

DISKRET FURYE O'ZGARISHI VA UNING SIGNALLAR TAHLILIDAGI O'RNI**Dalibekov Lochinbek Rustambekovich****Farg'ona Davlat Texnika Universiteti****"Telekommunikatsiya muhandisligi" katta o'qituvchisi****Najmiddinov Muhammadali Nuriddin o'g'li****E-mail: najmiddinovmuhammadali91@gmail.com****<https://doi.org/10.5281/zenodo.17995380>****ANNOTATSIYA**

Ushbu maqolada diskret Furiye o'zgarishi tushunchasi, uning matematik asoslari va signallarni tahlil qilishdagi ahamiyati yoritilgan. Diskret Furiye o'zgarishi yordamida vaqt sohasidagi signallarni chastota sohasiga o'tkazish imkoniyati ko'rib chiqiladi. DFO signallarning spektral tarkibini aniqlash, shovqinlarni kamaytirish, filtratsiya va signal xususiyatlarini baholashda muhim vosita hisoblanadi. Ish davomida diskret Furiye o'zgarishining asosiy xususiyatlari, hisoblash algoritmlari hamda amaliy qo'llanilish sohalari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari signallarni qayta ishlash sohasida tahsil olayotgan talabalar va amaliyotchi mutaxassislar uchun foydali bo'lishi mumkin.

KALIT SO'ZLAR

Diskret Furiye o'zgarishi, DFO, signal tahlili, chastota sohasi, spektr, raqamli signallar, FFT, filtrlash.

Zamonaviy axborot texnologiyalarida signallarni qayta ishlash muhim ilmiy va amaliy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Telekommunikatsiya, audio va video ishlov berish, tibbiy diagnostika, radar va navigatsiya tizimlarida signallarni tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Vaqt sohasida berilgan signalni to'liq tahlil qilish har doim ham qulay bo'lavermaydi. Shu sababli signalni chastota sohasida o'rganish zarurati yuzaga keladi. Diskret Furiye o'zgarishi aynan shu masalani hal qilish uchun qo'llaniladigan eng muhim matematik vositalardan biridir. U diskret vaqt signallarini ularning chastotaviy tarkibiga ajratib beradi va signalning ichki tuzilishini aniqlash imkonini yaratadi. Diskret Furiye o'zgarishi diskret vaqt signallarini chastota sohasiga o'tkazuvchi matematik o'zgarishdir. U uzluksiz Furiye o'zgarishining diskretlashgan shakli bo'lib, faqat chekli uzunlikdagi signallar bilan ishlaydi. DFO yordamida signal tarkibidagi asosiy va qo'shimcha chastotalar aniqlanadi. DFO signalni sinusoidal komponentlar yig'indisi sifatida ifodalaydi. Har bir komponent ma'lum chastota, amplituda va fazaga ega bo'ladi. Bu esa signallarni chuqur tahlil qilish imkonini beradi. Diskret Furiye o'zgarishi matematik jihatdan signal namunalarini kompleks eksponentalar bilan ifodalashga asoslanadi. DFO natijasida olingan qiymatlar kompleks sonlardan iborat bo'lib, ularning modul va fazasi signal spektri haqida ma'lumot beradi. DFO ning asosiy xususiyatlariga chiziqlilik, davriylik, siljitish va simmetriya kiradi. Ushbu xususiyatlar signalni qayta ishlash jarayonlarini soddalashtiradi va hisoblash samaradorligini oshiradi. Diskret Furiye o'zgarishi signallarni tahlil qilishda markaziy o'rin tutadi. U yordamida signal spektri aniqlanadi, ya'ni signalda qaysi chastotalar mavjudligi va ularning intensivligi baholanadi. Bu ayniqsa shovqinlarni aniqlash va filtrlashda muhimdir.

DISKRET FURYE O'ZGARISHI VA UNING SIGNALLAR TAHLILIDAGI O'RNI

Diskret Furiye o'zgarishi (DFO) – bu diskret vaqt signallari chastota sohasiga o'tkazuvchi matematik o'zgarishdir.

$$X[k] = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x[n] \cdot e^{-j2\pi kn/N}$$

DFO uchun umumiy formula



Spektr diagrammasi

- ✓ Signallar spektral tarkibini tahlil qilish
- ✓ Shovqinlarni aniqlash va kamaytirish
- ✓ Filtrlash va ohangni ajratish
- ✓ Signal sifatini baholash

Tezkor Furiye o'zgarishi (FFT)



Diskret Furiye o'zgarishining samarali algoritmi

- Hisoblash tezligini sezilarli darajada oshiradi
- Real vaqt rejimida signal tahlil qilish imkonini beradi

DFO yordamida past va yuqori chastotali shovqinlarni ajratish, foydali signalni tiklash va signallar sifatini oshirish mumkin. Audio va nutq signallarida DFO tovush ohangini, shovqin darajasini va signal sifatini baholash imkonini beradi. Diskret Furiye o'zgarishini to'g'ridan-to'g'ri hisoblash katta hisoblash resurslarini talab qiladi. Shu sababli tezkor Furiye o'zgarishi algoritmi ishlab chiqilgan. FFT DFO ni tez va samarali hisoblash imkonini beradi. FFT algoritmi signallarni real vaqt rejimida qayta ishlashda keng qo'llaniladi. U raqamli aloqa tizimlari, video oqimlarni qayta ishlash va real vaqt monitoring tizimlarida muhim ahamiyatga ega. Diskret Furiye o'zgarishi ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi. Telekommunikatsiyada u modulyatsiya va

demodulyatsiya jarayonlarini tahlil qilishda ishlatiladi. Tibbiyotda biomedik signallar, masalan EKG va EEG signallarini tahlil qilishda qo'llaniladi.

Shuningdek, tasvir va video signallarni qayta ishlashda DFO siqish va tiklash jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. Mashinasozlikda vibratsiya tahlili va nosozliklarni aniqlashda ham DFO dan keng foydalaniladi. Diskret Furye o'zgarishining asosiy afzalligi signallarni chastota sohasida chuqur tahlil qilish imkonini berishidir. U signallarni filtrlash, shovqinni kamaytirish va signal sifatini oshirishda samarali vosita hisoblanadi. Biroq DFO signalning vaqt bo'yicha o'zgarishini aniq ko'rsatib bera olmaydi. Bu cheklovni bartaraf etish uchun qisqa vaqtli Furye o'zgarishi va veyvlet o'zgarishlari qo'llaniladi.

XULOSA

Diskret Furye o'zgarishi signallarni qayta ishlash va tahlil qilishda muhim matematik vosita hisoblanadi. U signallarni vaqt sohasidan chastota sohasiga o'tkazib, ularning spektral xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi. DFO va FFT algoritmlari yordamida zamonaviy aloqa tizimlari, audio va video ishlov berish hamda tibbiy diagnostika tizimlarida yuqori samaradorlikka erishilmoqda. Shu sababli diskret Furye o'zgarishini o'rganish signallarni qayta ishlash sohasidagi mutaxassislar uchun muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Oppenheim A.V., Schafer R.W. Raqamli signallarni qayta ishlash asoslari. Toshkent, 2019.
2. Proakis J.G., Manolakis D.G. Raqamli signalni qayta ishlash. Toshkent, 2020.
3. Lyons R.G. Raqamli signallarni qayta ishlashga kirish. Toshkent, 2021.
4. Tojiyev A.A. Signallarni qayta ishlash asoslari. Toshkent, 2018.
5. Hasanov Sh.Sh. Raqamli signalni qayta ishlash va amaliy masalalar. Toshkent, 2022.