Университет ИТМО

**Лабораторная работа №3**

*«Исследование эффективности метода медианной фильтрации для подавления импульсных помех»*

Выполнили:

студенты IV курса группы P3415

Припадчев Артём

Кунцова Анастасия

Проверит:

Тропченко А.А.

Санкт-Петербург

2015

**Задание**

Цель работы: определение возможностей применения медианного фильтра для подавления импульсных помех.

Пусть на входе системы наблюдается смесь полезного сигнала и импульсной помехи. При этом на входе помеха по своей амплитуде в несколько раз превышает амплитуду сигнала. Путем медианной фильтрации с использованием фильтра с различным размером окна сканирования удается увеличить соотношение сигнал/шум.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Частота сигнала** | **Амплитуда сигнала** | **Число помех** | **Амплитуда помехи** |
| 4 | 3 | 1 | 10-30 | 20 |

**Ход работы**

а) соотношения сигнал/шум в выходной смеси от размера окна сканирования (S=3,5,7,9,11) и числа импульсных помех;

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| N | SNR out | SNR out | SNR out | SNR out | SNR out |
| 10 | 0,93 | 0,94 | 3,76 | 2,77 | 2,23 |
| 12 | 0,91 | 0,95 | 3,8 | 2,85 | 2,26 |
| 14 | 0,78 | 0,83 | 3,7 | 2,84 | 2,18 |
| 16 | 0,85 | 5,49 | 3,66 | 2,77 | 2,22 |
| 18 | 0,87 | 0,83 | 3,64 | 2,9 | 2,31 |
| 20 | 0,82 | 5,26 | 3,51 | 2,66 | 2,16 |
| 22 | 0,81 | 0,89 | 0,89 | 2,71 | 2,27 |
| 24 | 0,82 | 0,89 | 3,38 | 2,77 | 2,33 |
| 26 | 0,84 | 5,65 | 3,61 | 1 | 2,17 |
| 28 | 0,78 | 5,05 | 3,62 | 2,68 | 2,28 |
| 30 | 0,76 | 0,74 | 0,811 | 2,85 | 2,21 |

|  |  |
| --- | --- |
| N | 30 |
| S | SNR out |
| 3 | 0,85 |
| 5 | 0,94 |
| 7 | 3,58 |
| 9 | 2,72 |
| 11 | 2,15 |

b) соотношения сигнал/шум на выходе для линейного усредняющего фильтра при тех же, что и в п.1а значениях (размер окна фильтра постоянен и равен 3)

|  |  |
| --- | --- |
| S | 3 |
| N | SNR out |
| 10 | 0,86 |
| 12 | 1,02 |
| 14 | 0,81 |
| 16 | 0,77 |
| 18 | 0,74 |
| 20 | 0,76 |
| 22 | 0,85 |
| 24 | 0,8 |
| 26 | 0,88 |
| 28 | 0,77 |
| 30 | 0,68 |

с) соотношения сигнал/шум на выходе от частоты полезного сигнала для фиксированного числа импульсных помех (например, 3, 5, 15) (частота сигнала варьируется от 1 до 30)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | 3 | 5 | 15 |
| Частота полезного сигнала | SNR out | SNR out | SNR out |
| 1 | 33,55 | 33,67 | 1,35 |
| 2 | 17,01 | 17,35 | 1,29 |
| 4 | 8,48 | 8,46 | 1,22 |
| 6 | 5,62 | 5,74 | 1,43 |
| 8 | 4,28 | 4,25 | 1,33 |
| 10 | 3,34 | 3,34 | 1,21 |
| 12 | 2,89 | 2,81 | 1,25 |
| 14 | 2,4 | 2,46 | 1,23 |
| 16 | 2,18 | 2,12 | 1,2 |
| 18 | 1,91 | 1,84 | 1,19 |
| 20 | 1,7 | 1,7 | 1,02 |
| 22 | 1,59 | 1,57 | 1,12 |
| 24 | 1,47 | 1,39 | 1,15 |
| 26 | 1,36 | 1,33 | 0,92 |
| 28 | 1,25 | 1,25 | 0,95 |
| 30 | 1,15 | 1,11 | 1,05 |

**Схема устройства**



**Вывод**

В ходе данной работе были построены зависимости соотношения выходного сигнал/шум к размеру сканирующего окна и числу импульсных помех. В итоге чем больше импульсов, тем хуже выходной сигнал. Чем больше окно, тем стабильнее выходное значение. Была также построена зависимость сигнал/шум от количества импульсов для линейного фильтра. Независимо от количества импульсов сигнал приблизительно одинаково плох, так что этот фильтр не очень эффективен. Третья зависимость была сигнал/шум от частоты полезного сигнала для медианного фильтра - фильтр справляется со своей работой только при очень маленьком количестве импульсов и при низкой частоте сигнала. Последняя зависимость была сигнал/шум от частоты линейного фильтра. Здесь видно, что линейный фильтр при маленьком количестве импульсов выдает немного лучшие результаты по сравнению с результатами при немного большем количестве импульсов.