

Homework2

Lecturer: 苏远歧

Scribe: 计试 91 王彦博 2173214287

1、下面是五款手机的屏幕参数，试计算它们的 **PPI**，并且将手机按照 **PPI** 从高到低进行排列。

手机型号	屏幕尺寸（吋）	分辨率（像素）	PPI
Lumia520	4.0	640x480	
Lumia720	4.3	640x480	
Iphone5	4.0	1136x640	
Samsung Galaxy S4	5.0	1920x1080	
HTC One	4.7	1920x1080	

$$1 \frac{\sqrt{640^2+480^2}}{4.0} = 200.00$$

$$2 \frac{\sqrt{640^2+480^2}}{4.3} = 186.05$$

$$3 \frac{\sqrt{1136^2+640^2}}{4.0} = 325.97$$

$$4 \frac{\sqrt{1920^2+1080^2}}{5.0} = 440.58$$

$$5 \frac{\sqrt{1920^2+1080^2}}{4.7} = 468.70$$

故排序结果为

1 HTC One

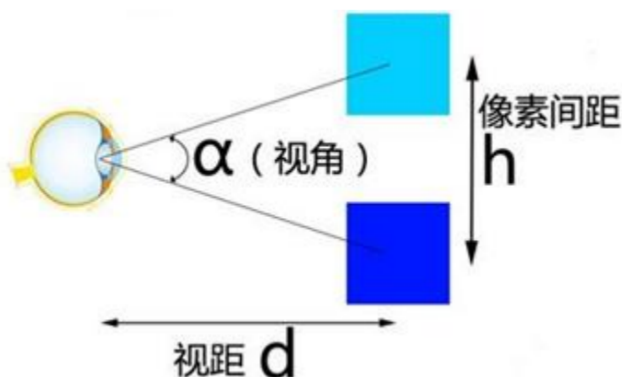
2 Samsung Galaxy S4

3 Iphone5

4 Lumia520

5 Lumia720

2、人眼分辨图像细节的能力称为分辨力，可用分辨角 α 来衡量，分辨角的定义如下图所示。



分辨角的实质是指眼睛在某一距离处能够区分的最短距离，一个正常人的分辨角是 $1'$ ，其中 $1^\circ = 60'$ ，一个圆有 360° ，尝试计算人在 0.5m ， 1m ， 2m ， 3m 处能够区分的最小像素间距。（提示：在圆心角很小的情况下，弦长近似等于弧长。）

	d(m)	h(mm)
由题知, $h \approx 2d \tan(\frac{\alpha}{2}) \approx d \tan(\alpha)$, 故为:	0.5	0.145
	1	0.290
	2	0.582
	3	0.873

3、数字图像的三个基本属性分别是什么？试着列举你所知道的数字图像分类？

数字图像的三个基本属性为分辨率, 像素深度 (位深), 彩色.

可按照颜色分为灰度图, 彩色图或更细致的二值图, 灰度图, 索引图, RGB 图等. 也可按照图形图像的成分为点位图, 矢量图等.

- 4、数字图像通常表示为矩阵形式，给定一副 $M \times N$ 的灰度图像，像素深度为 4，
- (1) 它的灰度等级是多少？
 - (2)、将它的像素值记为 $f(m, n)$ ，其中 $m = 1, \dots, M$; $n = 1, \dots, N$ ，试着编写一段伪代码，统计像素值大于 5，小于 12 的的像素点的个数。
 - (3)、存储这样一幅数字图像需要多少的存储空间？

1. 灰度等级为 $2^4 = 16$

2.

Algorithm 1 Calculate pixels satisfying given conditions

Input: a picture sizing $M \times N$

Output: Num of pixels satisfying $5 < f(m, n) < 12$

$m \leftarrow 1$

$n \leftarrow 1$

$res \leftarrow 0$

while $m < M$ and $n < N$ **do**

if $f(m, n) > 5$ and $f(m, n) < 12$ **then**

$res \leftarrow res + 1$

end if

end while

return res

3. 需要 $M \times N \times 4$ bit

5、简述小孔相机的成像原理

首先知道光在均一介质中沿直线传播, 且成像面上的每一点和小孔所在点确定了唯一的一条直线. 因此成像面上的每一点只会收到一道光线, 确保了最终成像的可能性. 在此基础上, 我们从几何分析成像的情况. 易得物体所在面和像所在面分别和小孔连线, 得到了两个相似三角形, 故成像大小按成像面和物体面到小孔的距离比例放大或缩小, 方向与物体相反.