**情報システム工学実験報告書**

|  |  |
| --- | --- |
| 実 験 番 号 | 2－2 |
| 実 験 題 目 | Digital Signal Processing | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 実　験　実　施　日 | 記事（実験内容） | 天気・温度 |
| 平成 30 年　6月　25日 | 第1, 2, 3節 | ・ |
| 平成 30 年　7月　2日 | 第4, 5節 | ・ |
| 平成 30 年　7 月 9日 | 第6, 7, 8節 | ・ |
| 平成　　年　　月　　日 |  | ・ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 報告者（名列）氏　名 | （217）笹岡　茜 | 班・Group | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 共 同 実 験 者 |  |  |
|  |  |

　　　　　　　　　　　　　　　採点者記入欄

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 締　切　り　日 | 月　　日 | 再 提 出 締 切 日 | 月　　日 |
| 受　　付　　日 | 月　　日 | 再 提 出 受 付 日 | 月　　日 |
| 受　　理　　日 | 月　　日 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 評　　　　点 |  |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |

　　　　　　　　　　　　　　　　　金沢大学理工学域電子情報学類

E1 P3-Dについて、バンドパスフィルタが動作しているときの雑音の様子

雑音が入った図1の1つ目の図のような元の信号をフーリエ変換後、図1の2つ目の図のようになり、バンドパスフィルタを通して一部の帯域を残してその他は削除すると図1の3つ目の図のようになる。これを逆フーリエ変換すると、残されたスペクトルの周波数成分のみを含む信号として復元されるため、不必要な周波数成分は含まれなくなり、図1の4つ目の図のような雑音のない信号として出力される。



図1. 雑音フィルタをかけた信号

E2 サンプリング定理の観点からP4-BとP4-Cの結果を考察

サンプリング定理から、元の信号に含まれる最大の周波数成分の倍以上の周期で標本化すれば元の信号に完全に復元できる。

第4節の問において、元の信号に含まれる最大の周波数成分は0.43Hzであるから、標本化に必要な最小限の周波数は0.85Hzである。P-4Bの標本化周期T1=0.8sよりf1=1.25Hz、P-4Cの標本化周期T2=1.2sよりf2≒0.83Hzである。P4-Bはこの定理を満たすがP4-Cは満たさない。そのため、P4-Bは図2のように元の信号を完全に復元できているが、P4-Cでは図3のように復元した信号に歪みがみられる。



図2. P4-Bの出力結果



図3. P4-Cの出力結果

E3 5.5節で用いた方法以外のヒストグラムに基づいた画素数変換の方法についての調査とまとめ

・Sトーンカーブフィルタ

ヒストグラムはS字を描く。分布が中央に偏っているため中央に近い色が引き伸ばされ、コントラストがはっきりする。

・ポスタリゼーション

階段状のヒストグラムを用いると、少ない色数で画像を表現することができる。出力の値が飛び飛びになるため色の等高線が現れた画像になる。

・ソラリゼーション

画像の濃淡の一部を反転させる。値の極端に低いもの、高いものはあまり変わらず、他はネガとポスタリゼーションが混ざったような効果が得られる。

・2値化

ポスタリゼーションでは複数の段がある階段状のヒストグラムを用いたが、2値化では１段のみのヒストグラムを扱う。画像を2色で表すことができる。

E4 プレウィットフィルタとソーベルフィルタについて説明し、フィルタを通した画像を例示

・プレウィットフィルタは、１次の微分フィルタである。x軸方向とy軸方向についてのものがあり、前者はx軸上、後者はy軸上に並んだ情報の隣同士の変化の大きさによって出力を変化させる。変化が大きいほど大きい値にするため、エッジが出力される。

片方だけでは1方向のみに沿ったフィルタになってしまうため、両方の変化を反映させるフィルタhxyを考える。

プレウィットフィルタを通した画像は図4のようになる。



図4. プレウィットフィルタを通した画像

また、ソーベルフィルタは、プレウィットフィルタよりもさらにはっきりと線を抽出するフィルタである。

ソーベルフィルタを通した画像は図5のようになる。



図5. ソーベルフィルタを通した画像

E5 周波数領域におけるフィルタリングについて

周波数領域におけるフィルタリングの手法は今回第7節で扱った。

画像の処理は周波数領域でのほうが行いやすいことがある。画像をフーリエ変換した後、低周波数成分と高周波数成分に分けて調整することで画像の解像度を調節することができる。

Discussion and Conclusion

MATLABの変数は行列の形式を用いているので数字の二次元的な集まりについて解析するのに便利であった。特に、今回の実験の後半で用いた画像処理は、MATLABの特性を生かし日常でもよく見る画像のフィルタの仕組みを理解した。