# 目标：

- 了解哪些是图像的特征，理解为什么图像特征很重要，理解为什么角点很重要等等。

# 解释

相信大多数人都玩过拼图游戏。你会得到许多零零散散的碎片，然后需要正确地组装它们以形成一个大的完整的图像。问题是，你是怎么做到的？如何将相同的理论应用到计算机程序中，以便计算机可以玩拼图游戏？如果计算机可以玩拼图游戏，为什么我们不能给计算机提供很多真实自然景观的真实图像，并告诉它将所有这些图像拼接成一个大的单个图像？如果计算机可以将几个零散图像拼接成一个，那么提供大量建筑物或任何结构的图片给计算机， 如何从中创建3D模型呢？

问题和想象力可以是无边无际的，但这一切都取决于最基本的问题：你是如何玩拼图游戏的？你如何将大量的混乱图像片段排列成一个大的完整的图像？如何将大量零散图像拼接成整体图像？

答案是，我们正在寻找独特的特定模式或特定功能，可以轻松跟踪并轻松比较。如果我们找到这样一个特征的定义，我们可能会发现很难用文字表达，但我们知道它们是什么。如果有人要求你指出可以在多个图像之间进行比较的一个好的功能，你可以指出一个。这就是为什么即使是小孩子也可以简单地玩这些游戏。我们在图像中搜索这些特征，找到它们，在其他图像中查找相同的特征并拼凑它们。（在拼图游戏中，我们更多地关注不同图像的连续性）。所有这些能力都是我们天生所具备的。

因此，我们的一个基本问题扩展到更多，但变得更具体。这些功能是什么？（答案对于计算机也应该是可以理解的。）

很难说人类如何找到这些特征。这已经在我们的大脑中编程。但是如果我们深入研究一些图片并搜索不同的图案，我们会发现一些有趣的东西。例如，拍下图片：

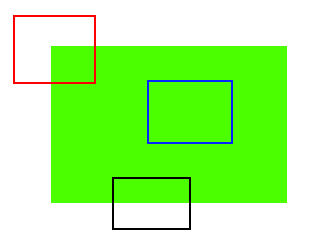


图像非常简单。在图像的顶部，给出了六个小图像补丁。你的问题是在原始图像中找到这些补丁的确切位置。你能找到多少正确的结果？

A和B是平坦的表面，它们分布在很多区域。很难找到这些补丁的确切位置。

C和D要简单得多。它们是建筑物的边缘。你可以找到一个大概的位置，但确切的位置仍然很困难。这是因为沿着边缘的模式是相同的。然而，在边缘，它是不同的。因此，与平坦区域相比，边缘是更好的特征，但是不够好（用于比较边缘的连续性在拼图中是好的）。

最后，E和F是建筑物的一些角点。它们很容易找到。因为在角点，无论你移动这个补丁，它都会有所不同。所以它们可以被认为是很好的功能。所以现在我们进入更简单（和广泛使用的图像）以便更好地理解。



就像上面一样，蓝色斑块是平坦的区域，很难找到和跟踪。无论你移动蓝色补丁，它看起来都一样。黑色贴片有边缘。如果沿垂直方向（即沿着渐变方向）移动它会改变。沿边缘移动（平行于边缘），看起来一样。对于红色补丁，它是一个角点。无论你移动补丁，它看起来都不同，意味着它是独一无二的。所以基本上，角点被认为是图像中的好特征。（不仅仅是角点，在某些情况下，blob被认为是很好的特征）。

所以现在我们回答了我们的问题，“这些功能是什么？”。但接下来的问题就出现了。我们如何找到它们？或者我们如何找到角点？我们以直观的方式回答了这一点，即在图像中寻找在其周围的所有区域中移动（少量）时具有最大变化的区域。在接下来的章节中，这将被投射到计算机语言中。因此，查找这些图像特征称为特征检测。

我们在图像中找到了这些功能。一旦找到它，你应该能够在其他图像中找到相同的内容。这是怎么做到的？我们用一个区域围绕这个特征，我们用自己的话解释它，比如“上部是蓝天，下部是建筑物的区域，那个建筑物上有玻璃等”，你在另一个地方寻找相同的区域图片。基本上，你正在描述该功能。类似地，计算机还应该描述特征周围的区域，以便它可以在其他图像中找到它。所谓的描述称为特征描述。获得这些功能及其描述后，你可以在所有图像中找到相同的功能并对齐它们，将它们拼接在一起或做任何你想做的事情。

因此，在本单元中，我们正在寻找OpenCV中的不同算法来查找功能，描述功能，匹配它们等。