

врахуванням вузла зміщення b ця сума подається на передаточну функцію. Вагові коефіцієнти та зміщення встановлюються під час навчання мережі, для якого було використано коефіцієнти НВП (на масштабах від 8 до 15) для 50 сигналів від поперечної тріщини рейки (еталонні значення) та 50 сигналів від шпальних підкладок (хибні значення).

Далі, сигнали з трьох вузлів прихованого шару надходять у вихідний шар, і в залежності від схожості до сигналу від поперечної тріщини рейки, мережа сформує 1 або 0 (наявність чи відсутність дефекту відповідно).

В результаті аналізу кількох дефектоскопічних сигналів, записаних на різних ділянках залізничної колії, мережа виявила десятки “підозрілих” фрагментів, які за своєю формою нагадують сигнал від поперечної тріщини. Серед них є сигнали від сильно розвинутих дефектів (які були виявлені оператором вагону-дефектоскопу), та сигнали, які імовірно походять від даного типу дефекту на ранній стадії його розвитку. Звичайно, серед фрагментів, які виділила мережа, мають місце і хиби спрацювання, але незважаючи на те ШНМ залишається одним з найпотужніших засобів розпізнавання дефектів. Вона не приймає і не повинна приймати рішення про придатність рейки до подальшої експлуатації. Мережа не може замінити оператора вагону-дефектоскопу в цій відповідальній справі, але може значно полегшити і покращити його роботу.

Висновки

1. Побудовано ШНМ, яка на основі коефіцієнтів НВП дозволяє автоматично виявляти сигнали від поперечної тріщини рейки в дефектограмах, записаних магнітним вагоном-дефектоскопом.
2. За умови вдалого вибору материнської вейвлет-функції НВП та правильної конфігурації ШНМ можливе виявлення дефектів на ранніх стадіях їх розвитку.
3. Підхід, який використовувався при побудові ШНМ для виявлення поперечної тріщини рейки може бути застосований і для виявлення дефектів інших типів.

Список використаних джерел

1. M. Sifuzzaman, M.R. Islam, M.Z. Ali. Application of wavelet transform and its advantages compared to Fourier transform. // Journal of Physical Sciences. – 2009. – 13. – P. 121–134.
2. Нічога В.О., Вашишин Л.В., Сторож І.В., Іванчук В.М. Застосування віконного перетворення Фур'є і вейвлет перетворення при аналізі сигналів магнітної діагностики залізничних рейок // Матеріали 16 Міжнародної науково-технічної конференції “Електромагнітні та акустичні методи неруйнівного контролю матеріалів та виробів” (ЛЕОТЕСТ – 2011, 21-26 лютого 2011 р.) Славське, Львівської обл. – С. 134–139.
3. Вашишин Л.В., Нічога В.О., Сторож І.В. Штучні нейронні мережі, як засіб для розпізнавання дефектів залізничних рейок. // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2012. – № 5. – С. 34–37.
4. Piotr Nazarko Ocena stanu konstrukcji – Detekcja uszkodzen z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych, Rzeszow, 2009. – S. 150.
5. Вашишин Л.В., Нічога В.О. Критерії виявлення сигналу від поперечної тріщини рейки за допомогою неперервного вейвлет-перетворення // Відбір і обробка інформації. – 2013. – Вип. 38(114). – С. 69–74.
6. Нічога В.О., Вашишин Л.В., Сторож І.В. Створення “материнської” вейвлет-функції та аналіз за її допомогою дефектоскопічного сигналу від поперечної тріщини рейок // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2012. – № 3. – С. 61–69.

УДК 004.932.2:616-006.04

ПОХИБКИ ПЕРЕТВОРЕНЬ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Гайда Л.П., Гнатюк О.А.

Тернопільський національний економічний університет, магістранти

І. Постановка проблеми

Важливою проблемою при аналізі біомедичних зображень [1] є виявлення та дослідження діагностичних ознак. Інформативними ознаками у процесі постановки діагнозу є зміна контурних функцій та областей зображень. У ряді робіт досліджено перетворення контурів і областей зображень [2]. Але залишились не вивченими похибки перетворення контурів і областей зображень.

II. Мета роботи

Метою роботи є дослідження та моделювання похибок алгоритмів перетворення контурів і областей зображень і розроблення алгоритму перетворення зображень із заданою похибкою.

III. Узагальнений алгоритм перетворення зображень із заданою похибкою

У роботі показано, що похибка перетворення зображень складається з похибок перетворення контурів і областей відповідно: $\Delta_I = \Delta_C + \Delta_O$, причому $\Delta_I \leq \Delta_m$, де Δ_m – максимальна похибка перетворення. Похибка перетворення контурів у свою чергу рівна: $\Delta_C = \Delta_{C_2} + T^r \Delta_{C_1}$, де Δ_{C_1} , Δ_{C_2} – похибки апроксимації першого та другого контурів відповідно, а T^r – реальне перетворення між контурами. Похибка перетворення областей зображень рівна: $\Delta_O = \Delta_{O_1} + \Delta_{O_2}$, де Δ_{O_1} , Δ_{O_2} – похибки відтворення скелетів областей першого та другого зображень.

Узагальнений алгоритм перетворення зображень із заданою похибкою виглядає так:

1. Задано максимальну похибку перетворення зображень Δ_m і вхідні зображення Im_1 та Im_2 .
2. Вхідні зображення Im_1 і Im_2 представлено у вигляді $Im_1 = C_1 \cup O_1$, $Im_2 = C_2 \cup O_2$, де C_1 , C_2 – контури, а O_1 , O_2 – внутрішні області зображень.
3. Похибку перетворення контурів обчислено на основі виразу: $\Delta_C = \Delta_{C_2} + T^r \Delta_{C_1}$.
4. Визначено скелети областей O_1 і O_2 : $sk_1(O_1)$ і $sk_2(O_2)$.
5. Визначено похибку перетворення: $\Delta_R = \Delta_{O_1} + \Delta_{O_2}$.
6. Знайдено похибку перетворення зображень згідно виразу: $\Delta_I = \Delta_C + \Delta_O$.
7. У разі, коли похибка перетворення зображень $\Delta_I > \Delta_m$, зменшуємо похибки перетворень контурів Δ_C і областей Δ_O відповідно.

Проведено комп'ютерні експерименти розроблених алгоритмів перетворення зображень. Експерименти полягали у виконанні таких кроків: завантаження цитологічного зображення та проведення сегментації, виділення мікрооб'єктів, визначення контурної функції мікрооб'єктів, проведення апроксимації контурів мікрооб'єктів із заданою похибкою. У доповіді приведено результати експериментів, які показали, що похибка перетворення контурів визначається в основному похибками апроксимації контурів, а похибка перетворення областей зображень визначається похибками відтворення областей за допомогою їх скелетів.

Висновок

У роботі досліджено похибку перетворення зображень і здійснено комп'ютерні експерименти перетворення цитологічних зображень.

Список використаних джерел

1. Егорова О. В. Компьютерная микроскопия / О. В. Егорова, Е. И. Клыкова, В. Г. Пантелеев – М.: Техносфера, 2005. – 300 с.
2. Березский О. Н. Топологические методы и алгоритмы преобразования контуров и областей плоских изображений / О. Н. Березский // Проблемы управления и информатики. – 2010. – № 5. – С. 123–131.

УДК 004.925

ПРОБЛЕМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В РЕАЛЬНОМУ МАСШТАБІ ЧАСУ

Кміть І.В., Ряпич Ю.Р.

Тернопільський національний економічний університет, магістранти

I. Вступ

Сьогодні візуалізація тривимірних об'єктів в реальному масштабі часу є одним з пріоритетних напрямів досліджень при вирішенні широкого класу задач на основі комп'ютерних методів аналізу та обробки інформації. Це обумовлено потребою в адекватній візуалізації в таких важливих галузях сучасної науки і техніки як імітаційно - тренажерні комплекси управління складними динамічними системами та системи віртуальної реальності.