Emro Science and Education
International open-access scientific journal
Journal homepage: https://journal.emro.uz

OPEN ACCESS

CONFERENCE PAPER OPEN ACCESS

Vol. 1 No. 1 (2023) · "Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik-texnol... DOI: 10.5281/zenodo.24318235

materiallar to'plami

СИГНАЛЛАРГА РАҚАМЛИ ИШЛОВ БЕРИШДА ХААР ВЕЙВЛЕТ УСУЛЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Azimov Bunyod Raximjonovich, TATU Sun'iy intellekt kafedrasi dotsenti
Buriyev Mirsaid Xamzayevich, Alfraganus university magistranti.

Аннотация. Ушбу ишда Хаарнинг бўлак-ўзгармас вейвлет усули сигналларга рақамли ишлов беришда қўлланилиши қаралган бўлиб. Шу билан бирга Хаарнинг бўлак-ўзгармас вейвлетларининг имкониятлари ва камчилиги ёритилган. Мисол тариқасида гастроэнтерологик сигналини маълумотлари олиниб Хаарнинг бўлак-ўзгармас вейвлет усулида интерполяциялаш натижаси келтирилган.

Калит сўзлар. вейвлет усули, гастроэнтерологик сигнал, Фурье қатори, тўлқин чизиқлар, вақт ўқи.

Реал объектлардан олинган сигналларнинг моделларини қуриш учун гармоник функциялардан кенг фойдаланилади. Бунинг сабаби, реал объектлардан олинган кўплаб сигналларни синусоида ва косинусоида тебранишларининг комбинацияси билан ифодалаш мумкин, бунинг учун Фурье таҳлил аппарати қўлланилади. Натижада кийинчалик частота функцияларига ўтилади. Шу билан бирга, функцияни синусоида ва косинусоида функциялари билан ифодалаш кўпгина имкониятларни яратади. Ҳар қандай ортогонал вейвлетларнинг тўлиқ тизимини Фурье қаторига мос келадиган қаторларга ёйиш учун қўлланилиши мумкин [1, 2].

Хаарнинг бўлак-ўзгармас вейвлет усули. Хаарнинг бўлак-ўзгармас вейвлет усулининг тўлқин чизиқлари функция графиги билан бирга вақт ўқи бўйлаб чўзилади. Хаар-вейвлет усулининг графиги кўп ҳолларда функция бўйлаб бир томонлама зинапоя чизиқлар шаклида функцияга яқинлашади, бу эса баъзи бир сигналларни сиқишда яхши натижа беради. Унинг математик талқини-тўлқин ҳолатларини турли хил частотада таҳлил қилишга имкон беради. Хаар-вейвлет функцияси графигининг амплитудаси нолгача пасайиб тебранувчи тўлқинларни ҳосил қилади[3, 4].

Хаар вейвлетлари икки сабабга кўра мутахассислар эътиборини жалб қилади:

1. Иккилик сегментларнинг умумий сонига нисбатан (берилган аниқлик билан) яқинлашиш учун зарур бўлган коэффициентлар сонини камайтириш.
2. Коэффициентларни ҳисоблаш жараёнида "узун" операциялар йўқлиги. Фақат қўшиш, масштаблаш ва ўзгартириш операцияларидан фойдаланилади.

Хаарнинг бўлак- ўзгармас вейвлетларининг камчилиги функция яқинлашишда хатоликларнинг ошиб кетиши, яъни 0,1% аниқликни таъминлаш учун функциянинг бир қанча коэффициентларини хотирада сақлашни талаб этишидадир.

Хотирада сақлаш талаб этиладиган коэффициентлар сонини камайтириш ва "силлиқлик" кўрсаткичларини яхшилайдиган усулларини қидириш вейвлетларнинг юқорироқ даражасига ўтишни тақазо қилади. Уларнинг энг оддийлари бўлак-чизиқ вейвлетларидир, улар Хаар- вейвлетининг бўлак-ўзгармас вейвлетларини интеграллаш натижасида ҳосил қилинади. Ҳозирги

Published: 10.11.2023

Cite this article: Azimov Bunyod Raximjonovich, Buriyev Mirsaid Xamzayevich (2023). Сигналларга рақамли ишлов беришда Хаар вейвлет усулларининг қўлланилиши. Emro Science and Education, 1(1). https://doi.org/10.5281/zenodo.24318235

© 2023 The Author(s). Published by Emro Science and Education. This is an open access article.

вақтда вейвлетлардан тасвирларни таниб олиш масалаларида, турли хил сигналларни, масалан, нутқни қайта ишлаш ва синтез қилиш вақтида, табиатдаги ҳар хил расмларни таҳлил қилишда(кўзнинг рангдор пардаси, буйракнинг рентгенографияси, булутнинг ёки сайёра сиртининг сунъий йўлдош расмлари ва бошқалар бўлиши мумкин) гирдобсимон майдонларнинг хусусиятларини ўрганишда ва бошқа ҳолларда фойдаланилмоқда.

Хаар-вейвлетининг тўлқин чизиқлари функция графиги билан бирга вақт ўқи бўйлаб чўзилади.

Хаар-вейвлетининг графиги кўп ҳолларда функция бўйлаб бир томонлама тўлқин чизиқлар шаклида функцияга яқинлашади, бу эса баъзи бир сигналларни сиқишда яхши натижа беради. Унинг математик талқини-тўлқин ҳолатларини турли хил частотада таҳлил қилишга имкон беради. Хаар-вейвлет функцияси графигининг амплитудаси нолгача пасайиб тебранувчи тўлқинларни ҳосил қилади.

(1) Хаарнинг бўлак ўзгармас вейвлет усулининг масштаблаш ва вейвлет функцияларидан

$$\psi_{n,j}(t)=\begin{cases}1, & \frac{j}{2^n}\le t<\frac{j+1}{2^n}\\ 0, & \text{акс холда}\end{cases}$$

У ҳолда

$$\psi_{n,j}(t)=\sqrt{2^n}\psi(2^n t-j),\quad j=0,1,...,2^n-1$$

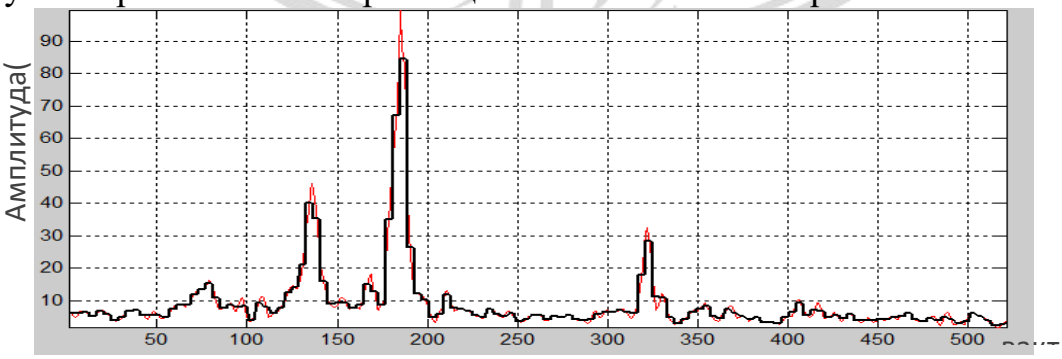
$$\psi_{1,0}(t)=\psi(2t)=\begin{cases}1, & 0\le t<\frac{1}{2}\\ 0, & \text{акс холда}\end{cases}$$ ва

$$\psi_{1,1}(t)=\psi(2t-1)=\begin{cases}1, & \frac{1}{2}\le t<1\\ 0, & \text{акс холда}\end{cases}$$

функциялардан фойдаланиб Хаарнинг бўлак-ўзгармас вейвлет усулини аниқлаймиз

$$H(t)=\sum_{j,k}\langle f,\psi_{j,k}\rangle\psi_{j,k} \qquad (1)$$

Юқоридагилар орқали гастроэнтрологик сигналнинг дастлабки маълумотларини олиб интерполяциялашни амалга оширамиз



1.1-расм. Гастроэнтерологик сигналини Хаарнинг бўлак- ўзгармас вейвлет усулида интерполяциялаш натижаси

Кирувчи маълумотлар,аппроксимациялаш натижаси.

Ҳозирги вақтда вейвлетлардан тасвирларни таниб олиш масалаларида, турли хил сигналларни, масалан, нутқни қайта ишлаш ва синтез қилиш вақтида, табиатдаги ҳар хил расмларни таҳлил қилишда(кўзнинг рангдор пардаси, буйракнинг рентгенографияси, булутнинг ёки сайёра сиртининг сунъий йўлдош расмлари ва бошқалар бўлиши мумкин) гирдобсимон майдонларнинг хусусиятларини ўрганишда ва бошқа ҳолларда фойдаланилмоқда.

Вейвлетларнинг асосий хусусиятларидан бири бу масштаблаш функциясининг мавжудлиги. Ушбу функция ёрдамида сигналларни(фильтрлаш) сиқиш ва уларни ажратиш мумкин. Сигналларни масштаблаш орқали унинг сиқиш коэффициентлари аниқланади. Бундай шовқинлардан қутилиш мақсадида Хаар вейвлетининг нолга яқин ва ундан кичик коэффициентларини ташлаб юборилади. Бунинг эвазига шовқинлар тозаланади.

Адабиётлар

1. Гайдышев И. Анализ и обработка данных. – СПб: Питер, 2012, 403 с.
2. Гринкевич Г.И. Магниторазведка. – М.: Недра, 1987, - 248 с.
3. Жураев Ж.У, Нурмуродов Ж.Н. Хаарнинг бўлак-полиномиал вейвлетларида функцияларни интерполяциялаш // Prospects of Development of Science and Education Тошкент-2020. 80-83 б.
4. Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов – М.: Мир, 2005 – 672с.