|  |  |
| --- | --- |
| **Учебна дисциплина:** | *Основи на инженерното проектиране* |
|  |  |
|  |  |
| **ПРОТОКОЛ**  **ОТ ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ № 9** | |
|  | |
| **Тема:** | *Софтуерно дефинирани модели за генериране на аудио сигнали* |
|  |  |
| **Студент:** | Кристиян Миланов Пецанов |
| **Фак.№** | 121224086 |
| **Факултет:** | ФКСТ |
| **Група:** | 41б |
| **Преподавател:** | Цветан Маринов |
| **Дата:** | 03.12.2024г. |

1. **Цел на упражнението**

Целта на лабораторното упражнение е студентите да се научат да създават, възпроизвеждат, визуализират и анализират аудио сигнали с различни форми (синусоидални, правоъгълни, асиметрични и симетрични триъгълни), да изчислят и визуализират спектъра им, както и да създават музикална композиция, използвайки Python.

1. **Резултати**
   1. Синусоидален сигнал

|  |
| --- |
|  |

Измерен период: 0.0042s

Изчислена честота: 240Hz

* 1. Спектър на синусоидалния сигнал

|  |
| --- |
|  |

Честота и амплитуда на основния сигнал:

* Честота: 240Hz
* Амплитуда: 1.0
  1. Правоъгълен сигнал

|  |
| --- |
|  |

Измерен период: 0.042s

Изчислена честота: 240Hz

* 1. Спектър на правоъгълния сигнал

|  |
| --- |
|  |

Честота и амплитуда на основния сигнал и първите три хармоника:

* Честота: 240Hz
* Амплитуда: 1.2732
  1. Асиметричен триъгълен сигнал

|  |
| --- |
|  |

Измерен период: 0.0042s

Изчислена честота: 240Hz

* 1. Спектър на асиметричния триъгълен сигнал

|  |
| --- |
|  |

Честота и амплитуда на основния сигнал и първите три хармоника:

* Честота: 240Hz
* Амплитуда: 0.6366
  1. Симетричен триъгълен сигнал

|  |
| --- |
|  |

Измерен период: 0.0042s

Изчислена честота: 240Hz

2.6. Спектър на симетричния триъгълен сигнал

|  |
| --- |
|  |

Честота и амплитуда на основния сигнал и първите три хармоника:

* Честота: 240Hz
* Амплитуда: 0.8106

1. **Изводи**

По време на лабораторното упражнение се запознахме с основните принципи на генериране и обработка на аудио сигнали, както и с композирането на музика с помощта на синусоидални вълни. Постигнахме следните резултати и направихме следните изводи:

1. **Генериране на аудио сигнали**:
   * Научихме как да създаваме основни аудио сигнали като синусоидални вълни. Това включва разбиране на параметрите като честота, амплитуда и продължителност.
   * Усвоихме формулата за синусоидална вълна: s(t) = А \* sin(2\*Pi\*f\*t), където f е честотата, A е амплитудата, а t е времето.
2. **Анализ на аудио сигнали**:
   * Проведохме спектрален анализ на генерираните сигнали, чрез който идентифицирахме основните честоти и хармониците.
   * Разбрахме значението на хармониците при анализа на сигнали и тяхното влияние върху качеството на звука.
3. **Композиция на музика**:
   * Създадохме кратка музикална композиция ("Für Elise") чрез синусоидални вълни и разбрахме как различни честоти могат да създадат мелодия.
   * Усвоихме техниката за последователно генериране на ноти и тяхното съчетаване в цялостна мелодия.
4. **Работа с WAV файлове**:
   * Научихме как да нормализираме и съхраняваме аудио сигналите в WAV формат.
   * Това включваше преобразуването на сигналите в целочислен формат и използването на стандартни инструменти като scipy.io.wavfile.
5. **Практическо приложение**:
   * Разбрахме, че чрез синусоидални вълни можем да създаваме разнообразни звуци и музикални композиции, което намира приложение в синтезаторите, аудио ефектите и музикалните софтуери.

**Заключения**

* Чрез това упражнение усъвършенствахме разбирането си за цифровата обработка на аудио сигнали и генерирането на музика.
* Резултатите включват успешно създаване на различни аудио сигнали, техния анализ и композирането на мелодия. Това демонстрира основните концепции на аудио синтеза.
* Усвоените знания и умения могат да бъдат приложени в сфери като разработка на музикални приложения, аудио обработка и звукови ефекти за игри и филми.