



Group Meeting Presentation

Wang Keyu

National Engineering Lab for TFT-LCD
Materials and Technologies, Department
of Electronic Engineering, Shanghai Jiao
Tong University, China





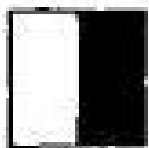
- ① **手势识别**(recognition)是把手势特征划分到预先设定的不同类别中，从而实现对手势的语义区分





- ① **Haar特征**最早是1998年由Papageorgiou等应用于人脸识别，后来经过科研人员的不断努力完善，Haar特征可以用来各种物体的识别，比如车辆识别，手势识别等。
- ② 在2001年，Viola和Jones发表了经典的《Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features》提出了4种经典的Haar特征

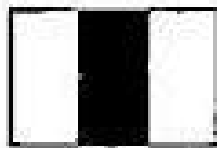
4种基本的Haar特征



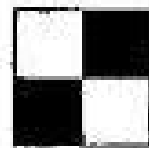
A



B



C



D

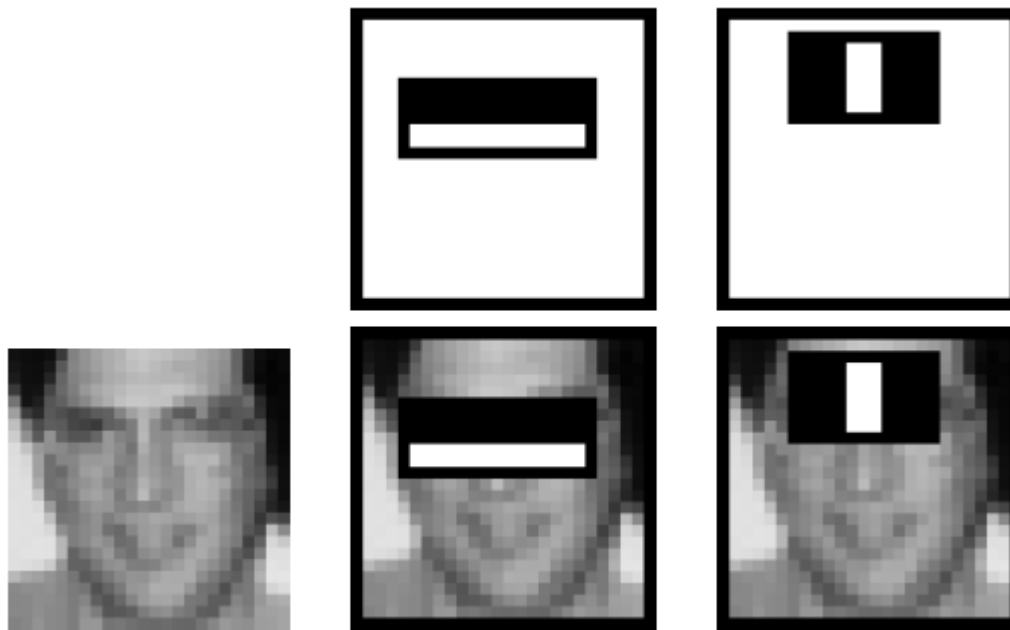
- 对于图中的A, B和D这类特征，特征数值计算公式为：

$$v = \text{sum}(\text{白}) - \text{sum}(\text{黑})$$

- 而对于C来说，计算公式如下：

$$v = \text{sum}(\text{白}) - 2 * \text{sum}(\text{黑})$$

● Haar特征如何识别图像？



● 图像被归一化24*24的灰度图

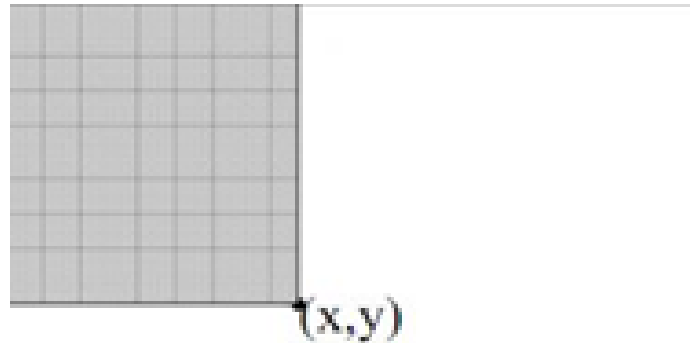


- 如何快速计算Haar特征？
- 积分图**的原理如同函数的积分，把原图像看成原函数，积分图即是从原图像起点开始进行求和，求得的数值成为一个新的图像



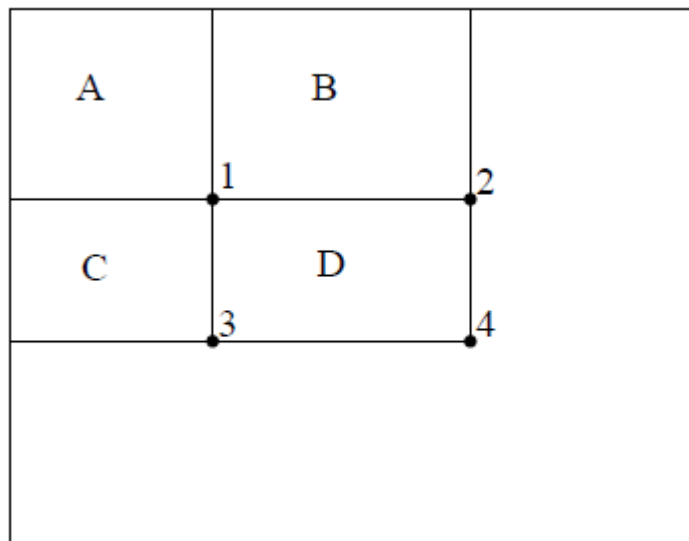
• i 为原图像函数， ii 为积分图函数

$$ii(x, y) = \sum_{x' \leq x, y' \leq y} i(x', y')$$





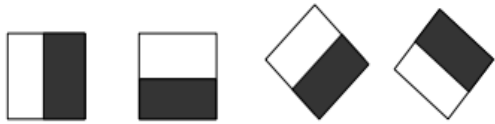
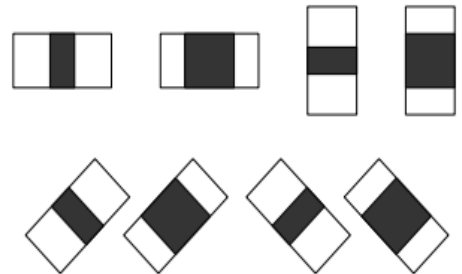

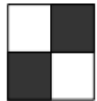
- 积分图可以快速求出任意矩形区域的像素和



- 例如求图像D区域的像素和

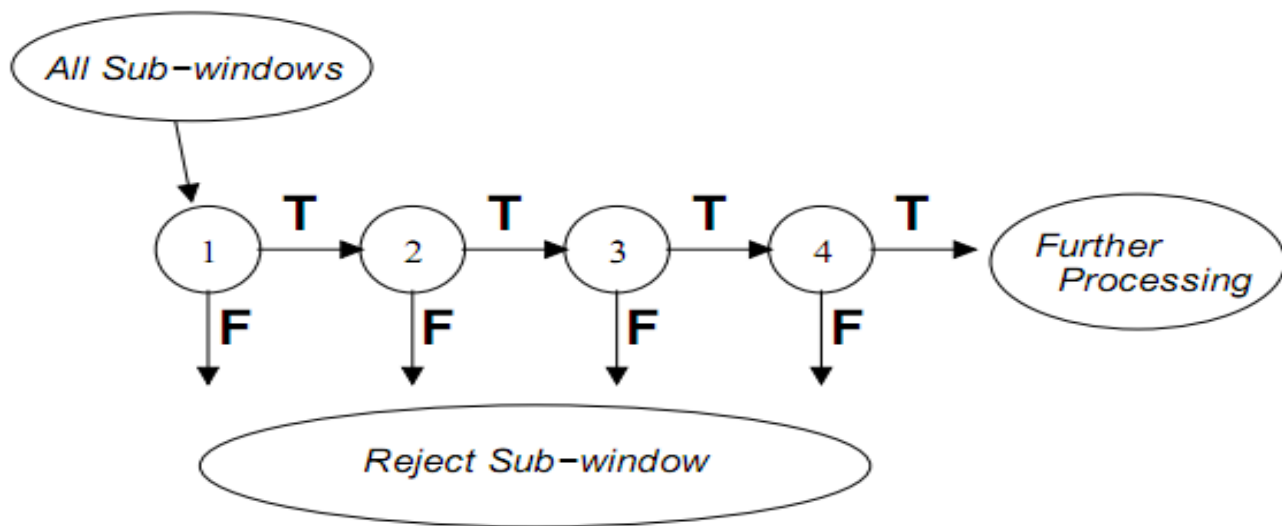
$$D = ii(4) - ii(3) - ii(2) + ii(1)$$

⊙ Lienhart R. 等对Haar特征库作了进一步扩展

	
1.边缘特征(Edge features)	2、线性特征(Line features)
	
3、圆心环绕特征 (Center-surround features)	4、特定方向的特征 (Special diagonal line) feature used



- 通过大量图片训练求出物体的Haar特征参数，这些参数组成级联分类器，用于物体识别





- 训练分类器通常采用adaboost方法
- 上万幅图像正负样本
- 服务器训练几天时间



手掌的分类器





拳头的分类器





对手掌和拳头进行识别





基于智能眼镜的程序开发



Thanks for your attention

