

人工智能之机器学习

图像处理：Python Image Library (PIL or Pillow)

上海育创网络科技有限公司

主讲人：刘老师(GerryLiu)

课程要求

- 课上课下 “九字” 真言
 - 认真听，**善摘录，勤思考**
 - **多温故，乐实践**，再发散
- 四不原则
 - **不懒散惰性，不迟到早退**
 - **不请假旷课，不拖延作业**
- 一点注意事项
 - 违反 “四不原则”，不推荐就业

课程内容

- PIL or Pillow概述
- 图像的处理方式
- 案例代码实现讲解(作业)

PIL概述

- PIL(Python Imaging Library)是Python平台上图像处理标准库，功能强大，但是使用非常简单。PIL默认仅支持到Python2.7，如果要支持Python3.x版本，必须使用兼容PIL的新版本，叫做Pillow，并且在Pillow中加入了相比于PIL更多的新特性。
- 官方文档：
 - PIL官网：<http://effbot.org/zone/pil-index.htm>
 - PIL支持版本文档：<http://www.pythonware.com/products/pil/>
 - Pillow官网：<https://python-pillow.org/>
 - Pillow文档：<https://pillow.readthedocs.io/en/stable/>
 - Pillow Github网址：<https://github.com/python-pillow/Pillow>

PIL概述

- Pillow 5.2.0版本支持Python 2.7,3.4,3.5,3.6,3.7; 安装方式如下:
 - 安装方式一: `pip install Pillow==5.2.0`
 - 安装方式二: `conda install -c anaconda pillow==5.2.0`
 - 备注: 默认情况下, Anaconda中是默认会安装最新版本的Pillow或者PIL的。

```
C:\Users\ibf>python
Python 3.6.6 |Anaconda 4.3.1 (64-bit)|
Type "help", "copyright", "credits" or "quit()"
>>> import PIL
>>> PIL.__version__
'5.2.0'
>>> _
```

PIL和Pillow的兼容

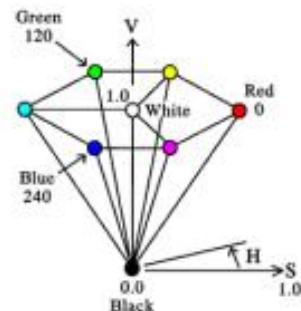
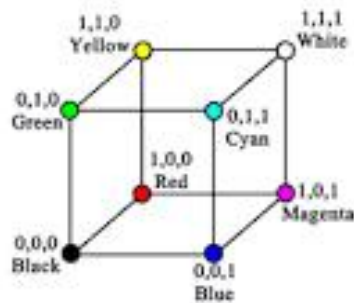
- 基本上PIL模块中的代码在Pillow中都是一样的，主要有以下两个方面需要主要：
 - PIL中直接使用Image模块，在Pillow中需要使用from PIL import Image导入对应模块。
 - PIL中可以直接使用_imaging模块，在Pillow中该模块的名字更换为core，也就是必须使用如下导入命令：
 - from PIL.Image import core as _imaging

图像基本概念

- **图像(Image)**: 图像是位图(bitmap), 它包含的信息是用像素来度量的。对图像的描述与分辨率和色彩的种类数有关, 分辨率与色彩位数越大, 占用存储空间就越大, 图像也就越清晰。
- **像素(Pixel)**: 是指在由一个数字序列表示的图像中的一个最小单位。
- **图像分辨率(Image Resolution)**: 是指在单位英寸中所包含的像素点数目。
- **图像深度(Image Depth)**: 是指存储每个像素所用的位数。图像深度用来确定彩色图像的每个像素可能有的颜色数或者确定灰度图像的每个像素可能有的灰度级数。
- **图像高度(Image Height)**: 是指图像的竖向高度, 也就是竖向的像素点数目。
- **图像宽度(Image Width)**: 是指图像的横向高度, 也就是横向的像素点数目。

图像基本概念

- **图像采样(Image Sampling)**: 是指对图像空间的离散化。采样的实质是指用多少点来描述一副图像, 每一个点就叫做像素点, 一副图像就被采样成有限个像素点构成的集合。
- **图像通道(Image Channel)**: 又叫做颜色通道, 表示每个像素点对应多少个像素值。常见的图像通道有RGB、HSV。
 - RGB: R表示红色通道, G表示绿色通道, B表示蓝色通道。
 - HSV: H表示色调(Hue), S表示饱和度(Saturation), V表示强度(Intensity)。



图像基本概念

- **黑白图像**：图像的每个像素只能是黑或者白，没有中间值，也叫做二值图像，二值图像的像素值只有0.0(黑色)和1.0(白色)或者0(黑色)和255(白色)。
- **灰度图像**：图像的每个像素信息是有一个量化的灰度级来描述的，没有彩色信息。灰度图像的每个像素有一个0(黑色)到255(白色)之间的亮度值。
- **彩色图像**：图像的每个像素信息由RGB三原色构成的，其中RGB是由不同的灰度级来描述的。



图像的常规处理方式

- **几何变换(Geometric Transformations)**: 包括放大、缩小、旋转等。
- **颜色处理(Color)**: 包括颜色空间的转化、亮度以及对比度的调节、颜色修正等。
- **图像合成(Image Composite)**: 多个图像的加、减、组合、拼接等。
- **降噪(Image Denoising)**: 对二维图像的去噪滤波器或者信号处理技术。
- **边缘检测(Edge Detection)**: 进行边缘或者其它局部特征提取。
- **分割(Image Segmentation)**: 依据不同的标准, 将二维图像分割成为不同的区域。
- **图像增强(Image Enhancement)**: 依据某种方式, 增加图像数据的训练数据。

PIL相关API

- 在PIL中，提供了常见的绝大多数的图像处理的基本方式，主要包括：旋转、缩放、数据增强、剪切、填充、粘贴、合并、过滤等操作，详细API使用可见如下链接：
 - <https://pillow.readthedocs.io/en/5.2.x/reference/Image.html>

Image Module

The **Image** module provides a class with the same name which is used to represent a PIL image. The module also provides a number of factory functions, including functions to load images from files, and to create new images.

图像识别案例：手写中文数字图片识别

- 对于手写中文汉字，使用机器学习的相关方式，对图像中的内容进行识别分类的操作。

丁 丈 个 句

