

กรอบแนวคิดของเทคนิคการสร้างภาพความละเอียดสูงยิ่ง

Conceptual Framework of Super Resolution Reconstruction Based on Frequency Domain From Aliased Multi-Low Resolution Images: Theory Part

วรพจน์ พัฒนวิจิตร

Abstract

ความละเอียดของภาพ (Spatial Resolution) คือ ปัจจัยหลักในการกำหนดคุณภาพของรูปภาพ โดยความละเอียดของภาพจะมีหน่วยเป็นจำนวนพิกเซลต่อพื้นที่ (Pixel per Area) เนื่องจากการประมวลผลสัญญาณภาพได้มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างมาก และการประมวลผลเหล่านี้ก็จำเป็นต้องใช้ภาพที่มีความละเอียดสูงในการประมวลผลเพราะภาพที่มีความละเอียดสูงจะมีรายละเอียดต่างๆ ที่สำคัญมากกว่าภาพที่มีความละเอียดต่ำ โดยรายละเอียดเหล่านี้จะมีผลต่อการประมวลผลหรือการประยุกต์ใช้งานอย่างมาก การเก็บภาพความละเอียดสูงในปัจจุบันมีหลายวิธี อย่างเช่นการสร้างเซ็นเซอร์ที่สามารถบันทึกภาพความละเอียดสูงด้วยการลดขนาดของแต่ละพิกเซลลง (ซึ่งจะทำให้จำนวนพิกเซลต่อพื้นที่มีจำนวนเพิ่มขึ้น) แต่เซ็นเซอร์แบบนี้จะมีราคาแพง ดังนั้นเซ็นเซอร์ตรวจจับแบบนี้จึงไม่เหมาะสำหรับการประยุกต์ใช้สำหรับงานทั่วไปหรืออุปกรณ์ที่ผลิตจำนวนมากเพื่อจำหน่าย นอกจากนี้แล้ววิธีการเพิ่มรายละเอียดของภาพแบบนี้ยังมีข้อจำกัดคือ การลดขนาดของพิกเซลลงจะทำให้แสงทั้งหมดที่ตกกระทบตัวเซ็นเซอร์มีความเข้มลดลง (เนื่องจากเซ็นเซอร์มีพื้นที่รับแสงลดลง) จึงทำให้อัตราส่วนระหว่างความแรงสัญญาณต่อความแรงสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio หรือ SNR) มีค่าลดลง ดังนั้นการเพิ่มรายละเอียดของภาพโดยใช้กรรมวิธีประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing) จึงถูกนำมาใช้ในการประยุกต์ใช้ในงานเหล่านี้โดยวิธีนี้จะเรียกว่า "การสร้างภาพความละเอียดสูงยิ่ง (Super Resolution Reconstruction หรือ SRR)" ดังนั้นการสร้างภาพความละเอียดสูงยิ่งจะหมายถึงกรรมวิธีประมวลผลสัญญาณที่ใช้ในการเพิ่มความละเอียดและปรับปรุงคุณภาพของภาพให้มีความละเอียดสูงขึ้นและมีคุณภาพที่ดีขึ้น บทความนี้จะอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดและหลักการของการสร้างภาพความละเอียดสูงยิ่งโดยครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการของการสร้างภาพความละเอียดสูงยิ่งและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบบันทึกภาพเท่านั้น เนื่องจากการสร้างภาพความละเอียดสูงยิ่งมีหลายเทคนิคจนไม่สามารถกล่าวถึงได้ทั้งหมด และยังมีเทคนิคต่างๆ เกี่ยวกับการสร้างภาพความละเอียดสูงยิ่งที่จะถูกนำเสนอออกมาใหม่ๆ อีก ดังนั้นผู้เขียนจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแนวคิดและหลักการทั้งหมดที่กล่าวถึงในบทความนี้จะถูกนำไปเป็นหัวข้อวิจัยเพื่อพัฒนาต่อไปในอนาคต

Typically, a spatial resolution (Pixel per Area) is an important factor used to define the image quality. Due to the dramatic advance of digital image processing in this decade, high resolution (HR) images are in demand because HR images give more detail and information that directly impact their application performance. Today, there are several techniques that can capture high resolution images such as resolution increment by reducing pixel side. Consequently this high resolution sensor is so expensive and do not proper for general applications. Moreover, due to reducing pixel side, the SNR of sensors decrease. From the signal processing theory, the alternative algorithm for increasing resolution of captured image is called "Super Resolution Reconstruction or SRR" that can solve this problem. Hence, the SRR refers that the process of increasing resolution and improving the quality of image to be higher resolution and better quality. This paper aim to review the ideal and concept of the SRR technique and its SRR observation model but this paper don't review all SRR frameworks because there are so many proposed SRR techniques. Author hopes that the SRR ideal and concept framework reviewed in this paper will motivate the reader to conduct in this research areas.