

Лабораторно упражнение

Тема: Реализация на процеси в комуникационните системи със симулационна среда LabVIEW

I: Цел на упражнението

Запознаване на студентите с възможностите на LabVIEW за моделиране и изследване на работата на комуникационни системи, реализиращи процеси по предаване и приемане на сигнали.

II: Теоретична постановка

Сигналят представлява изменяща се физическа величина (електрически ток, звукова вълна и т.н.), еднозначно изобразяваща съобщението. Делят се на два вида:

- Аналогови – има безкраен брой значения за ограничени интервал от време;
- Цифрови – има краен брой значения за ограничени интервал от време.

Превръщането на съобщението в сигнал се състои от три операции, които могат да бъдат независими или съвместни. Това са:

- Преобразуване – превръщане на неелектрическите величини, съответстващи на първоначалното съобщение, в електрически сигнал;
- Кодиране – построяване на сигнала по определен принцип, имащ някакъв математически израз (ASCII, EBCDIC);
- Модулация – въздействие върху някой параметър на електрическия ток (амплитуда, честота, фаза), благодарение на което в изменението на този параметър се оказва заложен предавания сигнал.

За да се предаде едно съобщение на разстояние е необходима комуникационна система – съвкупност от технически средства, необходими за предаване на съобщения от източника към получателя. Това са *предавател, комуникационна линия и приемник*.

Според вида на предаваните съобщения комуникационните системи се делят на:

- Телефонни - за предаване на глас;
- Телеграфни и телетексни - за предаване на текст;
- Факсимилни - за предаване на неподвижни изображения;
- Телевизионни и видео телефонни – за предаване на подвижни изображения;

- Телеизмервателни – за предаване на данни от измервания на разстояние;
- Системи за предаване на данни.

Комуникационната линия е физическа среда, която се използва за предаване на сигналите от предавателя към приемника. Докато комуникационният канал се разглежда като съвкупност от средства, осигуряващи предаване на сигнал от някаква точка „А“ на комуникационната система до друга нейна точка „Б“. В зависимост от вида на сигналите, те биват:

- Аналогови;
- Цифрови;
- Аналогово-цифрови;
- Цифрово-аналогови.

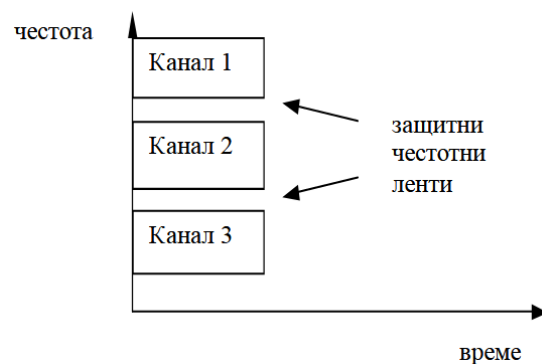
Комуникационните канали притежават следните характеристики:

- Наличие на шум в канала дори при отсъствие на полезен сигнал в него;
- Линеиност;
- Закъснение на сигналите;
- Затихване на сигналите;
- Деформиране на сигналите.

Една комуникационна система се нарича многоканална, ако осигурява няколко паралелни канала за предаване по една обща комуникационна линия. Използвани устройства – Мултиплексор и Демултиплексор.

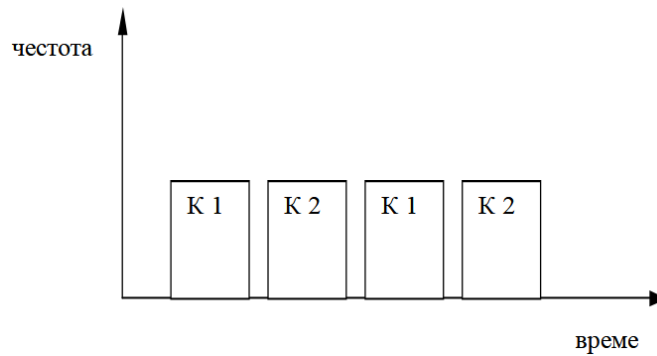
При многоканалните комуникации се използват няколко способа за разделяне на каналите:

- Честотно деление FDM (фиг. 1):



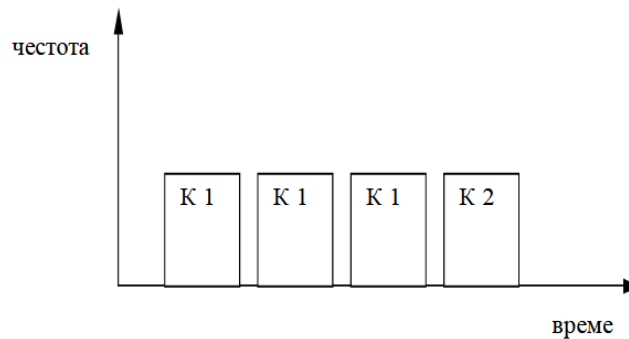
Фиг. 1. Честотно деление на канали

- Времеделение TDM (фиг. 2):



Фиг. 2. Времеделение на канали

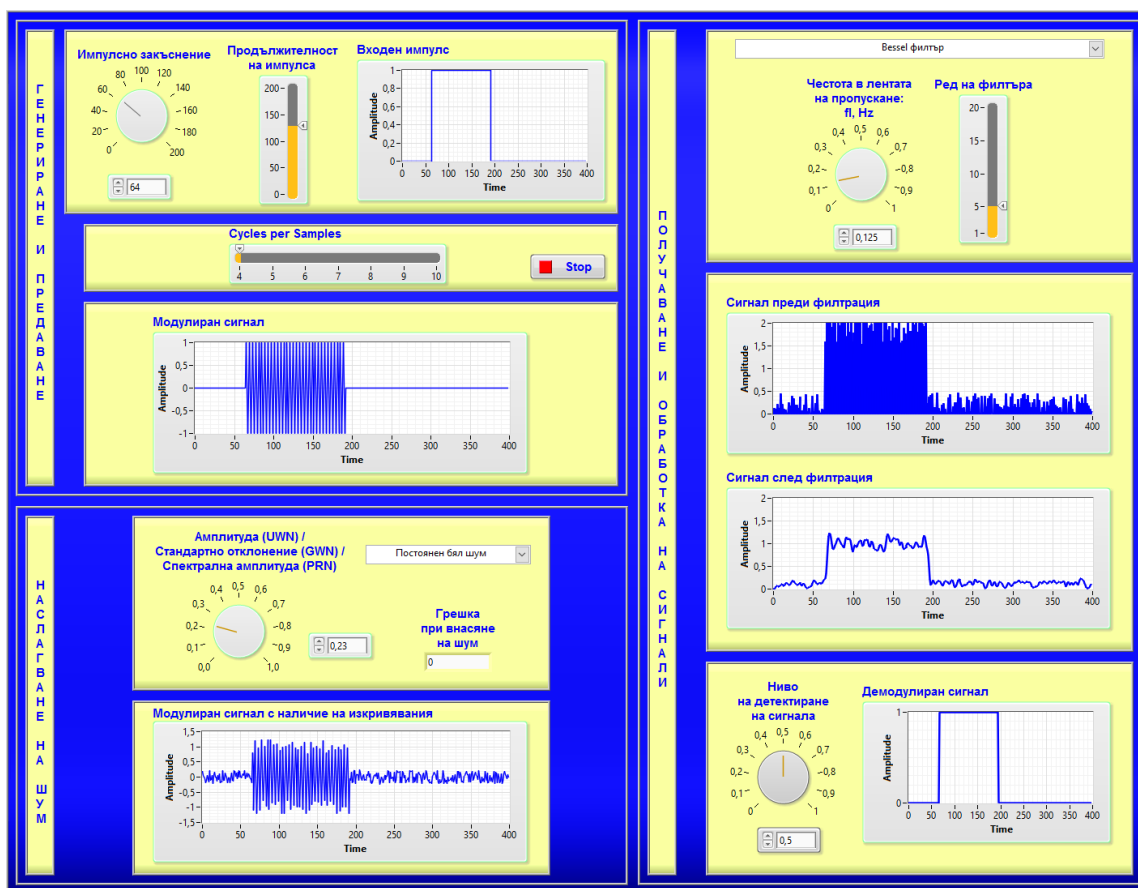
- Статистическо деление SM (фиг. 3):



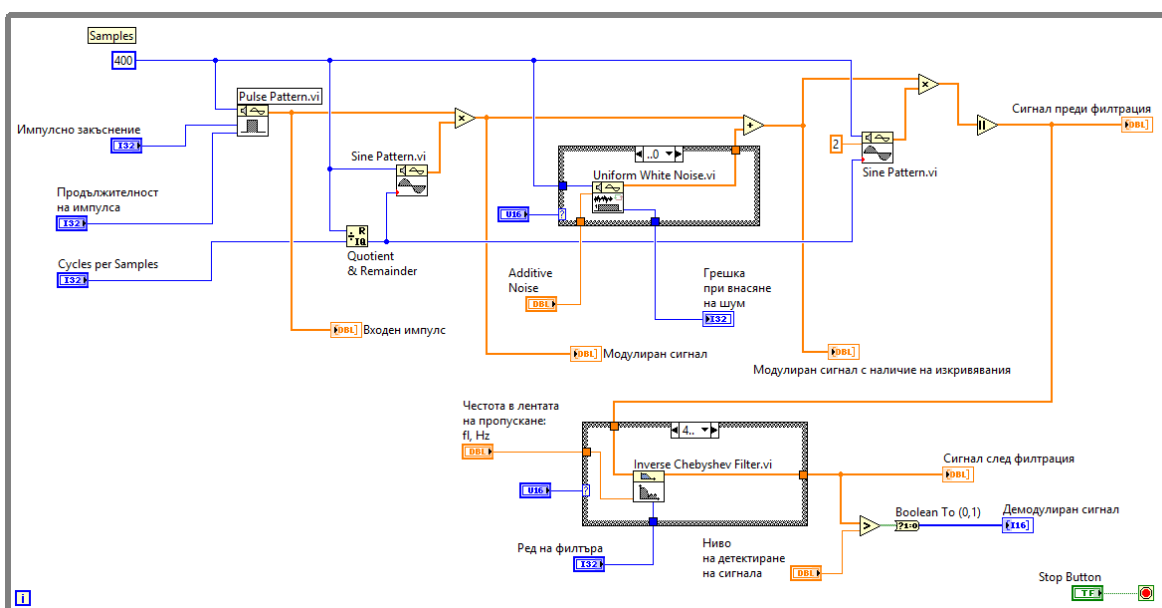
Фиг. 3. Статистическо деление на канали

III: Задачи за изпълнение

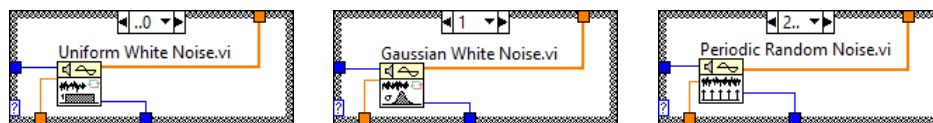
1. Проектирайте виртуално приложение за симулационно изследване на основни процеси – генериране, модулация, наслагване на шум, филтрация и демодулиране на сигнали, в комуникациите (от фиг. 4 до фиг. 7).
2. Анализирайте влиянието на различните типове по отношение на изкривяванията във формата на модулирани сигнали. Определете шума с най-голямо въздействие.
3. Изследвайте процеса на филтрация при обработка на сигнали с наличие на изкривявания във формата за всеки конкретен шум. Степенувайте ефекта от всеки вид апроксимация върху сигналите.
4. Опитайте се да модифицирате представения виртуален инструмент с въвеждане на FFT програмни сегменти относно провеждане на спектрален анализ на модулирани и демодулирани сигнали.



Фиг. 4. Преден панел на виртуален инструмент за генериране, модулация, наслагване на шум, филтрация и демодулиране на сигнали



Фиг. 5. Блокова диаграма на виртуален инструмент за генериране, модулация, наслагване на шум, филтрация и демодулиране на сигнали

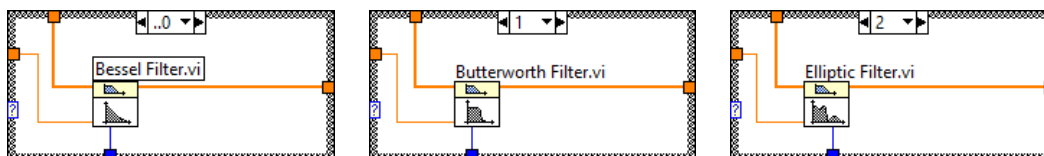


а)

б)

в)

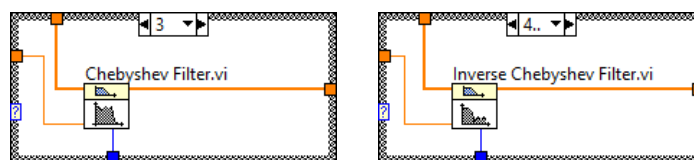
Фиг. 6. Case структура за избор на а) Постоянен бял шум, б) Гаусов бял шум и в) Периодичен случаен шум



а)

б)

в)



з)

д)

Фиг. 7. Case структура за избор на а) Bessel, б) Butterworth, в) Elliptic, з) Chebyshev и д) Inverse Chebyshev филтри

IV: Контролни въпроси

1. Какви видове модулация познавате?
2. Дефинирайте понятията „предавател“ и „приемник“ на информация.
3. Какви преносни среди за разпространение на сигнали се използват в комуникациите?
4. Дайте примери за унифицирани скорости при предаване на данни в системите за комуникация.
5. Какви други видове обработки се прилагат в каналите за връзка при пренос на данни?