

刘晓义(00:00:06): It.

刘晓义(00:04:55): 热烈庆祝。切换到腾讯会议一年以内，第一次使用了腾讯会议的直播。我应该加哪个？

刘晓义(00:05:19): 会议号我念一下规划我念一下，稍等343。751。498。您的民风深奥！入会密码是250419？是不是很巧，今天的日期太巧了！

刘晓义(00:05:50): 太巧。

申奥(00:07:08): 不能听着现在我的声音。水雾能关吗？正好看到水也没关系。安法我会记住。我们共享。我希望我们现在已经完全工作做好工作，特别庆祝好，那么今天我们只重新定义了十分钟，七点是什么？上次重新定义多久？我要再次重新这次给大家讲。

申奥(00:08:10): 计算机色彩理论入门不靠谱，丰富，对听完之后我会听完这段。搜索内容之后，你获得的内容不一定靠全部靠谱。是获得了一个入门的知识。这次讲的大概是这样的。讲计算机怎么表示色彩的核心就是这个色彩空间到底是怎么一回事？为什么我们需要定义色彩空间的概念去？等级在色彩空间里面怎么去解释，我们经常看到的 RGB 或者是 Y UV 的名字，即如果你不懂这些知识的。

申奥(00:09:01): 在编写程序处理多媒体内容，但是我做了之后仔细想了想，其实并不是你需要知道这些东西，要不然你看 F F M P 的文档你根本不知道他在讲什么。然后不会讲的东西，因为这些东西我到现在也完全搞不明白，一个是最新最热最先进的 h72 技术。

申奥(00:09:32): 我不知道他是不是吹着马。但是不是。我觉得有很多人其实是把它当成一个 trademark 在用这个 PPT 准备了仓储就大概在。半个小时之前再做好半个小时之前才做好了很大一部分原因是我浪费了大量的时间，试图理解现在的 HDR 现在电脑上显示 HDR 到底是一个什么样的状态。我最后放弃了，这次我们不会讲 HDR 另外一个很坑人的问题就是打印机。因为我们在屏幕上面显示东西其实是比较直接的一个过程，就是我们直接把各种颜色光混合在一起就可以了。而打印机它这个墨水的过程，它的颜色混合有他自己的理论，并且比我们常见的这个颜色光颜色混合复杂很多，因为它因为你把两个墨水的颜色调在一起，它的颜色变化，这个在某种意义上来说，它不是线性的，就是你把两个颜色调在一起，它可以变出来。一些很它可以产生一些很奇怪的变化，就我们 CCMYK 就是打印是四原色，就是因为三种彩色墨水混合在一起，它并不是一个完善的黑色。所以。这里面有很多课，我也没有搞懂，所以这部分也不会讲，所以这次讲的是入门的科普就是论文里面最好懂的东西。

申奥(00:11:14): 所以什么是一个色彩空间。当我们写下来，比如说这个颜色是什么？FFFFFF 它的红，绿，蓝三个都是最大值表示一个白色，那么它表示的到底是什么样的一个白色？那很明显就需要一个色彩空间的概念，而所谓的色彩空间就包主要就包含着下面三个组成部分，一个是色域，就是这个色彩空间能够表示什么样的颜色。然后白点就是顾名思义就是什么颜色是白的，然后下面还有一个很坑的东西就是传输特性就是我们色域里面的值和这个。颜色的这些色光的强度之间有什么关系？这件事情是需要定义的，这个原因后面再讲我们一个来讲，首先是色域这个看到色域大家对大家都都很熟悉这张图，你也可以叫它色。对好色，有人知道这个图到底是描述了一个什么样的信息吗？结果我们看到这里周围有一圈，这上面标了一些数字，我们可以猜测这些数字对应着某种可见光的一些特性。是对的。中间的这些东西它是怎么样来的，这是我们要解决的问题，可以会解释为什么这个线是怎么样来的，我们就要解释这。所以这件事情的本质是我们需要对人的眼睛做基准测试，然后这件事情是在上世纪20年代完成的，有一些非常古董的文章。

申奥(00:13:20): 首先这个测试能做基本原理是这个人类对人类三色视觉的一个最基本的假设就是我们的视觉是由三种颜色组成，并且我们的视觉基本上是线性的。什么是线性，说。我该怎么办？我比吗。我在这里写字线上能看见吗？你要是把摄像头也改成线上打摄像头也行，我看一下录播控制。那现在是什么样一个状态，这样的是看你的牌子再换一个。静静让我看到你这脸可白了，那不是和还有没有了，我听那个你可以把白板拖到图里面，现在。现在可以看你得写大，我在想这件事情不本质就是说。如果我们有一个颜色，然后它看着两个颜色并没有区别。如果我有一个颜色 C。它和 B 看起来也没有区别，那么 a 和 C 看起来也是没有区别。然后我们有另外一个颜色 T。和一个颜色异，他们两个看起来没有区别，那么我们是想用这种颜色的一束光有这种颜色的一束光，我们把它混合在一起。打到一个人的眼睛里面找不到这个 a 加 B。然后我们把 B 和 E 混合在一起，打到眼睛里边，就是这个 B 加 E，那么 hopefully 它们两个也是一样的。

申奥(00:15:25): 这些东西听起来都很合理？那你想都已经对这是一个很好的祭祀，当然有一些特殊的情况，你你可以观测到他们之间的区别。在上世纪20年代已经现在了上世纪20年代，我们发现这个东西是近似成立的，所以说我们就可以试图把。把人类的也把人类对色彩的感知去分解成一些去分解成三元四的一个线性组合。然后这个实验是怎么做的，就是浑吧，你人人人坐在这里，人人坐在这里。然后周围的这个光照环境是实施了控制的，然后人会通过人人会通过一个小孔去看。去看到这个投影的屏幕，然后投影屏幕一端是这个三种固定波

长的色光，这个三原色红绿蓝。然后他们会混合在一起撒在这个打打在这个屏幕的一半，然后需要被测试的某某某个特定波长光会打在这个屏幕的另一半。在人人一眼看起来大概就是这么一个样子。然后我们要干的事情，就是我们会。

申奥(00:17:09): 导出成 DF 之后，一些动画发生了微妙的变化，那总之我们要干的事情，是我们要去区分我们要去店，我们要去对每个不同。每个不同锅上三次锅，我们会让这个受试者去调整这个红绿，蓝三种颜色，光的强度。去使的混合照的光和单色光的。颜色看起来是一样的，然后最后得到的图，这个对于十个被试者得到的图标秒秒在秒在土线上就是这个样子，就是这个。

申奥(00:17:52): 1928年这个实验的原始结构就是这个样子，你可以看到说，大部分人对这个颜色的感知还是相当是一致的，然后这里面要注意的一个特点是。在一些工厂的地方，这个33原色只出现了负值的复制的原理就是。你在这边，你通过混合这三种颜色的光发现你无论如何都得不到和它相似的颜色，你可以去在这边。在这边去给这个就给颜色的光就混合我们的三原色对，然后根据这个线性组合的原理，就相当于这里有一个负的值。对搞代数的搞线性代数了，一切都是线性代数。

刘晓义(00:19:02): 知道。

申奥(00:19:03): 知道。那个什么什么？喵喵刚才是不慎开麦好，所以国际照明委员会注意缩写是法语的缩写，不是英语的缩写，因为。二战前。都可以，反正他是法语的缩写，不是英语的缩写，所以他们对于当时的一系列实验结果，三号取了个平均。然后亲定了这么一组波长和波波长和单色光之间的组织波长和探测光之间的组合关系。这个东西叫1931年标准的两度观察者，为什么这两度观察者是因为我们要看到这个颜色点的大小。在视野当中刚好站两步，那么一个自然的问题是，如果不是两度这个结果会不会有区别？答案是会的？后面会有一些后面的一些实验结果，我发现你把这个色斑从两度扩大到十度。它的反应曲线会发生一些细微的变化，但是从定义的角度来说，不太重要，但是基于这三原色设定给每个。是给每个色光设定一些坐标会产生一些问题。首先是。这个坐标有负数，这件事情非常的糟糕，并且我们对三个，并且我们对三原色亮度响应也并不长。也并不一致，我们也没有一个很好的思路去确定到底什么样是一个白色，所以怎么解决这个问题。答案是我们做更多的线性大。

申奥(00:21:11): 3月份是？三原色在这个图里面就是亲定了三种33种波长，那他们最开始做那个实验的时候，跟他们都是同最开始做这个实验的时候，也是亲近了三个波长。准确的说，现在就是我查资料的，记得是，反正是在这个实验之后，过了几十年，我们才有办法能够测定说人类的三种视锥细胞到底对波长的响应是什么样子。但是当时的做法就是我们签订了三个波长，那我补充一下这个三角区，这个是因为是艺术绘画实践，然后里面得出这三种颜色，无法其他。也让它混合而成的，不过到我这里倒有个问题，从微笑角度来说，我们现在知道不同语言感言集体系为人类，他们对于人的感知能力是一样的，但是在那个时候的话，你还是不知道这个问题。

申奥(00:22:20): 对实验是个欧洲中心主义的实验吗？那他背的课表都是吸过英国语的人吗？我觉得这个实验它确实挺欧洲中心主义的。他们做实验的时候，他们没有论文里面并没有写这些东西都是从哪个种族来并不需要处理语言的问题，因为。但是要是有一点没有红色不重要，最重要的是你就是受试者并不需要描述这些颜色，受试者只需要看这两个东西一不一样。当然你可以 argue 说语言可能会对一不一样的区分产生一些影响，我不清楚。我们现在知道是没有影响，当时不知道对当时不知道。女孩子活你知道吗？活着挺好。不同他不同种族或者不同文化下，对这个白色的白眼，这个很不太一样，但是确实不太一样，并且本来就这些白色这件事情，它本身就不是很良定义，就是我们人眼对白色本身也是自适应的过程，就是我们在。

申奥(00:23:47): 不同的这个11天当中，我们知道一个东西是白色的，但是一一天当中随着日升日落，其实自然光的环境是不断变化的，或者说带给他的那个。其他颜色带的都比较，反正就是当时这个问题。反正这个东西很不好，所以我们需要对它做更多的线性代数，让它变得好一点，这个线性代数要满足，要对他要这三个东西做一个线性组合，让他们满足这么几个要求。

申奥(00:24:29): 首先所有可见光的色度坐标都在零到一之间。这件事情很合理。也不能说零到一之间，因为随着量度的增加是会不断上涨，这里应该改成都是正的。都是借手买水的，这个领导一是从良的什么，所以我们说非复合不是对是非负的道理，就是他一直是就是你，你的光强就是完全按照物理上的某个定义比较可能它不是强大的光强就是另外一个。就是你的这个对你红色的衣和绿色的衣，那这个就是因为这个问题需要什么，那也不知道。红色和绿色以上的高墙是不一致的。对因为。

申奥(00:25:31): 第二个要求是它其中的一个轴 for some reason 它不是 X 不是 Z 是中间的这个 Y，他对国产的这个曲线。和人类对亮度感知的曲线是一致的，人对不同亮度的光源本身的敏感程度就不一样，我们希望这个曲线就放在这个东西里边。然后这件这个东西是怎么测出来的也比较有意思，这个采用的方法是所谓的闪烁成像，就是我不停的我用一个装置不断的把白色光和带色的光。去我用一个不断转的就

类似于镜子一样的东西，我去转这个东西，然后这两种光就会交替，记住你的眼睛。然后当它的频率满足一定条件的时候，你会感知到你不会感知到颜色在变化，但是你会感知到它随着亮度的不同在闪烁，然后我去调整亮度，让它的这个闪让这个闪烁消除。我就可以得到人类亮度了零旗舰。

申奥(00:26:46): 怎么说也有一个可以交流鸡的大沙场上我继续讲吧！我吃烧烤。OK 它满足这么一个性质。然后第三条性质是我们希望 XX 等于 Y 等于 Z 的时候，它所对应的颜色和理论上，我们把有一个理论的物体有一个理论的光源。它会均匀的发出每一种波长的光，这个时候它理论计算出来的颜色是一致的，我们要买是可见光谱还是所有光。这里是不本质的，因为我们并不需要物理的实现它，而所有光谱外边我们对它的敏感度本来就是低。这样也觉得很现实的东。近似有这么差？总之，签订了。总之，伟大的国际照明委员会签订了一个矩阵，然后经过这个矩阵算出来的东西近似符合这三个条件。这个标准就这样诞生了。我们知道，因为它是理论上来说是三种，这三种颜色，尽管现在这三种颜色的光都已经不存在了。那么我们可以把它们如果同时增大或者增。如果我们同时增大它们的值，那么我们相当于只是提高亮度而已。所以我们可以取这个 X 加 Y 加 Z 等于一的平面化。

申奥(00:28:44): 把这个图切一下，然后切换之后的结果就是色土爱美妙清洁四。对所以这个色图上面为什么这里会有一道线是这个样子就已经非常的明白了，然后这样就知道为什么我们常见的显示器的三原色色域画在上面都是三角形，因为颜色混合，根据我们这一系列实验的假设是。线性的，那么线性的之后，它们两个混合在一起就已经是一个平面，然后平面和这个东西相切，它们的混合色就肯定是在连线上。因此我们在实际上指定一个四我们实际上指定一个显示器，用了色域空间的时候，我们就是指定这个图上面的三个还是中外坐标点。然后这个 SY 坐标点就代表这个33原色，这个色度，我们也可以从图上面看到它们之间的绝对的大小关系。

申奥(00:29:57): 五边形就是 $CMYK$ 我们不讲 $CMYK$ ，因为我不知道它到底是怎么回事，就是外面超出去的装包子掏出去。因为这只是定标准，你可以随意清定这个，我当然可以随意签定一个，这个你你不能直接用这个三种颜色实现了标准，这并没有什么关系画出来，那么另外两个点。

申奥(00:30:29): 玩游戏。那你那在。我并不是很知道 $proposal$ 的空间里面我指定完全只是一个法律。20942小问题就是你怎么定义纯率，我就给他帮他画，他应该画什么，你看给他画不出来。你看这个画不出来是你的，这个是你的问题？知道问题在哪？标准是一个真空中的球形机，问题是我们只是需要记录一下我们拍的照片里面是什么东西而已？反正不要思考下去了。是的，私聊消息，请在聊天窗口行了。给他手机号报一下。我们不要思考下去了。

申奥(00:31:58): 然后是另外一个问题，就是我们在指定色域的，我们现在指定色域的时候，我们只会指定两个坐标就是 X 和 Y 。那么还需要涉及到一个问题，就是因为我们只指定 X 和 Y 的话，我们相当于在这个3维的实际的这个图里边只指定了红只指定了 rgB 三个颜色的方向。我们并没有指定它们相对之间的大小关系，也就是 $FFFFFF$ 到底是往哪个方向指的，那就是白脸的意义。白脸的各种标准就是这个什么，我们经常听到这个什么第65什么？都记了，也是由 CIE 制定的东西叫做 CIE 标准光源，然后 a 是当时假设了白炽灯的。样子是什么颜色，然后 D_{xx} 什么第50第55第65这些是根据当时。

申奥(00:33:13): 太阳光漫射形成的自所谓的自然光照的11系列的近似，因为每天不同，它对应的色温也不一样。 E 是我们刚才说的理论上来说，如果我们把所有的波长都均等的混合起来。它会是什么颜色？ C 就是不要思考下去了，就是在 D 之前我们 D 之前 C 这个光照委员会试图你找一个。适合物理实现的对太阳漫反射光的近似，然后就定义出来一个 C ，然后等到我们的测量技术进一步发展之后，发现它和真正的太阳光一点都不像，所以现在已经没有人用 C 了。不要思考现在的问题是。 $b65$ 这个白点是目前的标准就是直接签定了，就是它直接签定了波长和强度的对应曲线，然后你。算一下就知道了。

申奥(00:34:27): 然后这里就涉及到另外一个问题，就是这个色温的概念，色温就是所谓黑体辐射对应的也不错，这个 2000 K 就是 2000 块五的黑体辐射对应的也。然后因为你的黑体辐射随着辐射体的温度增高，它的那个波长会，它在那个辐射的波长会功率分布会逐渐发生变化吗？所以随着你颜色，所以随着温度的升高，它的颜色会逐渐变得越会从这个红色逐渐变得越来越蓝。

申奥(00:35:03): 我们坚持我们通常所说的色温，对于我们认为是白色的颜色和它最接近的黑体辐射的颜色是哪种，我们就说它是哪种色温，比如说 $d65$ 我们就叫它这个大概是。六六千 5100 K 就是四温的概念。因为随着你的黑，你的辐射体的温度增高波，它本身辐射的这个波长会发生变化。一个价位升高不同一个温度下，它不是一条线，它这个方便看图。ok 这一个温度对应的是上面一个点对，然后这条线的意义就是这个线，它是和它是这个曲线的法线，就相当于说你在你你。比如说 $d50$ 它为什么是 5000 卡尔文就是因为它在它非常近似，就是

在这个法线上，就相当于说它肯定是离这个5000卡文是最近的是这个原理。这个服的意义是这个样子。这样我们可以钦定什么是白色，但是还有一个问题就是。有了这两点之后，我们还是不能够确定说每一个颜色值对应的是哪种颜色，这里最核心的问题是人眼对光强度的感知，相对真正的以这个辐射功率为基的光强相比也不是线性的。就相当于说，如果我有一个十瓦的灯泡，我有20瓦的灯泡，尽管它的从理论上来说，发射到我眼睛里面的功率肯定是两倍，但是我并不会认为这边的这个灯是左边这个灯的两倍量。如果我们想让它达到两倍量的话，我们需要。

申奥(00:37:16): 我们需要更高更低的功率？我们是需要更高的功率，因为人对暗部的细节更加敏感。在模拟时代，这件事情其实不是那么的本质，因为那个电子射线管那个阴极射线管的那些荧光粉，相对于这个电子书的强度的反应也不是特别线性。因为所有的信号都是用模拟电梯直接传输的，所以它最后长得不一样，我们可以用一些模拟电路来调整，所以这些也不。但是到了数字时代之后，这件事情就开始本质起来了，因为如果我们非常吹，这个我们把亮我们直接把这个亮度把这个功率和我们的数对应起来的话，我们会发现它在。量它在最高的时候，它的每一档之间的颜色差距很小，它在很低的时候，每一档之间的颜色差距很大，这就会导致我们在拍摄实际的图片的时候容易产生各种各样的色块。这件事情有时候不好，我们需要所谓的传输特性，就是我们在我们这个我们在我们实际的信号里面所传输的数。和我们要显示的光强度是不一样的，所以这件事情叫传输特性，就是所谓 EO 就是 transfer function。

申奥(00:38:53): 那也有一个名词很简单，就叫伽马，为什么，因为它最简单的，它是一个次方的关系。就说伽马2.2就是它实际的亮度强度 I 大概是我们的2.2次方。历史上历史习惯也把这个东西叫做伽马。因此，我们在做各种各在 PS 里面，在各种 FM 里面，包括任何我们需要对图像进行处理的时候，都会碰到两种不同的颜色，空间就是。所谓的线性的颜色空间，就是指的是我这个数直接就是我的光照强度，它的优点是我在做各种图形学操作的时候，我可以直接把它们加在一起。我直接把它丢进 frame buffer 里，在屏幕上面显示出来，它会变得很奇怪，而非线性的线性。而所谓非线性的颜色空间就指的是它这里的值已经过了伽马函数的变化。可以直接放进8%分，这个问题是非线性的，这个非线性的伽马值到底怎么取这个历史上不同的标准用的值有一些区别。比如说 rec709就是国际电联无线电通讯部门建议说七百零九号。他的名字。我记得这个东西有中文版本。我们可以现场看一下他们的全名。

申奥(00:40:41): 开吗。等一下上面现在登到这水的校园网。对东西它是不是有中文版本？对的它好像不是联合国的机会，但是它是国际电联无线电通讯部门。这个七百零九号建议书。他签订了一些他签订了。然后我们大家。更新过好几次吗？

申奥(00:41:33): 然后我们大家非常常见的这个 SRGB 这个现在是签订了这个网络上面这个图像交换的通用标准也规定了一个打靶函数。然后我发现这两个开发函数长得不太一样。那这件事情的本质原因是人眼的伽马，它也并不是一个确定的，它会随着环境亮度的变化而变化，因为在暗处，我们用的是视干细胞在亮处，我们用的是视锥细胞，所以它这两个会变化。因此，SRGB 它和 rec709他们选用的色域的大小是完全一致的，但是他们要采用不同的伽马，就是因为 SRGB 的设计者希望。他们在所谓办公室常见的光照环境下看到的显示器上的图像效果。和国际电联规定的用于制作电视节目的标准环境下所看到的显示器上面的效果是近似一致。所以这里有很多的坑，对看电影和看电视是有区别的。所以如果你要做这个专业的视频处理，你所需要的不仅是对你的显示器要调色，你要保证你显示器。你要保证不能光直接射到你的显示器上，然后显示器背后背景的平均亮度要符合一定的标准，所以你需要一个专门的调色间来干这件事情，然后你就会加很多。

申奥(00:43:27): 我们怎么样描述一个延续空间，最常见的就是我们用标准的 ICC 描述文件，这个描述文件。本身和这个 open type1样里面是一些很神秘的各种 T，但他们干的事情就是把刚才讲的这些奇奇怪怪的特性，这个三原色的基本的坐标，白点的坐标以及这些传输函数是怎么变化的，有一个相对。

申奥(00:43:56): 标准化的方案，我们可以把它描述成怎么从一个标准的颜色空间，就是我们最开始讲的那个 CI ESYZ 的视图转换到我们这个图片里面所使用的信息图片。我们常见的各种图片格式什么，png jp pdf 这些文件里面都可以嵌入这样的一个描述文件，这就使得我们可以。很方便的保证我们图像的颜色是正确的，那么不支持嵌入描述文件的地方是什么？我们就现在的标准我们就假装这一切都是 SRGB 的，比如说我们在 CSS 里面写了一个颜色的16进制值。现在的 CSS 标准当然是可以让我们标着一个颜色空间上去。如果我们不写的话，默认是 SRGB。

申奥(00:44:56): 还有一个问题是。视频该怎么办？视频的办法是？我们目前的视频里面没有什么办法可以嵌入一个特定的描述文件，但是我们会有国际会有。刚才提到国际建联有各种各样的标准，这些标准他们可以。现在这样的事情是各种视频里面经常会有一个奇怪的枚举值，然后 FM MPG 会把这个东西读出来，然后你要根据这个东西去对它做一些。

申奥(00:45:31): 相关的操作, 下面一个很直白的问题就是怎么样在这些各种各样的颜色空间里面转换。我们通过刚才的描述就可以看到不同的颜色空间标准, 它们表示颜色的能力是有区别的, 从小的颜色空间转换到大的颜色空间。面临的问题可能是这个大的颜色空间。如果我们每个通道所用的那个位深度不增加, 就比如说我们小的颜色空间里面是零到255, 我们意识到的零到255里面可能会出现一些色带, 就是因为两种不同的颜色会变成同一种, 这个就还好。那如果我们从大到小的里面, 如果我们直接 K 的话, 会导致图片的观感发生很大的变化。所以说我们在进行颜色空间转换的时候, 还会涉及到所谓的就是我们希望说我们在做色彩空间转换的时候, 我们需要。

申奥(00:46:39): 这个算法, 我们是要怎么样去变换我们的负载沉淀, 其实这里面写了这么多, 最常见的就是第一种就是我们。希望它有某种算法说我们把大的颜色, 空间里的颜色稍微压缩一下, 这样来保留一下它们相对的对比特度。我们也可以选择说, 让他们直接保留绝对的变化, 所以这里就涉及到很常见的一件事, 就是所谓的调色, 就是我们经常看到这个。

申奥(00:47:14): 相机里面插了 rock 的照片, 尤其是电影机, 就我们经常说, 所谓就是所谓电影机直出了原片会看起来显得很灰, 但其实它并不是真的灰, 就是因为它的, 因为你可以理解成就是它的。图图片传感器直接能够直接能够获取的这个直接能够获取的信息是很多的, 但是他在屏幕上显示的时候, 他就选择了最最最原始的直接压缩的方法。这就导致所有东西看起来都很灰, 你要所以调色的过程从某种角度上来说, 就是把你这里面你需要的那部分拉出来, 然后到得到一个在屏幕上面和当时你看到一致的效果, 所以这是调色以后的结果。

申奥(00:48:03): 颜色空间最常见的, 如果你不懂这些最常见的给你占个坑是。第一个是怎么编写图形学大作业, 你把材质文件节拍的补出来过之后。很多做图形学大作业的人会犯错误我们就直接把这个东西当成某种光强度, 然后把代入公式一通报算, 然后得出来的结果看起来好像也没有什么问题, 但是熟悉这个东西的人就会。能够看穿你这个问题, 就是因为你忽视了这个, 因为你忽视了它本来的非线性性, 所以说你现在整个图片里面。原本比较暗的地方, 现在都变得非常的暗, 本来比较亮的地方, 现在只有一点点亮, 这就是因为。之前说过的原因你你以为这之前说过了, 因为伽马的原因。

申奥(00:49:08): 第二个问题是如何正确的使用 F fm pad, 因为 F fm pad 里面会读出来一大堆。有会读出来一万个参数, 会说我这个东西它里面是什么, Y UV 然后它的色域是 REC。说啥来着对 re c709, 然后它的传输函数是伽马2.2现在我希望你。

申奥(00:49:38): 看了之前的这些课件之后, 你知道了这一万个参数有什么用, 但是这并不意味着你就完全知道, 因为视频的表达里面有他自己独特的坑。首先我们的图片里面, 我们可以假定 RGD 总是零到255。但是视频里面不一定因为。历史上模拟电视历史上用模拟电视的时候, 我们当时的产业链的习惯是我们在图像里面不能把电瓶完全打满。我们要留。就相当于说。

申奥(00:50:37): 就相当于说这个模拟电视都是扫描线吗? 就相当于说我相当于说这是一条扫描线上的视频信号。然后这里是纯黑, 然后这里是纯白, 那么传统上面那么业界的传统是你这个纯黑的信号, 不能直接定义真理。因为每个扫描线结束之后, 它会有它会他们要做同步信号。而同步信号的要求是。他要真的打到底了结果就是你的黑电瓶和白电瓶都是某个大于零的数字, 然后你真正的零是留给同步信号用。这个习惯流到了数字时代之后。有一些饰品, 它的有一些饰品描述的值, 它的也值并不是零到255, 它是什么? 16到二三五十六到240。

申奥(00:51:40): 智力也有一点, 最要命的是, 不仅视频文件格式里面会出现这个问题。大家很熟悉的另外一个东西是 HE HDMI HDMI 接受 ID 地址的时候也可以用这两种模式。这就是为什么你在 NVD 选项里面, 他会问你, 你的输出是你的数字, 看着就是你异地的还是放。

申奥(00:52:16): 正常的情况下, 你的显示器应该根据你的输出自动的选择合适的 HDMI 信号格式来让你的颜色正确。但是如果你的显示器冲锋了, 你要在你的 nvidia 控制面板里面插一下这个东。要不然你的颜色就是完全乱的。

申奥(00:52:38): 不饿, 我感觉最常见的情况就是整体发白, 但是如果眼睛不是很厉害的话, 是不是可能还看不出来, 还是很容易看出来的。能不能展示一下, 不太容易展示, 因为冲锋的显示器你也可以这么理解。还真是。

申奥(00:53:11): 另外一个问题就是这个视频信号和我们显示视频信号的时候, 这个有一个众所周知的特性, 叫人眼对亮度变化的感知比人眼对颜色变化的感知要更加的敏感, 所以我们会看到的事情是。比如说我们的视频的像素是这个样子。我们会干一件事情, 叫做所谓的色度降级, 就是所谓。如果我们看到所谓 Y Uv。自己测, 就是说我们的所有的, 我们对于每个像素, 我们都踩这个亮度和颜色的型号。比如说我们是什么四比二比, 我们每次的像素, 我们在这四个像素里面, 我们对每个像素都踩这个。都采样过的信号。但是颜色信号里面, 这四个印图里边, 我只采一个, 就相当于我的颜色信号的分辨率只有亮度信号的四分之一。

申奥(00:54:21): 自然产生了一个问题是,我要把它转换成完整的 RGB 图像,这个颜色信号的位置在哪? 因为我要做插纸放相当于说如果他在比如说如果他在这里和他在,比如说这里差别的结果是不一样的,然后这里产生的问题是不同的标准对它的规定不一样不一。所以 F f m pg 里边也会,你也要正确的读出来这些数值,要不然你最后得到的结果和你看到了别的这个视频播放器的结果看起来好像一样,但是 RGB 值有一些细微的区别。在实事情可以测试都是。你看到就最常见的就是电视没信号的时候,很奇怪了。然后还有我也不懂的东西,就是现在出现了最新最热的 HER,然后就更没有人知道这一套东西到底是怎么回事了。

申奥(00:55:44): 就是渲染 API 的时候好像就还比较的简单,就是我们干的事情就是我们把所有的这个值,我们直接用浮点数来表示,因为浮点数满足一些很好的优很好的特性,就是它在这个低低,它在数值小的时候,它的精度比较高,刚好我们的眼睛在比较暗的时候,精度也比较高。

申奥(00:56:09): 所以我们很多事干的事情是他们都搞一个模式,你可以直接把大于1.0的浮点数塞进 frame buffer 里,然后你给这个 frame buffer 设一些这个 attribute,然后它就 HDR 了起来。但是操作系统 HDR 和显示器的这个流程还是有很多东西需要打通的,并且及时打通了之后还会有不懂事的程序员发动亮度战争。

申奥(00:56:40): 就看到一个博客,他说。我们用这个普罗斯的粉 buff,它虽然比我们之前的这个更占显存,但是我们可以干一件很简单的事情,就是如果我们要把 SDR 的内容在零到一之间 map 到 HDR 的内容,我们干的事情是直接把它乘以当前 HDR 支持的。颜色最大值就可以了。

申奥(00:57:14): 对这是苹果手机,苹果很快就不服他在研究这个 met 的 HDR API,然后他就写了这么一句话,然后我就在想这个我们亲爱的。某位群友用 apple dr display 的群友是不是哪天又可以看到一个一万尼特的 logo 啪一下拍了这个好看鲜艳,我觉得国产手机照相都是自带这个。可以这个音频有 HDR 的时候,这个世界上产生响度战争,因为大家都想到自己的音乐更响更好听,那么现在视频有 HDR 的时候,我们就可以看到有亮度战争,那它不一定是因为我们想让我们的视频看起来更亮,看起来更。反正就是因为有人啥都不懂,确实如果自己稍微透过一点的话,感觉这个问题。对,就你说我,我研究了半天,我发现我根本没有搞明白。对不知道并且不知道的结果导致了现在这个链条上面的每一个环节都有可能做空。

申奥(00:58:42): 就很坑好,二号讲了一个小时,然后讲的这些大家有什么问题吗? 对他那玩意和那个打码是不是浪漫的本质,就是妈妈就是符合浪漫不合那个本质就是他的妈妈,就是那个孩子。对它不会错过两次 log log 本身就是一个特殊的伽马函数,然后它的作用是它可以把这些很亮的亮度细节压缩到你的实际的里面,所以这样会得到看起来很灰,但是你可以通过层次把很多细节还原出来的。

申奥(00:59:25): 一个原始的影像,这是 logo,请问 S RGB 的 gama 是什么,是一个 logo S rgb 的 gama 是一个线性函数接上一个线性函数接上。接上一个,因为我写那个我写同学作业的时候就是 r03 对你可以直接2.8它干的事情是,就它要在低亮度的时候画一个线性函数的原因是担心丢金币,但是你直接那样过去也不会产生太大的影响。然后我还有另一个问题。我用数值的写法,比如说 CSS 或者里面用数值的写法是他会帮我做伽马变换。对的,因为我看出来的情况是,即使在伽马变换之后,人眼的暗就是尤其是米离他那个零零零这个颜色为 11 这个颜色的区别。明显比异地发展的比较好,有的比较大,有是,所以你可以试一试,特别明显是因为通常来说,你在量词的情况下想要放一个。想要换一个亮色背景,也通常需要,比如说跑到。什么跑道。可能跟布莱利还有点关系,因为比如说我就用一个我在黑色上用一个白色的10%透明度的干净和在白色上用一个1010%分之十透明度,黑色的白净。这样也有比较明显的冲突,就是在这两端还是有比较明显区别,不太清楚是不是因为差没有完全把这件事情矫正好还是就是我网上通了很多。

申奥(01:01:14): 但是我确实也比较好奇,就是这些常见的学校的语言控制出这个东西到底对你再去一聊,他不对透明度阿尔法是挖的一个坑,并且对所以照你这么说的,本来在理论来说,做是做了一次,然后再加加。这件事情才是最对的,但是现在的功率是这样,但是现在的数字渲染它都是直接在上对,然后他也不管你是什么色彩,他就两眼一闭。对的,然后但是他就因为他想工作的这件事情是为什么这个阿尔法是一个很妙的东西。我不知道,可能因为他即使不那么工作,你也看不太出来,我记得 ccap 上面是写 c2020。他干了一件事情,是说我们的 blandy 要模拟实际颜料的烂的对,看到? 然后你会发现这各种图案的区别,它更多的是某种艺术效果之间的区别就是你可能不会太察觉说它这个东西有多么的不对劲,或者说多么的。滤镜对滤镜的滤镜包括 CSS 不是也有过一些,为了适合 blind 而特别定义的更加符合。

申奥(01:02:56): 人类形状的色彩空间。我隐约记得有这么一个东西。

申奥(01:03:32): 还有什么问题吗? 正在写。收费就是刚刚说的那件事情。这里还有一件事情显示器的 color profile 显示器的破坏就是显示器在干的事情是它破坏了, 其实想说的是, 就是你在标准 SRTD 上, 是因为它的显示的这个 LED, 比如自己有一些偏。他只他是说的是我想渲染一下标准的这些东西的时候我需要在我这再做什么变化, 对, 就是在前期里面其实做了两次, 一次是干了。取决于你是在空间上的, 第二是长头发, 其实不是很能这么说, 就是我印象里它本身也是 C 文件, 所以它对它本身是 CC 文件, 就是你本身干的事情, 相当于说就是你显示器, 你可以理解成, 某个就是。

申奥(01:04:34): 然后经过某个神秘黑盒子, 然后发出来一些光, 然后你就要自己去测这个光, 然后你干的这个本质是你从你干了你, 你测的是从 GPU 的这个输入到你最后输出出来的光之间的这个。吓人去骗, 你看你在那个位置好像根本看不到白, 大家看一下。你说就是你本质上测的是从 GPU 的这个回到就是最后这个 ICC。所以你对这里面做的这个问题是不关心。只要这个 GPU 的 driver 能够正确的。

申奥(01:05:24): 把 ICC 这个 ICC 记录的特性读取出来, 然后它双号变换一下就可以了? 我刚好就把我把发给你。你是不是可以直接把它挂在某个网页上, 我在这里? 没有关系, 你仔细研究。计算机就会发现, 所计算机所有跟人类打交道的部分都很临时。这个文字颜色时间我打给你, 我刚刚说白白白色这些, 那他是不是干想着这么自理?

申奥(01:06:17): 对所以刚刚说, 如果这个前期校色的时候是绑定在我的色彩空间里面是不是, 比如说我换个耳机?

梦之翼郑方凯(01:06:39): 报告。

申奥(01:06:40): 理论上来说, 我是要重新教师对。就理论上来说就是显示器角色很奇怪, 你如果让它的输出完全符合它的 GD 的话, 其实你的亮度和对比度就没有办法调了? 上去挺黑。你明显看到白色这边更明显变化更明显是吗? 这个显示设备的有吗? 我这边看的特别明显, 我觉得是不是我们需要把我们的屏幕都上色一次, 比如说你最左边的两个黑色基本上没有。

申奥(01:07:25): 12和23天确实, 这个确实没有, 我在特别大, 你你嫌你还不小。

梦之翼郑方凯(01:07:31): 还有。

申奥(01:07:38): 我觉得我在, 我在屏幕上面还是有一些区别的, 这个上面就不那么明显, 说明是不同的显示器就本质不一样, 对, 所以我们需要回去自己试一试。我们需要更多的角色, 火起离前端的感觉就是按动模式下的加量。至少是三, 就是比33依旧看不见一样一样一样, 从床上黑色经常被用来做黑色背景。你要做高量, 基本上就是 fafa fa4到一已经意义。

申奥(01:08:22): 知道我不太清楚这个是不是跟嘎巴有点关系, 可能有点关系, 有跟我们的这些情况标准有一些关系。尿尿妙妙确实妙妙! 然后就聊聊这些。那还有更奇怪的东西, 就是我们刚才讨论了这么多, 我们本质上是讨论这个色光直接射入人眼的这个情况, 那么我们在印刷的时候, 我们本质上还是要考虑这个。我们的材料本身这个反射的特性可能对我们的色彩也有什么影响, 然后我们又需要这个伟大的潘通公司。他说阿, 我不知道北京地铁给了他们工资多少流量, 你写的所有的颜色都是攀登的色号。有什么需要正经指定的东西, 它的颜色不是喷头的色号吗? 清华校色也是潘通的清华校色原来是潘通的色号。他不是净化状重的, 那不就是清华连自己的模式都不能打是不是 I 是 us dependent? 直接玩听吗?

梦之翼郑方凯(01:10:00): 你这也他妈, 那有很多太多。

申奥(01:10:06): 对色彩的规范可能博士论文并不标准。还至于长, 那么你看这个最开始耳机就是从 CMYK 出来了, 对因为到4M OK 是, 所以说第一下北大也是最先进 CMY。滋病不好找的是怎么出来的, 他们找了一台, 在公司进行打印机, 不知道, 他出版的颜色的那些。那下面会列他们认为的这个 CMYK 是多少, 但是具体这个东西怎么出来的, 我也并不是特别清楚。所以照这么来说, 如果断供了这个博士生论文至少还能打开, 但是并不保证在所有方向条件下不一样。不要思考下去了, 夜晚无读的博士生动的年度会更大, 打着反点他就不一样, 只要不是一两个打印机合作肯定是不一样, 就是这你没有出足够多的钱去做对弈, 这个去做试药的对策流程。

申奥(01:11:28): 人家出的钱都是乱, 这比如说我要做一件衣服, 加钱的方法就是找一个他们也支持潘通的厂家, 我直接把潘通四号给他捡钱的方法就是这个厂, 他发一件样品给我, 然后我觉得我对这个样品的颜色感觉。

梦之翼郑方凯(01:11:30): 我给你。

申奥(01:11:51): 马屁怎么打回去, 让他都是放在前面的新贴纸, 大家可以一会走的时候拿新贴纸这个做新贴纸的厂家要求我们给的是 CMYK 颜色, 但是感觉做出来是歪的, 要不要? 是对 CYYK 本质是这个所谓设备相关的, 就像你只说 CMYK, 那其实 CMYK 分别是什么颜

色是由你具体的。只有你墨水的具体的化学成分和你纸张的物理性质。对。我跟你同时这个颜色对不然他怎么赚钱的，每种不同的材料有一套这个标准的颜色，然后你还要买这个专门的灯来看它的。

梦之翼郑方凯(01:12:52): 是不。

申奥(01:13:10): 一个都不能少，我们的专业影像，比如说电影院。他们的这些角色还有亮点，什么叫就除了那些什么别的那些，我估计是能干，但是我专门靠着，但是你说像一般那种我比较好奇他们到什么地步，我就不知道，我觉得。

申奥(01:13:36): 在里面工作了，看上去是？

梦之翼郑方凯(01:13:48): 没法出去了。

申奥(01:13:52): 那也不太好，这我就不知道这刚才说的，这就属于打印机的领域，就是我不懂的东西对的。五彩斑斓的黑，我觉得大家可能在路边的水坑见到过这种东西，你永远不知道怎么把它做出来。

梦之翼郑方凯(01:14:22): 不像。

申奥(01:14:23): 还是个名字？

申奥(01:14:41): ok 还有问题吗？线上有这是什么线上当前没有正在上的课，不要思考下去。线上有问题吗？线上好像没有问题。我先结束共享。线上好像都没来几个人叫什么名字，他就是伟人，线上没啥问题，那么我们是不是可以暂停？

申奥(01:15:30): 那我们可以直接先结束线上的会议，我需要做什么别的事情吗？苗苗不用直接结束就可以线下线上参与的各位好，感谢线上参与了各位同学，我们也许下周见，也许下周校人太多了，下周见不了，那就。

申奥(01:15:51): ok 再见114，114周什么时候514周？线下100线下一亿四周年往里11次小时。