



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83454** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
A61K 35/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 03894**
(22) Дата подання заявки: **29.03.2013**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.09.2013**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.09.2013, Бюл.№ 17**
(72) Винахідник(и):
Новіков Микола Юлійович (UA),
Глотов Максим Олександрович (UA),
Сатаєва Тетяна Павлівна (UA)

(73) Власник(и):
Новіков Микола Юлійович,
вул. Мате Залкі, 17, кв. 105, м.
Сімферополь, АР Крим, 95053 (UA)
Глотов Максим Олександрович,
вул. Воровського, 60, кв. 300, м.
Сімферополь, 95001 (UA)
Сатаєва Тетяна Павлівна,
пр. Перемоги, 208-а, кв. 11, м.
Сімферополь, АР Крим, 95022 (UA)

(54) СПОСІБ ВИРАХУВАННЯ ОБ'ЄМНОЇ ЧАСТКИ ПОВІТРЯНИХ ПРОСТОРІВ ПО ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ ГІСТОЛОГІЧНИХ ЗРІЗІВ ЛЕГЕНІВ

(57) Реферат:

Способі вирахування об'ємної частки повітряних просторів по цифрових зображеннях гістологічних зрізів легенів, у якому використовується підрахунок і аналіз кількості точок-пікселів цифрового зображення, причому додатково обчислюється загальне число точок-пікселів зображення, визначається оптична щільність кожного пікселя зазначених фрагментів, визначаються середня величина і довірчий інтервал оптичної щільності цих точок, при цьому відбувається сегментація зображення на чорні та білі пікселі, потім враховується число тільки тих пікселів цифрового зображення, які відповідають потрібним характеристикам оптичної щільності, визначається частка, що вимірюється у відсотках і отримується в результаті ділення числа пікселів, що містяться на вибраному фрагменті зображення, на загальне число пікселів в цьому зображенні.

UA 83454 U

Корисна модель може бути використана в медицині, зокрема в патологічній анатомії, патоморфології, гістопатології, патологічній або структурній морфології, гістології, судовій медицині, рентгенології, комп'ютерній томографії, ультразвуковій діагностиці та може бути використана для визначення об'ємної частки тих структур в цифрових зображеннях, які мають

однакову оптичну щільність.

Як прототип вибрано метод точкового рахунку (З.Р. Вейбель, 1970), згідно з яким у двовірних зображеннях об'ємна частка структур визначається шляхом ділення числа точок, які потрапляють на ці структури, на загальне число врахованих точок.

Ознаками найближчого аналога, що збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, є підрахунок і аналіз кількості точок-пікселів цифрового зображення.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення ефективності способу визначення об'ємної частки однорідних структур у цифрових зображеннях гістологічних зрізів, зокрема легенів, шляхом сегментації цього зображення на точки-пікселі, відповідні потрібним характеристикам оптичної щільності, для більш точного морфометричного дослідження.

Причинами, що перешкоджають досягненню зазначеного технічного результату при використанні найближчого аналога є тривалість і трудомісткість дослідження, низька точність підрахунку точок-пікселів.

Поставлена технічна задача вирішується тим, що в способі вирахування об'ємної частки повітряних просторів по цифрових зображеннях гістологічних зрізів легенів, згідно корисної моделі обчислюється загальне число точок-пікселів зображення, визначається оптична щільність кожного пікселя зазначених фрагментів, визначаються середня величина і довірчий інтервал оптичної щільності цих точок, при цьому відбувається сегментація зображення на чорні та білі пікселі, потім враховується число тільки тих пікселів цифрового зображення, які відповідають потрібним характеристикам оптичної щільності, визначається частка, що вимірюється у відсотках і отримується в результаті ділення числа пікселів, що містяться на вибраному фрагменті зображення, на загальне число пікселів в цьому зображенні.

Спосіб реалізується наступним чином. Вручну відзначаються фрагменти зображення з шуканими структурами. Визначається оптична щільність кожного пікселя зазначених фрагментів. Визначаються середня величина і довірчий інтервал оптичної щільності цих пікселів. Таким чином, встановлюється «порог чутливості» для подальшої сегментації зображення, що припускає поділ усіх пікселів зображення на два типи. Зображення при цьому стає чорно-білим - двоколірним, бінарним. Визначається частка, одержувана внаслідок ділення числа пікселів, що розташовані на вибраних фрагментах зображення, на загальне число пікселів у зображенні. Отриманий результат, виражений у відсотках, вказує на об'ємну частку вибраних структур до всіх інших структурах в зображенні.

Між сукупністю вказаних ознак та очікуваним технічним результатом є наступний причинно-наслідковий зв'язок: способі визначення об'ємної частки однорідних структур у цифрових зображеннях гістологічних зрізів, використаний для визначення об'ємної частки повітряних просторів в гістологічних зрізах, є більш об'єктивним морфометричним методом дослідження, ніж метод точкового рахунку.

Відомо, що оптична щільність повітряних просторів в зрізі найнижча, тому визначити площу, займану повітрям в зрізі, можна за допомогою денситометрії. На першому етапі дослідник вручну відзначає ті фрагменти зображення, які, на його погляд, є повітряними ділянками. Далі шляхом статистичного аналізу визначаються середня величина і довірчий інтервал оптичної щільності точок, що припадають на повітряні простори. Ця операція найбільш відповідальна і важлива. Таким чином, встановлюється «порог чутливості» для подальшої сегментації зображення. Процедура сегментації передбачає розділення всіх точок зображення на два типи - чорні і білі. Зображення при цьому стає двоколірним - бінарним. Заключний етап вимірювань полягає у визначенні частки, одержуваної в результаті ділення числа точок-пікселів, що припадають на повітряні простори, на загальне число точок у зображенні. Отриманий результат, виражений у відсотках, вказує на частку просторів, що містять повітря, до всіх структурних компонентів легких і вмісту альвеол - лейкоцити, фібрин, альвеолярні макрофаги, геморагії, гіалінові мембрани та інше.

Використання даного способу підтверджується наступним прикладом.

У запропонованому зображенні білих, відповідних повітряним просторам, пікселів було 405813, чорних було 1514187. Всього зображення було складено з 1920000 пікселів. Розрахунок об'ємного відсотка повітряних просторів виробляють обчисленням частки від ділення числа «білих» пікселів на загальне число пікселів в зображенні - $405\,813 / 1920000 \cdot 100\% = 21,14\%$. В даній ділянці легень 21,14% займає повітряний компонент, а 78,86% - тканинний.

Заявлений спосіб сегментації зображень, використаний для визначення об'ємної частки повітряних просторів в гістологічних зрізах, є набагато об'єктивнішим морфометричним методом дослідження, ніж давно відомий метод точкового рахунку. Використаний метод за пропонованим алгоритмом може бути застосовано для визначення об'ємної частки повітряних просторів в гістологічних зрізах легенів. Також метод можна застосовувати і для інших тканин, структури яких мають крайнє значення (максимальне або мінімальне) і відносно однорідну оптичну щільність.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вирахування об'ємної частки повітряних просторів по цифрових зображеннях гістологічних зрізів легенів, у якому використовується підрахунок і аналіз кількості точок-пікселів цифрового зображення, який **відрізняється** тим, що додатково обчислюється загальне число точок-пікселів зображення, визначається оптична щільність кожного пікселя зазначених фрагментів, визначаються середня величина і довірчий інтервал оптичної щільності цих точок, при цьому відбувається сегментація зображення на чорні та білі пікселі, потім враховується число тільки тих пікселів цифрового зображення, які відповідають потрібним характеристикам оптичної щільності, визначається частка, що вимірюється у відсотках і отримується в результаті ділення числа пікселів, що містяться на вибраному фрагменті зображення, на загальне число пікселів в цьому зображенні.

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601