

СЕКЦИЯ №2. ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

YERNI MASOFADAN ZONDLASH TASVIRLARIGA DASTLABKI ISHLOV BERISHDA DISKRET GISTOGRAMMA MODEL

Kamilov Mirzayan Mirzaaxmedovich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti,
akademik, t.f.d., professor

Xudayberdiyev Mirzaakbar Xakkulmirzayevich

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori, t.f.d.

Ravshanov Anvar Asatilloevich

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti
doktoranti

Samadova Feruza Komiljon qizi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada yerni masofadan zondlash tasvirlariga dastlabki ishlov berishda diskret gistogramma modeli asosida tahlil qilingan. Modelni qo'llash samaradorligi va uning muhim darajasi, sifati va o'ziga xosligi keltirib o'tilgan. Bundan tashqari, yerni masofadan zondlash orqali obektlarni tanib olish samaradorligini oshirishda infraqizil kanallarning amaliy ahamiyati keltirilgan.

Kalit so'zlar: masofadan zondlash, infraqizil kanal, algoritim, piksel, normallashtirish, NDVI, matrisa, diskret gistogramma.

ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ ГИСТОГРАММЫ ПРИ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация: В данной статье анализируется предварительная обработка изображений дистанционного зондирования на основе модели дискретной гистограммы. Фиксируются эффективность применения данной модели, ее значимость, качество и уникальность. Кроме того, показано практическое значение инфракрасных каналов в повышении эффективности распознавания объектов при дистанционном зондировании Земли.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, инфракрасный канал, алгоритм, пиксель, нормализация, NDVI, матрица, дискретная гистограмма.

DISCRETE HISTOGRAM MODEL DURING THE INITIAL IMAGE PROCESSING OF REMOTE SENSING OF THE EARTH

Abstract: This article analyzes the preprocessing of remote sensing images based on the discrete histogram model. The effectiveness, significance, quality, and uniqueness of the model are highlighted. In addition, the practical importance of infrared channels in enhancing the efficiency of object recognition in remote sensing of the Earth is demonstrated.

Keywords: remote sensing, infrared channel, algorithm, pixel, normalization, NDVI, matrix, discrete histogram.

Bugungi kunga kelib yerni masofadan zondlash usullari va texnologiyalari va har xil turdagi faoliyatning deyarli barcha sohalariga integratsiyalashgan hamda eng jadal rivojlanayotgan tarmoqlardan biri hisoblanadi. Shu munosabat bilan turli masofadan zondlash tizimlari tomonidan

olingan axborotni qayta ishlash texnologiyalari va vositalaridan foydalanish tobora dolzarb bo‘lib bormoqda va ularni amalga oshirish va rivojlantirish ilmiy ahamiyatga ega hisoblanadi. Bugungi kunda raqamli tasvirlarga dastlabki ishlov berish protsyeduralarini rivojlantirishning turli bosqichlarida ularni optimallashtirish va muayyan shartlar, vazifalarga moslashtirish hamda natijalarni rasmiylashtirish, har tomonlama umumlashtirishni talab qiladi [3].

Raqamli signal modelini shakllantirishda $f(x, y)$ masofadan olingan tasvirni diskretlash natijasida M satr va N ustundan iborat matrisa olinganligidan kelib chiqiladi:

$$A = (x, y) = \begin{vmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0, N-1) \\ f(0,1) & f(1,1) & \dots & f(1, N-1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1, N-1) \end{vmatrix} \quad (1)$$

Real sharoitga yaqinlashish uchun $\mu(x, y)$ asl (chiqish) kadr bilan shovqinning qo‘shimcha yig‘indisi natijasida hosil bo‘lgan $g(x, y)$ shovqinli tasvirini ko‘rib chiqaylik.

$$g(x, y) = f(x, y) + \mu(x, y) \quad (2)$$

Bu yerda, har bir (x, y) nuqtadagi shovqin qiymatlari o‘zaro bog‘liq bo‘lmaydi va o‘rtacha nolga teng deb taxmin qilinadi. Masofadan zondlashning real sharoitlariga mos keladigan ko‘p holatlarda masalaning bunday shakllantirilishi haqiqiydir [2]. Quyidagi proseduraning maqsadi shovqinli tasvirlar seriyasini $\{g_i(x, y)\}$ summash orqali shovqin darajasini pasaytirishdan iborat. Agar shovqin shakllantirilgan shartlarga javob bersa, unda quyidagilar haqiqiy bo‘ladi. Tasvir $\bar{g}(x, y)$ faqat shovqin $\mu(x, y)$ dan farq qiluvchi K - kadrlar $g_i(x, y)$ o‘rtacha hisobda olinadi.

$$\bar{g}(x, y) = \frac{1}{K} \sum_{i=0}^K g_i(x, y) \quad (3)$$

Bundan kelib chiqadiki:

$$E\{\bar{g}_i(x, y)\} = f(x, y) \quad (4)$$

bu yerda, $E\{\bar{g}_i(x, y)\} - \bar{g}(x, y)$ tasodifiy o‘zgaruvchining matematik kutilishi.

Shunday qilib, summalashtirilgan shovqinli ilovalar sonining ko‘payishi bilan $\bar{g}(x, y)$ dan $f(x, y)$ gacha asimptotik yaqinlashish amalga oshiriladi. Amalda, bu ta’sir turli manbalar uchun alohida tanlangan tarzda namoyon bo‘ladi va o‘rtacha amalga oshirilganlar sonining mezonini aniqlash zarur bo‘ladi. Bunday hollarda, dengiz qirg‘oqlari hududlari tasvirlarini ko‘rib chiqiladi, ularning o‘ziga xosligi degeneratsiyalangan gistogramma portretlari bilan bog‘liq bo‘ladi.

Masofadan zondlash tasvirlarini qayta ishlash algoritmlari uchun kirish ma’lumotlar 1-jadvalda keltirib o‘tilgan.

1-jadval

Kirish ma’lumotlari

Koordinata X	Koordinata Y	Yorqinlik qiymati	Aerozolning optik qalinligi	Sirt harorati	Namlilik	NDVI	Dengiz sathi balandligi
34.0500	-118.2500	150	0.1	25.0	60%	0.65	100
34.0510	-118.2510	145	0.15	24.5	62%	0.70	105
34.0520	-118.2520	148	0.12	24.8	61%	0.68	102
...	...	...	...	...	...	...	...

Ushbu ma’lumotlar CSV formatida yoki Excel kabi elektron jadvallarga kiritilishi mumkin va keyin atmosfera buzilishlarini to‘g‘rilash, yorqinlikni normallashtirish, ob’yektlarni tasniflash va boshqalar kabi tasvirni oldindan qayta ishlash algoritmlarida ishlatiladi.

Quyida taklif qilinayotgan algoritm ushbu masalani hal qilishga qaratilgan. Shuni ta’kidlash kerakki, bu masala ushbu kontekstda asosiy hisoblanadi, chunki chuqur soylarning katta maydonlari bilan yuqori kontrastli relyeflar uchun algoritmdan foydalanish har doim ham o’zini oqlamaydi [1].

Ishlab chiqilgan algoritmning asosi har bir o’rtacha bosqichning gistogrammasini qayta ishlash, so’ngra asl va normallashtirilgan gistogrammalar orasidagi farqlarni normallashtirish va tahlil qilishdan iborat.

Diskret gistogramma modelining funksiyasi quyidagicha ifodalanadi:

$$s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k \rho_r(r_j) = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n} \quad k = 0, 1, \dots, L - 1 \quad (5)$$

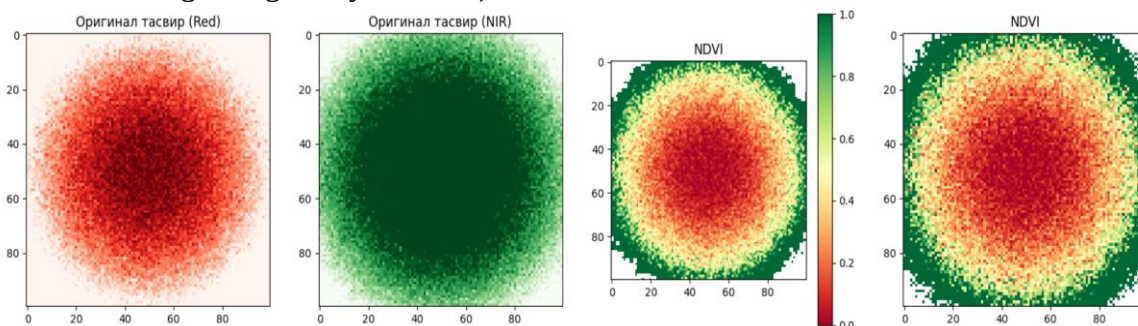
bu yerda, n – tasvirdagi piksellarning umumiy soni; n_j – yorqinlik nuqtalari soni; L – yorqinlik darajalari soni.

Bu funksiya manba tasviridagi yorqinlik qiymati r_k bo’lgan har bir pikselni chiqish tasviridagi element qiymati s_k bo’lgan mos keladigan element bilan taqqoslaydi.

Normallashtirilgan gistogramma berilgan $\rho_z(z)$ dan $i = 0, 1, \dots, L - 1$ to’plamda olinadi va quyidagi ko’rinishga ega bo’ladi:

$$\eta_k = G(z_k) = \sum_{j=0}^k \rho_z(z_j) = s_k \quad k = 0, 1, \dots, L - 1. \quad (6)$$

bu yerda, z – normallashtirish shartini qanoatlantiruvchi o’zgaruvchi, η_k – esa yangi funksiya fazosidagi diskret qiymat. Algoritmning uni qo’llash sohasidagi samaradorligi va uning muhim darajasi foydali materialning sifati va o’ziga xosligi bilan belgilanadi (1-rasm). Xususan, masofaning turi va darajasi, shuningdek, kadrning gradatsiyasi va fazoviy o’lchamlari, kuzatilgan narxning minimal muhim elementlari bilan bog’liq [4]. Masofadan zondlash tasvirlarini dastlabki ishlash algoritmlari uchun sonli ma’lumotlarni kiritish algoritm va ishlov berish maqsadlariga qarab har xil turdagi ma’lumotlarni o’z ichiga oladi. Koordinatalar (X, Y): Rasm piksellerining geografik koordinatalari, yorqinlik qiymati, atmosfera parametrlari, sirt harorati, namlik NDVI (Normallashtirilgan vegetatsiya indeksi), balandlik.



1-rasm. Qizil va yaqin infraqizil kanallar tasvirning yorqinlik darajalari

Yerning masofadan zondlash tasvirlariga dastlabki ishlov berishda diskret gistogramma modeli muhim rol o’ynaydi. Ushbu model tasvirning yorqinlik darajalari bo’yicha piksel intensivligini taqsimlashni tahlil qilish uchun qo’llaniladi. Diskret gistogramma tasvirdagi har bir yorqinlik darajasiga mos keluvchi piksel sonini ko’rsatadi, bu esa tasvirning kontrasti, yorqinlik taqsimoti va umumiy sifatini baholash imkonini beradi. Dastlabki ishlov berish jarayonida gistogramma yordamida tasvirni normallashtirish, kontrastni yaxshilash yoki shovqinlarni kamaytirish kabi operatsiyalar amalga oshiriladi. Xulosa qilib aytganda, diskret gistogramma modeli tasvirlarni qayta ishlashning asosiy vositasi sifatida xizmat qiladi, bu esa ma’lumotlarni keyingi tahlil qilish va talqin qilish uchun sifatni oshirishga yordam beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). *Digital Image Processing*. New York: Pearson Education Limited.
2. Solomon, C., & Breckon, T. (2011). *Fundamentals of Digital Image Processing A Practical Approach with Examples in Matlab*. Hoboken, New Jersey: Wiley Blackwell.
3. Kamilov M.M., Ravshanov A.A. Tasvirlarning chegaralarini ajratishda neyron tarmoq arxitekturasi//«Sun'iy intellekt nazariyasi va amaliyoti: Tajribalar, muammolar va istiqbollar» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya to'plami.— Toshkent, TDIU, 2024 y. 21-22 may, 1-q. 29-35 b.
4. Р.А.Шовенгердт. (2010). *Дистанционное зондирование. Методы и модели обработки изображений*. Москва: Техносфера— 560 с.

KVANT HISOBLASHLARDA TASVIR SHOVQININI BARTARAF ETISH

Babomuradov Ozod Jurayevich

Jizzax shahridagi Qozon (Volgabo'yi) federal universiteti filiali ijrochi direktori, professor

Muhamediyeva Dilnoz Tulkunovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti professori

Ametova Gulsara Embergenovna

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti tayanch doktoranti

Valijonov Ilhomjon Xolmatjon o'g'li

Namangan davlat universiteti 1-bosqich tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada kvant hisoblashlarda tasvirga shovqin qo'shish va shovqinni bartaraf qilish metodlari ko'rib chiqilgan. Dasturda shovqinli tasvirlarni simulyatsiya qilish va kvant tizimida o'lchovlar xatolarini kamaytirish uchun CompleteMeasFitter metodidan foydalaniladi.

Kalit so'zlar: kvant hisoblash, shovqinli tasvirlar, Gauss shovqini, kvant sxemalari, Simulyatsiya, o'lchov xatolari.

УСТРАНЕНИЕ ШУМА ИЗОБРАЖЕНИЯ В КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Аннотация: В данной статье рассматриваются методы добавления шума к изображениям и удаления шума в квантовых вычислениях. Программа использует метод CompleteMeasFitter для моделирования зашумленных изображений и уменьшения ошибок измерений в квантовой системе.

Ключевые слова: квантовые вычисления, зашумленные изображения, Гауссов шум, квантовые схемы, моделирование, ошибки измерений.

ELIMINATING IMAGE NOISE IN QUANTUM COMPUTATIONS

Abstract: This article reviews methods for adding noise to images and removing noise in quantum computing. The program uses the CompleteMeasFitter method to simulate noisy images and reduce measurement errors in quantum systems.

Keywords: Quantum computing, noisy images, Gaussian noise, quantum circuits, Simulation, measurement errors.

Kvant hisoblashning rivojlanishi va uning turli sohalarda, jumladan tasvirni qayta ishlashda qo'llanilishi, yangi imkoniyatlar va yondoshuvlarni taqdim etmoqda [1]. Kvant tizimlarining