



Bild- und Videokompression

5. Übungsblatt (Filterbänke, Wavelets)

Aufgabe 1 (5 Punkte)

Sei x ein diskretes Signal (beidseitig beschränkt) und f ein diskreter FIR-Filter. $X(z)$ und $F(z)$ seien die zugehörigen Funktionen aus der z -Domain.

Zeigen Sie folgende Zusammenhänge durch Verwendung der z -Transformation:

- Vertauschen der Operationen *Filterung* und *Unterabtastung mit Faktor n*
 - $f * (x \downarrow n) = ((f \uparrow n) * x) \downarrow n$
- Vertauschen der Operationen *Filterung* und *Aufwärtsabtastung mit Faktor n*
 - $(f * x) \uparrow n = (f \uparrow n) * (x \uparrow n)$

Aufgabe 2 (15 Punkte)

Stellen Sie das Gleichungssystem für die Koeffizienten $\tilde{g}_0, \tilde{g}_1, \tilde{g}_2, g_0, g_1$ anhand der Bedingungen aus der Vorlesung auf.

Verifizieren Sie die in der Vorlesung angegebenen Werte, indem Sie das nichtlineare Gleichungssystem lösen. Dokumentieren Sie Ihren Lösungsweg !

(Hinweis: Sie können 7 Gleichungen aus den Bedingungen perf. Rekonstr, Normierung, Absorbierung konstanter Signale und Signale mit konstantem Anstieg für beide Hochpassfilter ableiten)

Aufgabe 3 (10 Punkte)

In dieser Aufgabe sollen die Bedingungen an eine biorthogonale Filterbank sowie die Impulsantworten der zugehörigen Filter hergeleitet werden. Alle Filter sollen symmetrisch sein.

Die Länge des Analyse-Tiefpasses soll 9, die des Synthese-Tiefpasses 7 betragen. Damit sind die Koeffizienten $\tilde{g}_0, \tilde{g}_1, \tilde{g}_2, \tilde{g}_3, \tilde{g}_4, g_0, g_1, g_2, g_3$ zu bestimmen.

- Welche Gleichungen können Sie aus den Bedingungen von perfekter Rekonstruktion und Normierung ableiten ?
- Welche Gleichungen leiten sich aus der Forderung ab, konstante Signale und Signale mit konstantem und quadratischem Anstieg durch den Analyse-Hochpass \tilde{h} zu unterdrücken ?

Leiten Sie diese Bedingungen explizit her!

Hinweise:

Zur elektronischen Einsendung und den Modalitäten verweisen wir auf das Portal zur Vorlesung:

<http://studip.uni-halle.de>