

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа № 2 по дисциплине
”Методы цифровой обработки сигналов”

Вариант 12

Выполнил:

Чебыкин И. Б.

Группа: Р3401

Проверяющий: Тропченко А. А.

Санкт-Петербург, 2017

Цель работы

Цель работы: исследование эффективности метода подавления низкочастотных помех с помощью усредняющего фильтра.

Задача

Пусть на входе системы наблюдается смесь полезного высокочастотного сигнала и низкочастотной помехи. При этом на входе помеха по своей амплитуде в несколько сот раз превышает амплитуду сигнала. Путем линейной фильтрации с использованием двух видов нерекурсивного фильтра удастся увеличить соотношение сигнал/шум.

Порядок выполнения работы

- Моделирование метода подавления низкочастотных помех при разных соотношениях частот и амплитуд сигнала и помех;
- Определение зависимостей между этими параметрами и отношением выходного сигнала к шуму;
- Анализ полученных результатов; составление выводов по работе.

Вариант

Частота сигнала 15

Амплитуда сигнала 2

Частота помехи 0,2-1,5

Амплитуда помехи 110

Ход работы

F_n	$\frac{F_s}{F_n}$	SNR_{out}
0.2	75	90.1299
0.3	50	48.5
0.4	37.5	27.982
0.5	30	16.16
0.6	26	10.5636
0.7	21.4286	7.9639
0.8	18.75	6.5036
0.9	16.6666	5.249
1.0	15	4.107
1.1	13.6363	3.3137
1.2	12.5	2.853

F_n	$\frac{F_s}{F_n}$	SNR_{out}
1.3	11.5384	2.5611
1.4	10.7142	2.283
1.5	10	1.9939

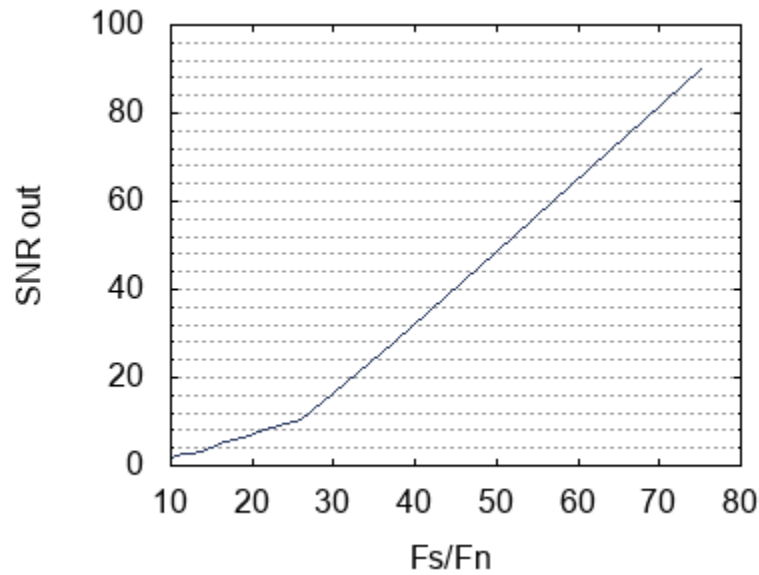


Рис. 1: Зависимость SNR от отношения между частотами сигнала F_s и помехи F_n

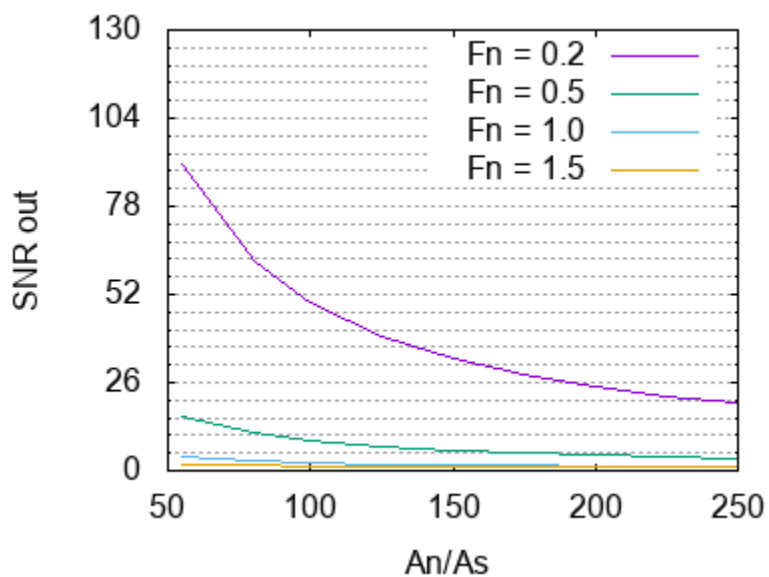
Чем больше отношение между частотами сигнала и помехи, тем эффективнее усредняющий фильтр. По графику можно предположить, что зависимость SNR от этого отношения имеет линейный характер.

F_n	A_n	$\frac{A_n}{A_s}$	SNR_{out}	F_n	A_n	$\frac{A_n}{A_s}$	SNR_{out}
0.2	110	55	90.13	0.5	10	55	16.1602
	160	80	61.965		60	80	11.1305
	200	100	49.543		00	100	8.9212
	250	125	39.6603		50	125	7.1575
	300	150	33.0523		00	150	5.985
	350	175	28.333		50	175	5.1505
	400	200	24.7939		00	200	4.527
	450	225	22.0417		50	225	4.0443
	500	250	19.8403		00	250	3.66

F_n	A_n	$\frac{A_n}{A_s}$	SNR_{out}	F_n	A_n	$\frac{A_n}{A_s}$	SNR_{out}
0.5	10	55	16.1602	1.0	10	55	4.107
	60	80	11.1305		60	80	2.8865
	00	100	8.9212		00	100	2.3622
	50	125	7.1575		50	125	1.9542
	00	150	5.985		00	150	1.6914

F_n	A_n	$\frac{A_n}{A_s}$	SNR_{out}	F_n	A_n	$\frac{A_n}{A_s}$	SNR_{out}
	50	175	5.1505	50	175	1.5104	
	00	200	4.527	00	200	1.3796	
	50	225	4.0443	50	225	1.2816	
	00	250	3.66	00	250	1.2059	

F_n	A_n	$\frac{A_n}{A_s}$	SNR_{out}
1.5	10	55	1.9939
	60	80	1.5027
	00	100	1.302
	50	125	1.152
	00	150	1.0589
	50	175	0.9963
	00	200	0.9519
	50	225	0.9188
	00	250	0.8934

Рис. 2: Зависимость SNR от отношения между амплитудами помехи (A_n)

Чем больше отношение между амплитудами помехи и сигнала, тем менее эффективен усредняющий фильтр.

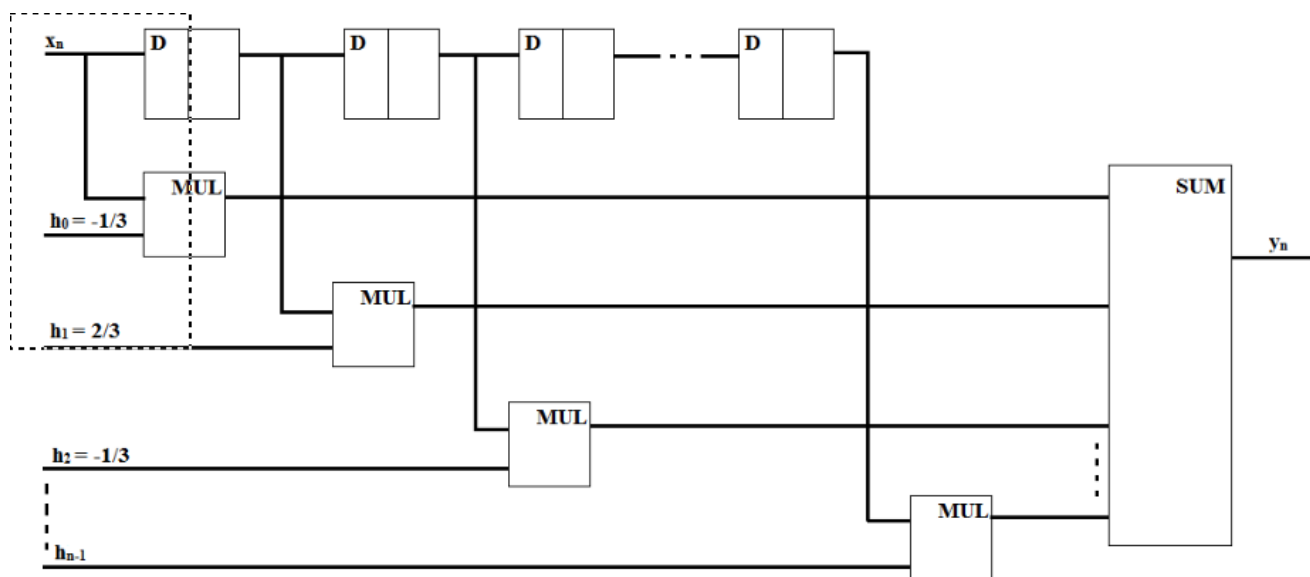


Рис. 3

Функциональная схема устройства

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы было определено, что усредняющий фильтр рекомендуется использовать в случаях, когда сигнал имеет значительно большую частоту, чем помехи.