、图像和计算机技术、通信技术集成到同一数字环境中，以协同表示更丰富和复杂的信息，并在这些信息之间以某种方式建立逻辑链接，使之集成为一个具有人机交互能力的系统。

多媒体的分类

国际电联（ITU）将媒体分为六类

- 感觉媒体：直接作用于人的感官，使人直接产生感觉的媒体
- 表示媒体：为处理感觉媒体而人为构造的媒体，如语言编码、文本编码、图像编码等

- 表现媒体：感觉媒体与电信号相互转换的媒体，包括输入表现媒体、输出表现媒体
- 存储媒体：表示媒体的存储介质，如硬盘等
- 传输媒体：媒体传输用的物理载体，如光纤等
- 交换媒体：系统之间交换数据的手段与类型

多媒体技术

多媒体技术是将多种媒体组合在一起，实现信息的加工、处理、存储、传播的技术。现在一般特指使用计算机技术、网络技术等将音频、视频、图像等媒体信息集成到同一数字环境中，是多种学科、多种技术交叉的全新技术。

多媒体技术的构成

多媒体技术包括：

- (1) 多媒体信息的表示技术
- (2) 多媒体创作和编辑工具开发
- (3) 多媒体数据的存储技术
- (4) 多媒体的应用开发

多媒体技术的特点

多媒体技术将各种媒体信息全部数字化，从而在进行存储、加工、处理、传输的过程中，克服了用模拟方式存储与传播时如信号衰减、

噪音干扰大、在复制中会误差积累，很难实现高质量的音频、视频传输等弱点，实现了高质量媒体信息的存储与传播。

多媒体技术的关键特性

多样性：输入/输出两个方面

集成性：媒体信息的集成、处理媒体的设备与设施的集成

实时性：音频和视频都与时间轴密切相关，处理信息要求严格的时序要求和很高的处理速度

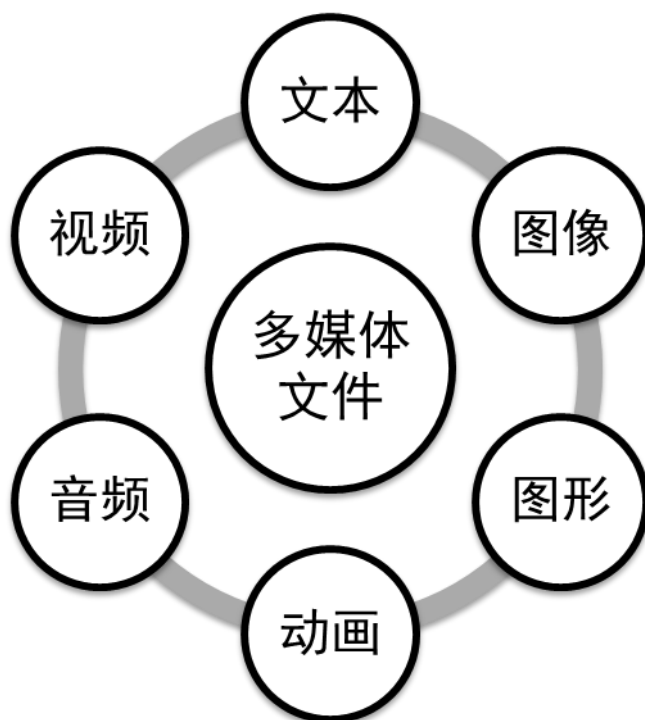
交互性：向用户提供交互使用、加工和控制信息的手段

各种技术特性还包括，信息载体智能性、易扩展性、协同性等特性

多媒体计算机

多媒体计算机（MPC, Multimedia Personal Computer）是指能存储、传播、处理多媒体信息的个人计算机。

多媒体文件



二、多媒体文件

1、文本（text）：

由语言文字和符号字符组成的数据文件。如 ASCII、存储汉字的文件。

2、图像（image）：

多指点位图，即由一幅图像的全部像素信息组成的数据文件。

3、图形（graph）：

多指矢量图，即用数学方法（算法和特征描述），如画点、线、圆等函数生成的数据文件。一般可将图形看成是图像的抽象，即图像由若干图形构成。

4、音频

无损格式：采用一定压缩比，在解压时不会产生数据/质量上的损失，解压产生的数据与未压缩的数据完全相同，例如，WAV 音频文件格式。

有损格式：基于声音心理学的模型，除去了人类很难或根本听不到的那些声音，例如 MP3 音频文件格式。

常见文件类型：WAV、MP3、WMA、MIDI、CD、RealAudio、AIF、VOC

5、 图形图像

位图是由点的像素排成矩阵组成的，在位图图形文件中所涉及到的图形元素均由像素点来表示。

矢量图是由向量代表图中所表现的图形元素。如直线，有数据说明该元素为直线，另外有其他数据注明该直线的起始坐标及其方向、长度和终止坐标。而矢量图形无论如何放大，它依然清晰。

- 常见文件类型：BMP、JPG、GIF、TIF、PSD、PNG

6、 动画（animation）：

将静态的图像、图形及连环图画等按一定时间顺序显示而形成连续的动态画面。

7、 音频（audio）：

声音信号，即相应于人类听觉可感知范围内的频率。多媒体中使用的是数字化音频。

8、 视频（video）：

计算机屏幕上显示出的动态信息，如动态图形、动态图像。

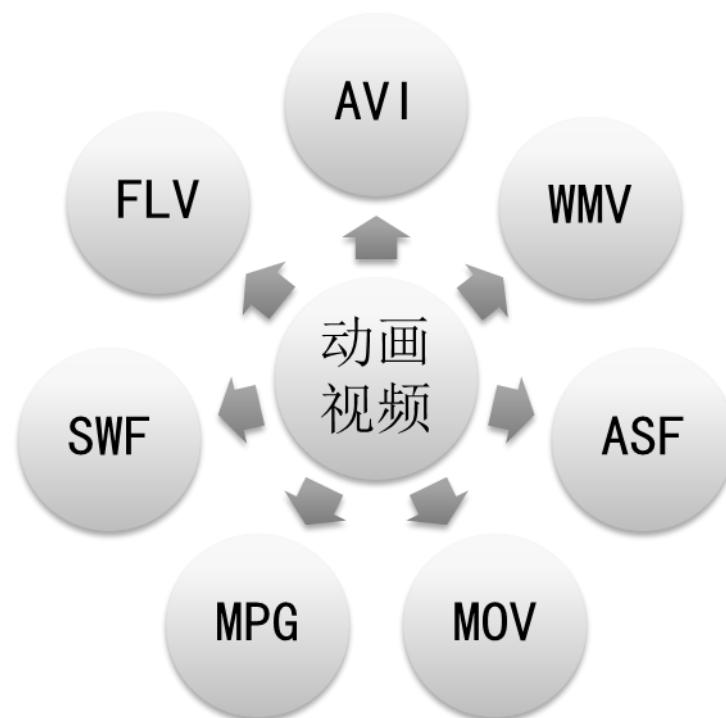
GIF 格式

图形交换文件格式 (Graphics Interchange Format)

GIF 压缩图像存储格式支持黑白图像、16 色和 256 色的彩色图像，目的是便于在不同的平台上进行图像交流和传输

GIF 是使用 LZW 压缩方法的主要图像文件格式，文件压缩比较高，文件长度较小

动画视频文件



AVI 文件

Windows 使用的视频文件格式，较流行。

AVI 文件将视频和音频信号混合交错地存储在一起，较好地解决了音频信息与视频信息同步的问题

一般可实现软回放每秒播放 15 帧，具有从硬盘或光盘播放、在内存容量有限的计算机上播放、快速加载和播放以及高压缩比、高视频序列质量等特点

MPG 文件

全屏幕活动视频的标准文件格式，也称为系统文件或隔行数据流。使用 MPEG 方法进行压缩的全运动视频图像，在适当的条件下，可在 1024×768 及以上的分辨率以每秒 24，25 或 30 帧的速率播放有 128 000 种颜色的全运动视频图像和同步 CD 音质的伴音。

大多数视频处理软件都支持 MPG 格式的视频文件

FLV 文件

FLV（Flash Video）流媒体格式是随着 Flash 动画制作工具的推出而发展而来的一种新兴的视频格式。

FLV 文件体积小巧，清晰的 FLV 视频 1 分钟在 1MB 左右，一部电影在 100MB 左右，是普通视频文件体积的 $\frac{1}{3}$ 。再加上 CPU 占有率低、视频质量良好等特点使其在网络上盛行。

土豆、优酷等著名视频网站均采用 FLV 格式文件提供视频，充分证明其应用价值。

。

【练习】多媒体信息包括：（ACD）

- A. 文本和声音
- B. 光盘和磁盘
- C. 图形和图像
- D. 视频和动画

【练习】关于多媒体技术概念，下列选项中正确的是：（AC）

- A. 它能够把文本、声音、图形、图像、视频等信息在计算机中进行数字化处理。
- B. 多种信息的数字化可以采取同一种加工处理方法
- C. 多媒体技术是计算机技术融合音频，视频和通信技术的产物。
- D. 它不能够将多种信息合成在一起再现在人们面前

【练习】多媒体计算机可以处理的信息类型有（D）

- A. 文字、数字、图形
- B. 文字、图形、图像
- C. 文字、数字、图形、图像
- D. 文字、数字、图形、图像、音频、视频

三、数据压缩技术

- 图像、视频画面质量和听觉效果取决于视频、音频信号数据的

大容量存储和实时传输问题

- 高效实时地压缩音频和视频信号的数据量是多媒体技术的关键。压缩的目的是要减少多媒体信息的存储量和传输量

不同媒体信息量的比较

- 文本。若屏幕分辨率为 640×480 ，字符为 8×8 点阵,每个字符占 2 个字节，满屏字符数据存储量为 76.8KB
- 图像。一帧 640×480 分辨率伪彩图像 (8bit/像素) 的数据存储量为 409.6KB；一帧同样大小的真彩图像 (24bit/像素) 数据存储量为：1.23MB
- 音频。人正常说话时音频保真数据存储量为 64KB；高质量音频 1 秒的数据存储量为 1.41MB，600MB 标准光盘中能存放约 1 小时左右的数据
- 视频。一般彩色电视图像信号 1 秒的数据存储量达到 99.2MB，600MB 标准光盘中能存放约 40 秒

数据压缩编码技术

多媒体数据之间往往具有很大的相关性和冗余性，具有很大的压缩潜力。

在允许一定限度失真的前提下，可以对图像数据进行很大的压缩。

多媒体的数据量、信息量和冗余量

- 多媒体数据中存在的数据冗余类型包括

空间冗余：如表面颜色均匀的图像

时间冗余：如动态图像多帧连续画面

信息熵 (编码) 冗余：数据信息量少于数据本身

结构冗余：如物体表面纹理

知识冗余：如人脸图像的固定结构

视觉冗余：如不能为视觉感知的变化

其他冗余

- 空间冗余和时间冗余也被称为统计冗余

图像压缩预处理

所谓图像数据压缩，就是要在不影响或少影响图像质量的前提下，尽量设法减少图像数据中的数据量。其首要任务，就是去除各种图像数据中的冗余数据。

删除冗余数据会给图像质量带来损失，通过相应的预处理，来保证将这种损失降至最低限度

图像压缩技术使用一些通用的预处理工具，如滤波器、色差信息二次抽样、预测编码等等

数据压缩方法

- 数据压缩处理一般有两个过程：
 - 编码过程：即将原始数据经过编码进行压缩，以便于存储

与传输

- 解码过程: 对编码数据进行解码, 还原为可以使用的数据
- 按解码后的数据与原始数据一致性分类, 有可逆和不可逆方法
- 可逆编码方法
 - 解码图像与原始图像严格相同, 即压缩是完全可恢复的或没有偏差的
 - 常用的无损压缩方法主要是基于统计的编码方案, 如游程编码 (Run-length)、Huffman 编码、算术编码和 LZW 编码等
- 不可逆编码方法

其还原图像较之原始图像存在一定的误差, 但视觉效果一般是可被接受的。因此, 本方法大多被使用在把人类视觉作为对象的场合下

- 常用的有损压缩方法有: PCM (脉冲编码调制)、预测编码、变换编码 (主要是离散余弦变换方法)、插值和外推法 (空域亚采样、时域亚采样、自适应) 等。
- 新一代的数据压缩方法, 如矢量量化和子带编码、基于模型的压缩、分形压缩和小波变换压缩等也达到实用水平

无损压缩与有损压缩

- 常用的压缩编码可以分为: 无损压缩法和有损压缩法

- 无损压缩法 (冗余压缩法、无失真压缩)

去掉或减少了数据中的冗余,但这些值可以重新插入到数据中的,因此,无损压缩是可逆的过程

例如,需压缩的数据长时间不发生变化,此时连续的多个数据值将会重复;这时若只存储不变样值的重复数目,会减少存储数据量,且原来的数据是可以从压缩后的数据中重新构造出来的 (或者叫做还原,解压缩),信息没有损失

- 典型的无损压缩法有 Huffman (霍夫曼) 编码、Fano-Shannon 编码、算术编码、游程编码、Lempel-Zev 编码等
- 无损压缩法一般用于文本数据的压缩,它能保证完全地恢复原始数据,一个很常见的例子就是磁盘文件的压缩。但这种方法压缩比较低,如 LZ 编码、游程编码、Huffman 编码的压缩比一般在 2:1 ~ 5:1 之间
- 有损压缩法

会减少信息量,而损失的信息不能再恢复,因此是不可逆的

由于允许一定程度的失真,适用于重构信号不一定非要和原始信号完全相同的场合,可用于对图像、声音、动态视频等数据的压缩

如采用混合编码的 JPEG 标准,它对自然景物的灰度图像,一般可压缩几倍到十几倍,对于自然景物的彩色图像,压缩比将达到几十倍甚至上百倍

数据压缩编码标准

- 数据压缩编码标准分为

音频压缩技术标准

静止图像压缩编码标准 (JPEG)

数字声像压缩标准 (MPEG-1)

通用视频图像压缩编码标准 (MPEG-2)

低比特率音视频压缩编码标准 (MPEG-4)

视频会议压缩编码标准 (H.261, H.264) 等

音频压缩技术标准 (MPEG)

- MPEG 音频压缩算法是第一个高保真音频数据压缩的国际标准。它提供 3 个独立的压缩层次，供用户在复杂性和压缩质量之间权衡选择
 - 第一层最简单，压缩后数据传输率为 384K bit/s，主要用于数字录音机
 - 第二层的复杂程度属于中等，压缩后的数据传输率为 192K bit/s，包括数字广播的音频编码、CD-ROM 的音频信号以及 CD-I 和 VCD 的音频编码
 - 第三层 (Layer 3) 最为复杂，但音质最佳，压缩后的数据传输率为 64K bit/s，尤其适用于 ISDN 的音频传输。我们

常说的“MP3”就是指在这一层进行压缩的语音或音乐

静止图像压缩编码标准 (JPEG)

编码器应该可由用户设置参数，以使用户在压缩比和图像质量之间权衡折衷

标准可适用任意类连续色调的数字静止图像，不限制图像的景象内容
计算复杂度适中，只需一定能力的 CPU 就可实现

定义了两种基本压缩编码算法和 4 种编码模式

低比特率音视频压缩编码标准 (MPEG-4)

MPEG-1、MPEG-2 相比，MPEG-4 最突出的特点是基于内容的压缩编码方法

- 突破了 MPEG-1、-2 基于块、像素的处理方法，而是按图像内容如场景、画面上的物体等分块，将感兴趣物体从场景中截取出来，称为对象或实体
- 基于对象或实体进行编码处理。对每一个对象的编码形成一个对象层码流，其中包含对象的形状、尺寸、位置、纹理以及其他方面的属性
- MPEG-4 还具有高效压缩、基于内容交互 (操作、编辑、访问等) 以及基于内容分级扩展(空域分级、时域分级) 等特点
- 为了具有基于内容方式表示的音视频数据，MPEG-4 引入了 AVO 的概念

- AVO 的构成依赖于具体应用和系统实际所处的环境,它可以是一个没有背景的说话的人,也可以是这个人的语音或一段背景音乐等,它具有高效编码、高效存储与传播以及可交互操作的特性
- 以 VO 为例,当 VO 被定义为场景中截取出来的不同物体时,它由三类信息来描述:运动信息、形状信息和纹理信息。MPEG-4 标准的视频编码就是针对这三种信息的编码技术

视频会议压缩编码标准 (H.261)

- H.261 是世界上第一个得到广泛承认并产生巨大影响的数字视频图像压缩编码标准,此后国际上制定的 JPEG、MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7、H.262、H263 等数字图像编码标准都是以 H.261 标准为基础和核心
- H.261 只对 CIF (352*288) 和 QCIF (176*144) 两种图像格式进行处理。H.261 采用 CIF 和 QCIF 格式作为可视电话和会议电视的视频输入格式,以统一世界上不同国家或地区采用的电视制式不同而带来的图像格式不同问题。

H.264 标准

H.264 是 ITU-T 以 H.26x 系列为名称命名的视频编解码技术标准之一。

H.264 是国际标准化组织 (ISO) 和国际电信联盟 (ITU) 共同提出的

继 MPEG4 之后的新一代数字视频压缩格式。

H.264 的特点

1. 低码率（Low Bit Rate）H.264 技术压缩后的数据量只有 MPEG2 的 $\frac{1}{8}$ ，MPEG4 的 $\frac{1}{3}$ 。
2. 高质量的图象：DVD 质量
3. 容错能力强：解决在不稳定网络环境下容易发生的丢包等错误
4. 网络适应性强：能容易地不同网络上传输（例如互联网，CDMA，GPRS，WCDMA，CDMA2000 等）

四、流媒体技术

多媒体信息的网络传输-下载方式

传统的下载方式：

- 用户从网络服务器将整个多媒体文件下载到本地的存储设备上，然后利用相应的多媒体播放工具打开播放。

缺点：

- 音/视频等多媒体信息是在时间上展开的数据流，数据量大，多媒体终端（如用户 PC）要保存整个多媒体文件，需要较大的存储容量。
- 由于网络带宽限制，完成整个下载过程需要时间较长

多媒体信息的网络传输-流式传输

流式传输

把声音、影像或动画等多媒体信息由网络中音视频服务器向用户终端（如 PC、PDA 等）连续、实时传送，用户不必等到整个文件全部下载完成，而只需经过几秒或数十秒的启动延时（缓冲）即可在用户的计算机上利用解压设备（硬件或软件）对压缩的多媒体数据进行解压回放。

流式传输的种类-顺序流式传输

- 顺序流式传输是顺序下载，在下载文件的同时用户可以观看，但是，用户的观看与服务器上的传输并不是同步进行的，用户是在一段延时后才能看到服务器上传出来的信息，或者说用户看到的总是服务器在若干时间以前传出来的信息。在这过程中，用户只能观看已下载的那部分，而不能要求跳到还未下载的部分。
- 适应场合：高质量的短片段（如片头、片尾和广告），可以较好地保证节目播放的最终质量。也适合于在网站上发布供用户点播的音视频节目。不支持现场广播，严格说来，只是一种点播技术。
- 协议支持： 标准的 HTTP 服务器可发送顺序流式传输的文件，不需要其他特殊协议，经常被称作 HTTP 流式传输 。

流式传输的种类-实时流式传输

- 实时流式传输总是实时传送，因而特别适合现场事件，且支持随机访问，用户可对观看内容进行快进或后退以观看前面或后面的内容。必须保证多媒体信号带宽与网络连接相匹配。
- 适应场合：支持现场广播，随机访问，如演说、视频监控、视频会议。必须匹配带宽，否则帧丢失或拥塞引起图像质量差。
- 协议支持：需要专用的流媒体服务器和传输协议的支持

流媒体系统的组成

- 流媒体概念

是指采用流式传输的方式在 Internet 播放的媒体格式，是具有实时特征的媒体内容编码数据流。

- 流媒体系统的组成

音视频采集制作子系统

媒体数据管理子系统

用户管理子系统

点播服务子系统

客户端子系统

流媒体系统的组成-音视频采集制作子系统

音视频采集制作子系统：

利用媒体采集设备采集音视频信号，将原始独立的音、视频等素

材进行 H264、MPEG-4 等压缩编码，组成适合网络传输的流媒体(一般为 350kbps-1mbps)格式，再存储到 VOD 点播服务器，供用户点播。在需要直播时则直接将数据流上传到录播服务器上，直接向网上播出。

流媒体系统组成-媒体数据管理子系统

对流媒体文件进行存储、查询等管理。例如：

- 1 管理员可以加入，修改，删除节目；
- 2 管理员可以将不同的节目分类，便于用户查询；
- 3 管理员可以查看当前用户的点播情况，可监控用户名、用户 IP 地址、用户正在点播的视频文件名称等信息；
- 4 具有对服务器上每个节目进行权限级别管理的设置功能，使具有相应级别的用户才能点播相应类型的节目。

流媒体系统组成-用户管理子系统

用户管理子系统

支持对用户进行多级别的身份认证管理，对身份不同的用户，系统提供不同的访问控制功能。

流媒体系统组成-点播服务子系统

流媒体系统的核心。主要功能是，根据用户的点播请求，找到存储在硬盘上的节目，并控制节目以流的形式传输到终端 PC 机。

其性能直接决定流媒体系统的总体性能。整个系统应支持多通道 SCSI

接口，实现高速、并行、多重 I/O 总线能力，支持多用户对同节目的并发点播。支持对用户的接纳控制，请求处理，数据检索，按流传送多种功能。支持多服务器间的域管理，实现服务器的分布设置、集中管理、负载均衡、协同工作，具有极大的扩展灵活性。系统设计完全符合国际标准，遵循 http 协议、TCP/IP 协议和 RTP/RTCP/RTSP 等国际标准的流协议，可实现与各类系统的兼容互通。

流媒体系统组成-客户端子系统

任何实时的多媒体服务，最后结果都会通过客户端在用户的电脑上重现。能让不同的用户，通过客户端访问点播页面，并能够顺利地完浏览、查询和点播节目或者接收在线直播节目。

主要是指能支持音视频编码方式的流媒体播放器

常用的流媒体服务软件

主流的流媒体技术：

1 QuickTime

2 RealMedia

3 Windows Media

4. Flash Media

每一家的流媒体平台都包括媒体服务器、流媒体编码器和流媒体播放器。

相关协议-实时传输协议

Real-time Transport Protocol, RTP

RTP 协议详细说明了在互联网上传递音频和视频的标准数据包格式，RTP 通常使用 UDP 来进行多媒体数据的传输，当然也可采用 TCP 传递。RTP 协议由两个密切相关的部分组成：RTP 数据协议和 RTP 控制协议（RTCP）。

实时传输协议-实时传输数据协议

RTP 数据协议负责对流媒体数据进行封包并实现实时传输，RTP 数据报都由头部（Header）和负载（Payload）两个部分组成。

其中头部前 12 个字节的含义是固定的，而负载则可以是音频或视频数据，

【练习】多媒体计算机可以处理的信息类型有（D）

- A. 文字、数字、图形
- B. 文字、图形、图像
- C. 文字、数字、图形、图像
- D. 文字、数字、图形、图像、音频、视频

■ 华图网校介绍

华图网校（V.HUATU.COM）于2007年3月由华图教育投资创立，是华图教育旗下的远程教育高端品牌。她专注于公职培训，目前拥有遍及全国各地500万注册用户，已成为公职类考生学习提高的专业门户网站。

华图网校是教育部中国远程教育理事单位。她拥有全球最尖端高清录播互动技术和国际领先的网络课程设计思想，融汇华图教育十余年公职辅导模块教学法，凭借强大师资力量与教学资源、利用教育与互联网的完美结合，真正为考生带来“乐享品质”的学习体验，通过“高效学习”成就品质人生。

华图网校课程丰富多元，涵盖公务员、事业单位、招警、法院、检察院、军转干、选调生、村官、政法干警、三支一扶、乡镇公务员、党政公选等热门考试、晋升及选拔。同时，华图网校坚持以人为本的原则，不断吸引清华、北大等高端人才加入经营管理，优化课程学习平台，提升用户体验，探索网络教育新技术和教学思想，力争为考生提供高效、个性、互动、智能的高品质课程和服务。

华图网校将秉承“以教育推动社会进步”的使命，加快网站国际化进程，打造全球一流的网络学习平台。

我们的使命：以教育推动社会进步

我们的愿景：德聚最优秀人才，仁就基业长青的教育机构

我们的价值观：诚信为根、质量为本、知难而进、开拓创新。

- 咨询电话：400-678-1009
- 听课网址：v.huatu.com（华图网校）