Лабораторно упражнение

<u>Тема:</u> Симулационно изследване на процесите Бързо преобразование на Фурие и Амплитудна модулация в LabVIEW

I: Цел на упражнението

Запознаване на студентите с възможностите на програмна среда LabVIEW за провеждане на симулационни изследвания, свързани с обработка на сигнали.

II: Теоретична постановка

Програмна среда LabVIEW

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) е платформа за разработка на визуални приложения, използващи графичен език за програмиране G. Софтуерният продукт е разработен от компания National Instruments. Графичната среда е предназначена за създаване на гъвкави приложения за дизайн, управление и тест на минимална цена. С LabVIEW потребители от цял свят работят с реални сигнали, анализират данни със съществено значение и обменят резултати чрез подходящи визуални средства. Без значение от степената на опита като програмисти, LabVIEW прави създаването на такива приложения бързо и лесно за всички потребители.

Програмите в LabVIEW се наричат виртуални инструменти, тъй като визуално и оперативно имитират физически технически средства като осцилоскопи, мултимери и т.н. Освен това средата разполага с богат набор от инструменти за събиране, анализ, обработка и съхраняване на специфицирани данни и резултати, както и подпомагащи потребителите при създаване на кода на програмата. Всяко LabVIEW приложение съдържа два градивни компонента – преден панел и блокова диаграма.

Предният панел е тази част от виртуалния инструмент, чрез която разработчиците имат възможността за управление на програмата, т.е:

- задаване на входни променливи;
- дефиниране и регулация на начални условия;
- фиксиране на мащабите при визуализация;
- прекратяване на програмното изпълнение.

Прозорецът на предния панел (фиг. 1) осигурява менюта с функционални инструменти и контроли, които за необходими за изграждане на приложенията – генератори на сигнали, бутони, вертикални и хоризонтални скали, дисплей, графични панели и др.

Блоковата диаграма (фиг. 2) е мястото, където входовете и изходите на различните индикаторни и контролни елементи се свързват алгоритмично в модулни звена. Действията в блоковата диаграма се основават на парадигмата за "потоци от данни". В нея се съдържат набори от библиотечни функции за реализация на различни типове обработки на измервателна и друга информация.



Фиг. 1. Палети с инструменти в прозореца на компонента "Преден панел"



Фиг. 2. Палети с библиотечни фунции в прозореца на компонента "Блокова диаграма"

Концепция за Виртуална лаборатория

Основата на концепцията за Виртуална лаборатория, чиято структура е представена на фиг. 3, се свързва с:



Фиг. 3. Блок схема на Виртуална лаборатория

- дистанционен достъп до лабораторно оборудване;
- потребителски ориентирани динамични измервателни и схеми за управление;
- библиотеки за цифрови технологии;
- съхраняване на данни и управление;
- образователен потенциал;
- инструменти за работа в група;
- извършване/симулация на реални експерименти;
- разпределена система;
- минимални ограничения от ресурсен тип;
- глобален достъп през Интернет;
- функционалност и висока степен на защита.

III: Задачи за изпълнение

 Реализирайте "Виртуален инструмент за изследване на сигнали във времевата и честотната области" съобразно дадените преден панел и блокова диаграма на фиг. 4. 2. Експериментирайте с контролните параметри, наблюдавайте вида и направете оценка на сигналите преди и след прилагане на спектрален анализ.



Фиг. 4. Виртуален инструмент за изследване на сигнали във времевата и честотната области – преден панел а) и блокова диаграма б)

 Проектирайте "Виртуален инструмент за генериране и изследване на амплитудно-модулирани сигнали", чиито преден панел и блокова диаграма са представени на фиг. 5.







Фиг. 5. Виртуален инструмент за генериране и изследване на амплитудно-модулирани сигнали – преден панел а) и блокова диаграма б)

 Екпортирайте тестови сигнали, визуализирани на виртуалните осцилоскопи, в продукта Excel по посочения начин на фиг. 6 за различни стойности на параметъра "m".



Фиг. 6. Експортиране на сигнали в Ехсеl среда

 Анализирайте влиянието на коефициента на амплитудна модулация върху симулационните амплитудно-модулирани сигнали като ги представите чрез обща координатна система.

IV: Контролни въпроси

- 1. Какво представлява преобразованието на Фурие?
- С какво се свързва приложението на алгоритъма на Бързото преобразование на Фурие?
- 3. В какво се изразява същността на Амплитудната модулация?
- Дефинирайте основните различия между Амплитудна, Честотна и Фазова модулации.
- 5. Дайте примери за използване на Амплитудна модулация в области на техниката.