

## UNIFIKATSIYALANGAN SIGNALLARNI ISHLAB CHIQISH ALGORITMLARI VA ULARNI QAYTA ISHLASH USULINI TADQIQ ETISH

*Odil Abdujalilovich Jumayev  
Muxriddin Tulkin o'g'li Ismoilov  
G'iyosjon Baqoyevich Mahmudov  
Anvarjon Komilovich Rahimov*

*Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti*

**Annotatsiya:** Unifikatsiyalangan signallarni ishlab chiqish algoritmlari va ularni qayta ishlash texnologiyalari zamonaviy axborot tizimlarida muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada signallarni unifikatsiyalash jarayoni, ularni ishlab chiqish algoritmlari, uchta asosiy formula, va MATLAB dasturida grafik olish bo'yicha kod keltiriladi. Shuningdek, signal qiymatlarini qanday qayta ishlash kerakligi ko'rib chiqiladi.

**Metodologiya.** Unifikatsiyalangan signallar – bu bir xil formatdagi yoki shakldagi turli xil manbalardan olingan signal ma'lumotlari. Turli xil tizimlarda olingan signallar odatda har xil bo'ladi: ularning o'lchov birliklari, amplitudasi, davriyligi va shakli farq qilishi mumkin. Bunday signallarni birlashtirish orqali ularni umumiy dasturlash va qayta ishlash osonlashadi.

Unifikatsiyalangan signallarni qayta ishlash qadamlariga quyidagilar kiradi:

1. **Normalizatsiya** – har xil manbalardan olingan signalni bir xil formatga o'zgartirish.
2. **Filtrlash** – kerakli va keraksiz komponentlarni ajratish.
3. **Diskretizatsiya** – uzluksiz signalni diskret ko'rinishga keltirish.
4. **Spektral tahlil** – signalning chastotaviy xususiyatlarini o'rganish.

**Signal normalizatsiyasi.** Normalizatsiya signalni ma'lum bir diapazonga moslashtirish orqali amalga oshiriladi. Eng keng tarqalgan normalizatsiya usullaridan biri signalni -1 dan 1 gacha bo'lgan diapazonga moslashtirishdir. Bunda signal qiymati quyidagi formula yordamida qayta hisoblanadi:

$$x_{norm}(t) = \frac{x(t) - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Bu yerda:

$x(t)$  - signalning asl qiymati,

$\max(x)$  va  $\min(x)$  - signalning minimal va maksimal qiymatlari.

**Signal filtrlash.** Filtrlash orqali signalning keraksiz komponentlari olib tashlanadi. Masalan, yuqori chastotali shovqinlarni yo'qotish uchun past o'tkazuvchi

filtrlardan foydalaniladi. Analog filtrlash bilan shug'ullanuvchi fizik tizimlarda turli xil filtrlar ishlatiladi, lekin raqamli tizimlarda filtrlash algoritmlar orqali amalga oshiriladi. Past o'tkazuvchi filtrlar quyidagi tenglama orqali tasvirlanadi:

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t - \tau)d\tau$$

Bu yerda:

$y(t)$  - filtrlashdan keyin olingan signal,

$x(t)$  - kiruvchi signal,

$h(t)$  - filtrning impulsli reaksiyasi.

**Signalning diskretizatsiyasi.** Diskretizatsiya jarayoni analog signalni raqamli ko'rinishga o'tkazadi. Analog signalni diskretlashtirish uchun uni ma'lum bir vaqtda olingan namuna nuqtalari bilan ifodalash kerak. Diskret signal quyidagi formula bilan tasvirlanadi:

$$x[n] = x(nT_s)$$

Bu yerda:

$x[n]$  - diskret signalning qiymati,

$T_s$  - namunalar olish oralig'i,

$n$  - vaqtning diskret qiymati.

Diskretizatsiya jarayonida Nyquist shartiga amal qilish kerak, ya'ni signal chastotasining ikki baravaridan ko'proq chastotada namunalar olish zarur.

#### Unifikatsiyalangan signalni qayta ishlash algoritmlari

Signalni qayta ishlash algoritmlariga turli jarayonlar kiradi. Bu algoritmlar signalni filtrlash, diskretizatsiya qilish, spektral tahlil qilish va normallashtirish qadamlarini o'z ichiga oladi. Har bir jarayon muayyan algoritmlar orqali amalga oshiriladi.

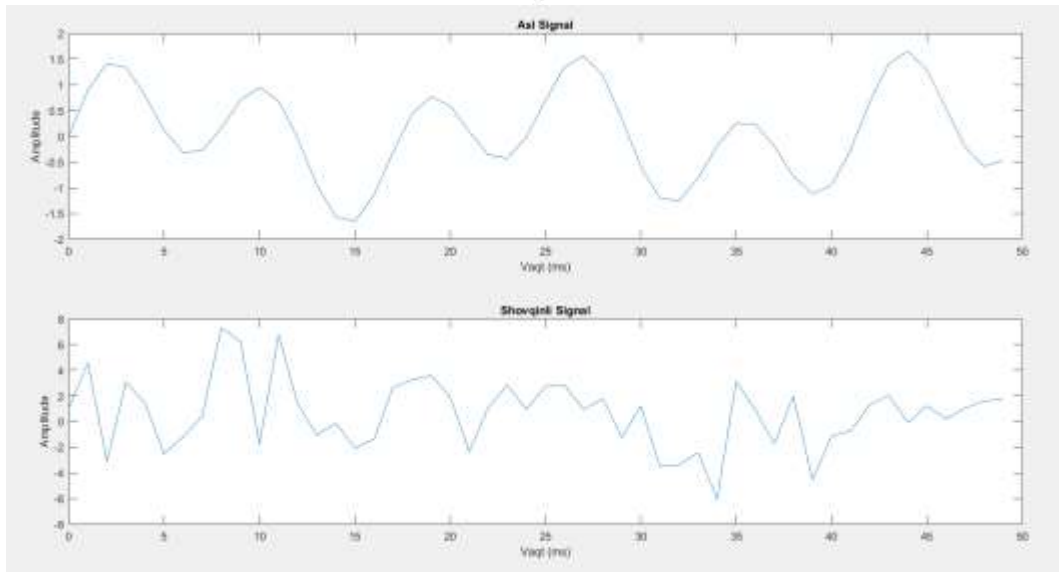
1. **Filtrlash algoritmi:** Shovqinni kamaytirish uchun turli xil filtrlash texnikalari qo'llaniladi. Masalan, har bir signalni alohida filtrlash mumkin. Algoritm signalni chastota bo'yicha ajratadi va keraksiz komponentlarni yo'q qiladi.

2. **Diskretizatsiya algoritmi:** Analog signallarni diskretlashtirish uchun Nyquist chastotasi aniqlanadi va signal qaysi vaqt oralig'ida olinganligini belgilaydi.

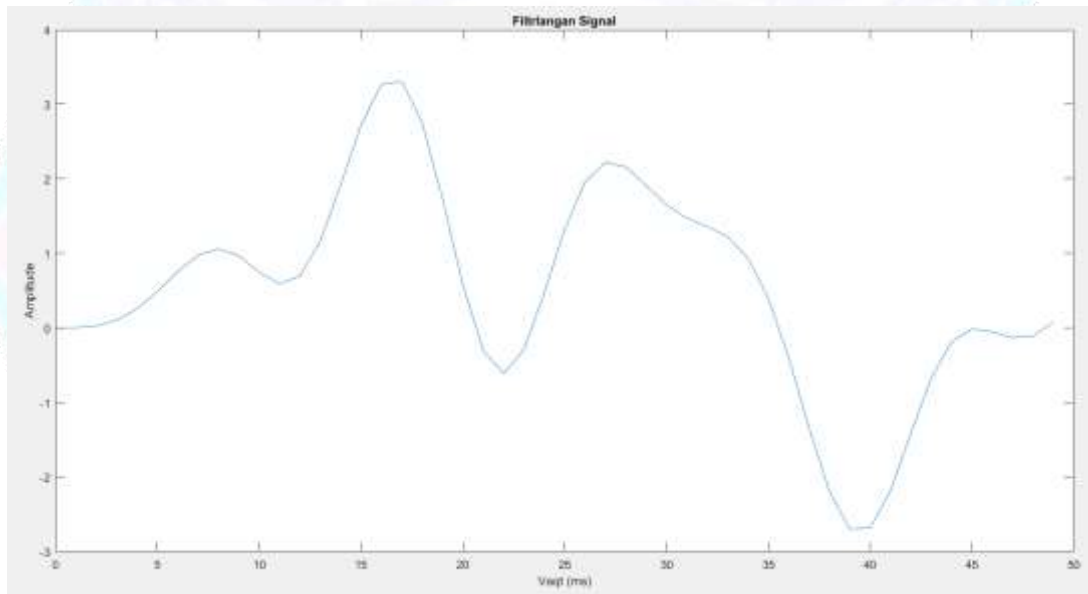
3. **Spektral tahlil algoritmi:** Bu algoritmlar signalning chastota domenida xususiyatlarini o'rganishga mo'ljallangan. Eng keng tarqalgan algoritm – **Fourier transformatsiyasi**. Bu transformatsiya signalning vaqt domenidagi ko'rinishini chastota domeniga o'zgartiradi.

4. **Qayta ishlangan signalning grafik shakli:** MATLAB kabi dasturlar orqali signalni grafik ko'rinishda ifodalash mumkin. Bu orqali signalning vaqt yoki chastota domenidagi o'zgarishlari ko'rsatiladi.

Quyida Matlabda qayta ishlangan signalning grafik (1-2-rasmlar) ko'rinishini chiqaradi.



*1-rasm. Haqiqiy signal va shovqinli signal grafigi*



*2-rasm. Filtrlangan signal grafigi*

Ushbu kod orqali MATLAB dasturida unifikatsiyalangan signalning grafik ko'rinishini yaratish, shuningdek, shovqinli signalni filtrlash jarayoni amalga oshiriladi.

**Xulosa. Unifikatsiyalangan signallarni qayta ishlash zamonaviy axborot tizimlarida muhim jarayon hisoblanadi. Ushbu maqolada signalni normalizatsiyalash, filtrlash, diskretizatsiya qilish va spektral tahlil qilish qadamlarini ko'rib chiqdik. Matlab yordamida signallarni tahlil qilish va grafik ko'rinishda chiqarish imkoniyatlari haqida ham ma'lumotlar keltirildi.**

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Muxriddin To'liqin o'g, I., Komilovich, R. A., Obidjonovich, O. J., & Yerkinovna, I. V. (2024). Texnologik Jarayonlarda Lab View Dasturi Yordamida Haroratni

- O'lchash Natijalarini Kuzatish Va Signallash Usullarini Tadqiq Etish. Journal of Discoveries in Applied and Natural Science, 2(2), 7-14.
2. Ismoilov, M., Rakhimov, A., Orziyev, J., Isabekova, V., & Raxmatov, D. (2024). Improving the quality of signals using an adaptive filter. In E3S Web of Conferences (Vol. 525, p. 05010). EDP Sciences.
  3. Jumaev, O., Makhmudov, G., Isabekova, V., Rakhimov, A., & Orziyev, J. (2024). Fuzzy-logic system for regulating the temperature regime of a bioreactor in the process of bacterial oxidation. In E3S Web of Conferences (Vol. 525, p. 05011). EDP Sciences.
  4. Jumaev, O. A., Sayfulin, R. R., Samadov, A. R., Arziyev, E. I., & Jumaboyev, E. O. (2021). Methods for the Synthesis of Digital Controllers for an Asynchronous Brushless Motor.
  5. Bobojanov, M. K., Z. O. Eshmurodov, and M. T. Ismoilov. "Research of Dynamic Properties of Electric Drives of Mining Complexes." International Journal of Advanced Research in Science Engineering and Technology. IJARSET 6, no. 5 (2019): 9200-9207.
  6. Эшмуродов, З. О., Э. И. Арзиев, and М. Т. Исmoilov. "Системно-индивидуализированные принципы управления горных машин и механизмов." (2019).
  7. Jumaev, O. A., Sayfulin, R. R., Samadov, A. R., Arziyev, E. I., & Jumaboyev, E. O. (2020, May). Digital control systems for asynchronous electrical drives with vector control principle. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 862, No. 3, p. 032054). IOP Publishing.
  8. Jumaev O. A., Ismoilov M. T. (2023). Filtering errors in primary sensor signals. In E3S Web of Conferences (Vol. 417, p. 05008). EDP Sciences.
  9. Jumaev, O. A., & Ismoilov, M. T. (2023). Filtering errors in primary sensor signals. In E3S Web of Conferences (Vol. 417, p. 05008). EDP Sciences.
  10. Эшмуродов З. О. и др. Модернизация систем управления электроприводов шахтных подъемных машин. – 2019.
  11. Махмудов Г. Б., Саидова А. Х., Мохилова Н. Т. Моделирование нечеткой логики для управления процессом бактериального окисления концентратов в реакторах с мешалкой //Современные инновации, системы и технологии. – 2022. – Т. 2. – №. 2. – С. 0201-0214.
  12. Жумаев О. А., Махмудов Г. Б., Мажидова Р. Б. Применения нечеткого контроллера для управления процесса выщелачивания золота из продуктов бактериального вскрытия //Journal of Advances in Engineering Technology. – 2022. – №. 1. – С. 5-9.
  13. Jumaev O. A., Mahmudov G. B., Bozorova R. B. Organization Of The Optimum Development Of The Interface Of The Technological Process, Influence Of Errors

And Noise On The Functioning Of Intellectual Control Systems //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 9.

14. Махмудов Г. Б. и др. Исследование интеллектуальные системы управления на основе нечеткого логика //E Conference Zone. – 2022. – С. 302-308.
15. Жумаев О. А., Ковалева И. Л., Махмудов Г. Б. Управление температурным режимом процесса бактериального окисления на основе нечеткой логики //Системный анализ и прикладная информатика. – 2023. – №. 2. – С. 42-47.
16. Ботиров Т. В. и др. Разработка программного обеспечения системы нечеткого управления для биореактора //WORLD OF SCIENCE. – 2023. – С. 18-20.