**Bilateral Texture Filtering**

**学号：161720216 姓名：郭博文 班级：1617204**

**正文：**参照以下提纲撰写，要求内容翔实、清晰，层次分明，标题突出。**请勿删除或改动下述提纲标题及括号中的文字。**

**1．本论文的研究意义和研究现状及发展动态分析，附主要参考文献目录）；20分**

本文提出了一种新的保留结构的图像分解算子，称为双边纹理滤波器。确保适当的纹理/结构分离的中心思想是基于面片移位，该面片移位从最有代表性的纹理面块（不包括突出的结构边缘）捕获纹理信息。它继承了双边过滤器的众所周知的优点，例如简单性，局部性，易于实现，可伸缩性以及对其他应用场景的适应性。除此之外，在保留结构的同时有效去除了纹理，而标准的双边过滤器通常无法做到这一点。

双边纹理滤镜保留了原始双边滤镜的简单性，但在从图像结构中分离纹理细节方面提供了显着增强的性能，取得了比较大的突破，可以在更大范围的图像处理研究中进一步探索其有用性和适用性。

但是还存在一定的局限性，是未来主要努力解决的问题。尽管文中设计了mRTV量度来处理具有强烈振荡的纹理，但仍可能会遇到纹理区域内部极端变化的问题。除此之外，另一个限制情况是大型纹理的混合，它们之间的边界模糊。由于面片移位取决于识别结构边缘，因此在这种情况下本文提出的的方法也将失败。

将来的工作这些限制是将来工作的动力。例如，可以进一步增强mRTV度量，以便可以在框架内处理更广泛的纹理。至于斑块移位机制，下一步是探索一种结构自适应的斑块类型/形状的设计，这可能会导致纹理结构分离的质量提高。开发视频纹理过滤框架也将是一个未来扩展的方向。

**主要参考目录：**

陈J.，巴黎S.和杜兰德F.2007。实时边缘- 熟悉双边网格的图像处理

DURAND，F.和DORSEY，J.2002。快速双边滤波，用于显示高动态范围图像

L. KARACAN，ERDEM，E.和ERDEM，A.2013。结构- 通过区域协方差保持图像平滑

曼彻斯特，BS，和麻省，怀俄明州1996。用于浏览和检索图像数据的纹理特征

PERONA，P.和AND MALIK，J.1990。使用各向异性扩散的尺度空间和边缘检测

XU，L.，YAN，Q.，XIA，Y.，and JIA，J.2012。通过相对总变化从纹理中提取结构

KASS，M.和SOLOMON，J.2010。平滑的局部直方图过滤器

**2．本论文的研究内容、研究目标，以及解决的关键问题（此部分为重点阐述内容）；20分**

本文研究的内容是对原始双边过滤器的简单修改，执行基于局部补丁的纹理特征分析，并将其结果合并到范围过滤器内核中。确保适当的纹理/结构分离的中心思想是基于面片移位，该面片移位从最有代表性的纹理面块（不包括突出的结构边缘）捕获纹理信息。

最终达到在保留主图像结构的同时去除纹理方面优于原始的双边滤波器的研究目标。

需要突破的关键问题上，之前许多保留结构的平滑算子都基于局部过滤。尽管这些非线性滤波器使用起来简单直观，但由于没有明确的区分两者的措施，因此常常无法从纹理中提取结构。另一方面，有基于优化的和基于补丁的一些解决方案，其中一些经过专门设计以处理纹理，因此在去除纹理方面优于局部过滤。但是，它们通常带有更高级别的复杂性和复杂性，这使得它们更难以实现，加速，扩展或适应。

本文通过提出一种基于对双边滤波器的简单修改的非线性图像分解的新方法。 本质上是联合双边过滤器将纹理信息（而不是颜色信息）合并到范围过滤器内核中。提取局部纹理而不遮挡结构的关键思想是斑块偏移，对于每个像素，该像素会从邻域中的斑块中捕获纹理信息，而该信息不包括显着的结构。边缘附近并最能代表包含像素的纹理区域。实际上，斑块移位执行纹理区域的保留结构的软图像分割。然后将该操作的结果用作联合双边过滤中的指导图像。因此，在标准双边滤波器上唯一需要的额外步骤是通过斑块偏移计算引导图像，这可以以较小的计算成本实现。

**3．本论文采取的研究方案；30分**

本文基于局部补丁的纹理特征分析，并将其结果合并到范围过滤器内核中。确保适当的纹理/结构分离的中心思想是基于面片移位，该面片移位从最有代表性的纹理面块（不包括突出的结构边缘）捕获纹理信息。联合双边过滤器，将纹理信息（而不是颜色信息）合并到范围过滤器内核中。

对于每个像素，该像素会从邻域中的斑块中捕获纹理信息，而该信息不包括显着的结构。斑块移位执行纹理区域的保留结构的软图像分割。然后将该操作的结果用作联合双边过滤中的指导图像。

本文提出的2D过滤过程是1D过程的扩展，给定输入图像，首先将k×k盒核应用于计算平均图像，对于每个像素p，还要计算等式中的色调范围Δ（Ωp）。 然后，通过每个像素上的斑块移位获得引导图像G。就是说，找到k2个候选中Δ（Ωq）最小的补丁Ωq，然后复制Bq到Gp。最后，通过应用联合bilat- I的eral过滤器，使用G作为指导图像。尽管这个过程通常在纹理结构分解方面表现良好，本文在此基础上又进行了修改以提高方案的鲁棒性。

一方面,如果纯纹理区域内的色调范围与附近的结构边缘一样大（或更大），则色块移位可能无法正常工作。文章通过调整相对总差异（RTV）来解决此问题。

另一方面，平滑或平坦图像区域中的mRTV值往往很小，因此可能对图像噪声敏感。例如，在强度逐渐变化的平滑区域中，小的噪声峰值可能会被误解为边缘，从而导致将错误的Bq值复制到Gp，从而破坏了强度的逐渐变化。为了防止这种情况，本文在将Bq复制到Gp时检查Ωp和Ωq的mRTV值之前，如果两个mRTV值相似（意味着相似的本地统计数据），则Bp比Gq优先于Bq。当且仅当mRTV（Ωq）比mRTV（Ωp）小得多（这意味着Ωq显然更平坦或更均匀）时，才将Bq用于Gp。

结合以上分析，本文得到的算法，参数上实际上只有两个需要控制，即k（补丁大小）和nitro（迭代次数）。纹理-结构分离措施本文提出了两种措施来区分纹理和纹理边缘，即精细尺度的振动。对于许多没有大的纹理振荡的图像，逐块色调范围Δ（Ω）足以将纹理与结构边缘分开。另一方面，当纹理信号强烈且嘈杂时，mRTV测量显示出更好的分离质量。初始模糊的方法尽管在生成平均（模糊）图像时使用了统一的框式滤波器，但也可以使用其他线性滤波器（例如高斯模糊）代替。甚至保留结构的平滑技术可以在这里采用，但是以不必要的成本，因为无论如何都将通过补丁移位来恢复结构边缘。多尺度过滤上算法的多尺度扩展应该有助于处理不同尺度的特征。对于多尺度双边纹理滤波，从具有小补丁尺寸k的初始尺度开始，然后以通过使用先前的输出作为输入来增加补丁大小kt。噪声本文提出的的方法对高斯噪声和椒盐噪声都具有鲁棒性。通过替换像素，即使是随机像素上的高峰值脉冲噪声也会在引导图像G中显着衰减。

最终通过把处理结果和其他人最新的技术进行全面的比较，证明了本文提出的方法在保留结构的同时有效去除了纹理，是该领域的一个重要成果，具有很重要的意义。

**4．本论文的创新之处；10分**

传统的方法着重于保留主图像结构，在去除纹理方面则效果不佳，无法有效保持对象表面上的阴影，过度模糊了某些结构边缘。本文提出的方法则着重于在保留主图像结构的同时且去除纹理方面优于原始的双边滤波器。

之前大多数的方法的保留结构的平滑算子都基于局部过滤，尽管这些非线性滤波器使用起来简单直观，但由于没有明确的区分两者的措施，因此常常无法从纹理中提取结构。虽然也有基于优化的和基于补丁的一些解决方案，其中一些经过专门设计以处理纹理，因此在去除纹理方面优于局部过滤。但是，它们通常带有更高级别的复杂性和复杂性，这使得它们更难以实现，加速，扩展或适应。传统上，纹理特征是在以每个像素为中心的补丁中计算的，在这种情况下，两个相邻像素的补丁应具有较大的重叠度，从而降低了特征可辨性。

而本文中，提出了一种基于对双边滤波器的简单修改的非线性图像分解的新方法，联合双边过滤器将纹理信息（而不是颜色信息）合并到范围过滤器内核中。本文也证明了其提出的方法在保留结构的同时有效去除了纹理，而标准的双边过滤器通常无法做到这一点。此外，本文提取局部纹理而不遮挡结构的关键思想是斑块偏移，对于每个像素，该像素会从邻域中的斑块中捕获纹理信息，而该信息不包括显着的结构。边缘附近并最能代表包含像素的纹理区域，在标准双边滤波器上唯一需要的额外步骤是通过斑块偏移计算引导图像，这可以以较小的计算成本实现。本文所提出的斑块移位机制有效地识别并抑制了强边缘附近的噪点像素的高波动，同时保留了结构信息。

**5. 心得体会；20分**

通过阅读这篇论文，不得不说面对通篇的英文以及晦涩难懂的专业词汇，翻译的过程真的废了一番功夫，阅读的过程也是一点一点啃，反复去阅读反复去思考才对文章的研究内容有了一定的认识。

本文主要提出一种双边纹理滤波，希望实现保留图片主体结构的同时，能够更好的去除纹理，保留特征。文中提出理论最核心的地方是斑块偏移，在传统的方法里，纹理特征是在以每个像素为中心的补丁中计算的，在这种情况下，两个相邻像素的补丁应具有较大的重叠度，从而降低了特征可辨性。而本文提出的方法则对于每个像素，该像素会从邻域中的斑块中捕获纹理信息，而该信息不包括显着的结构。在此基础上，形成了一整套改进方案，为去除纹理研究方向上提供了新思路。

认真阅读一篇论文给我的感觉还是很震撼的，想要发表一篇有分量的论文，首先要有新的思想，大胆地对传统的理论进行的全新的探索和尝试，在许多方面微小的细节上做很优化和改良。在理论上进行了证明和假设之后，然后通过大量的对比实验进行验证，结合了最新一批研究人员提出的方法进行对比，并且全方位地进行比较，证明提出理论的优越性，最后在实验的基础上不断改进，最终达到更理想的效果。在此之前，更要有该领域扎实的基础，并且不断关注该领域前言的研究成果，汲取他人的思想和学习他人的方法，从而启发自己产生新的思路。显然，完成这一系列过程需要花费很大的心血，所以在本文的最后，致敬科研工作者，感谢他们辛勤的付出，才有了这么多令人称赞的卓越成果。