

Vorlesung Multidimensionale und Multimodale Signale, SoSe 2010

Sebastian Rockel (6095961)
Vitali Amann (5788408)

29. Juni 2010

9. Übung (Abgabe: 30.06.2010, 8.30 Uhr, schriftlich)

a) Entwerfen Sie ein Verfahren, das geeignet ist, die Frequenz möglichst robust zu berechnen. Dabei braucht die genaue Position im Bild, an der die Schwingung beobachtet werden kann, nicht ermittelt werden.

Die bewegte Masse bleibt bezüglich der (Pixel-) Größe auf dem Bild (bereich) der Kamera gleich. Des Weiteren bewegt sich nichts vor dem (einfarbigem) Hintergrund.

Fourier-Transformiert man nun alle Bilder der chronologischen Folge bleibt das Frequenzspektrum ähnlich zwischen den Bildern. Nur das Phasenspektrum ändert sich mit der Bewegung der Masse.

Man könnte die Phasenähnlichkeit 2er Bilder ausnutzen um anhand ihrer Zeitstempel die Periode (und damit die Frequenz) zu bestimmen. Das Problem ist ein geeignetes Ähnlichkeitsmaß für das Phasenspektrum.

Wählt man einen geeigneten Bildausschnitt aus (im "Bewegungsraum" der Masse) kann man die Periode auch geschickt durch Messung der Überdeckung messen (ideal: $T = t_2 - t_1$ für die Erfassung der Schwingung genau an den Maxima/Minima oder aber $T = t_3 - t_1$ für die Erfassung der Schwingung zwischen den Maxima/Minima).

Eine andere Idee ist mit Hilfe eines (schnellen) Kantenfinders eine Kante der Masse über die Bildfolge zu folgen und so die Periode zu bestimmen.

b) Wie verhält sich Ihr Verfahren bei einer zeitlich gedämpften Schwingung?

Meßbereich muss hierzu adaptive sein. Mit Hilfe der Phasenspektrum-Methode ist das kein Problem. Auch ein (zuverlässiger) Kantenfinder passt sich der kleiner werdenden Amplitude an.

c) Wie verhält sich Ihr Verfahren bei uneinheitlichem, aber unbewegtem Hintergrund?

Das Phasenspektrum sollte relative unempfindlich gegenüber statischen Unregelmäßigkeiten sein.

d) Wie verhält sich Ihr Verfahren bei der gleichzeitigen Aufnahme von mehreren Federgewichten mit unterschiedlichen Frequenzen?

Schlecht, da sich in diesem Fall das Phasenspektrum aus Überlagerungen von mehreren Schwingungen zusammensetzt und somit die verschiedenen Federgewichte nicht unterschieden werden können.

e) Können Sie Ihr Verfahren so modifizieren, dass es auch die Frequenz von Kreisbewegungen und Schwingungen senkrecht zu Bildebene erfassen kann?

Amplituden + Phasenspektrum??