

GitHub – бұл сайтты нұсқаулық ретінде пайдаланыңыз. Git хостингінде 80-нен астам түрлі бағдарламалау тілдерін қамтитын 500-ден астам тегін бағдарламалау кітаптары бар. Модераторлар осы ресурстардың жиі жаңартылуын қамтамасыз етіп отырады.

Udacity – субтитрлері бар ағылшын тіліндегі бейне дәрістердің кітапханасы. Сондай-ақ, онда тест тапсырмалары және өткен материалды бекітетін үй жұмыстары бар. Ол курстар практикамен оқыту принципіне негізделген. Барлық дәрістерде студенттерге бейнематериалда айтылған ұғымдар мен идеяларды игеруге мүмкіндік беретін бекітілген тест бар.

Нетология – бұл сайтта курстардың кейбірі ақысыз, кейбірі ақылы. Нөлден басталатын да курстар бар. Курстар орыс тілінде оқытылады.

Бұл жерде келтірілген сайттар ақпарат көздерінің тек бір ғана бөлігі және бұл сайттардағы курстардың барлығы бірдей жақсы деген сөз емес. Сіз өзіңізге қажетті, сіздің талаптарыңызға байланысты курсты таңдап, үйренгеніңіз дұрыс. Егер сіз бағдарламалаушы мамандығын таңдаған болсаңыз, өмір бойы оқуға, біліміңізді жетілдіруге дайын болыңыз.

Қолданылған ақпарат көздері:

1. <https://habr.com/ru/post/508076/>
2. <https://habr.com/ru/post/331530/>

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ КОНТРАСТНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ПУТЕМ СОЧЕТАНИЯ МЕТОДОВ CLANE И ГАММА-КОРРЕКЦИИ

Омарова Г.С.¹, Айткожа Ж.Ж.¹, Старовойтов В.В.²

¹Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Республика Казахстан.

²Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, Республика Беларусь.

E-mail: ogs12@mail.ru

Введение

Идея методов улучшения изображений заключается в том, чтобы проявить детали объектов, которые скрыты, или просто выделить определенные особенности изображения. Один из примеров улучшения — повышение контраста изображения путем растяжения его динамического диапазона значений яркости. Термин "контраст", наблюдаемый на цифровых изображениях описывается отношением яркости темных и светлых областей, присутствующих на изображении [1]. Медицинские изображения играют важную роль в диагностике заболеваний и мониторинге эффекта выбранных методов лечения. Шумы окружающей среды, особые условия пациентов при фотографировании, условия освещения и технические ограничения устройств визуализации являются одними из причин, по которым изображениям огутом низкое качество. Методы улучшения изображения используются для восстановления поврежденных изображений [2], а эффективный метод повышения контрастности может улучшить мелкие детали изображения, чтобы рентгенологи могли должным образом контролировать состояние здоровья пациента.

Цель и задачи исследования

Целью данной работы является разработка методики повышения контрастности рентгеновских медицинских изображений.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать основные этапы гамма-коррекции и CLANE[3] для обработки рентгеновских медицинских изображений;
- разработать методику использования адаптивных методов контрастного усиления.

Объектом исследования является процесс повышения контраста рентгеновского изображения. Основная гипотеза этого исследования предполагала, что комбинация метода

адаптивного выравнивания гистограммы с гамма-коррекцией изображения дает возможность существенного улучшения контраста рентгеновских изображений.

В ходе исследования были использованы следующие методы исследования: математический аппарат теории матриц; методы теории вероятностей и математической статистики; методы теории обработки изображений; методы системного анализа; методы математического моделирования.

Основная часть

В этом исследовании рассматривается эффективность комбинации разных двух методов улучшения изображения. В экспериментах были использованы несколько сотен рентгеновских снимков из базы Kaggle [4], для улучшения контраста которых применялся метод гамма-коррекции [5]. С целью достижения лучшего контраста перед применением гамма-коррекции было предложено применить адаптивное выравнивание гистограммы с ограничением контрастности [6].

Главной особенностью алгоритма адаптивного выравнивания гистограммы с ограничением контрастности (Contrast limited adaptive histogram equalization – CLAHE) является ограничение диапазона гистограммы на основе анализа значений яркости пикселей в обрабатываемом блоке, тем самым получаемое изображение выглядит более естественным и менее зашумленным [3].

Стоит отметить, что в классическом алгоритме CLAHE используется билинейная интерполяция для устранения границ между обрабатываемыми блоками.

Правильным подбором необходимых входных и выходных параметров данного преобразования получаем наиболее лучшее визуальное усиление контраста рентгеновского снимка. Выполнение метода адаптивного выравнивания гистограммы изображения обосновано выбором значений параметров `distribution` и `clipLimit`. Выбор значения параметра `distribution = 'exponential'` дает улучшение контраста объективными и субъективными оценками одновременно. Экспериментально обосновано, что предпочтительнее использовать преобразование CLAHE со значениями параметров `distribution='exponential'`, значения параметра `clipLimit` выбирать из диапазона [0,095; 0,18], в среднем около 0,16.

Выполненные эксперименты показали, что комбинация адаптивного выравнивания гистограммы с ограниченным контрастом и метода гамма-коррекции существенно повышают контраст рентгеновских изображений. Также при выполнении исследований было определено, что для объективной оценки качества рентгеновских изображений следует использовать меру NIQE. Она больше чем оценка BRISQUE коррелирует с субъективной оценкой. Функции оценки NIQE (Naturalness Image Quality Evaluator) [7] и BRISQUE (Blind/Referenceless Image Spatial Quality Evaluator) [8] используются в случаях, когда эталон изображения отсутствует.

Выводы и заключение

1. В исследовании выполнен анализ возможностей методов гамма-коррекции и CLAHE для повышения контраста рентгеновских изображений. В ходе выполнения экспериментов выполнен подбор значений необходимых параметров, при которых субъективные и объективные оценки одинаково показали положительный результат улучшения качества рентгеновских изображений. Эксперименты доказали целесообразность применения комбинации метода гамма-коррекции с адаптивным выравниванием гистограммы с ограничением контраста.

2. В результате выполненных экспериментальных исследований сформулирована методика применения комбинации метода гамма-коррекции с адаптивным выравниванием гистограммы с ограничением контраста. Данная методика предусматривает выполнение повышения контраста рентгеновских изображений в два этапа. На первом этапе исходное изображение преобразовывается методом CLAHE с выбранными параметрами, второй этап улучшает полученное изображение методом гамма-коррекции. Экспериментальные результаты показали, что предлагаемая методика позволяет получить рентгеновские изображения с усиленным контрастом.

Список использованной литературы

- 1 Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – Издание 3-е, исправленное и дополненное. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с.
- 2 Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с.
- 3 Ma J., Fan X., Yang S.X., Zhang X., Zhu X. Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization Based Fusion for Underwater Image Enhancement // Preprints [Электронный ресурс] 2017, URL: <https://www.preprints.org/manuscript/201703.0086/v1>
- 4 <https://www.kaggle.com/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia>.
- 5 Старовойтов В.В., Голуб Ю.И. Цифровые изображения: от получения до обработки – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2014. – 202 с.
- 6 Омарова Г., Старовойтов В. Увеличение контраста рентгеновских изображений на основе гамма-коррекции. «Физико-математические науки». 77,1 (апр.2022). DOI: <https://doi.org/10.51889/2022-1.1728-7901.32>.
- 7 Mittal, A., R. Soundararajan, and A. C. Bovik. "Making a Completely Blind Image Quality Analyzer." IEEE Signal Processing Letters. Vol. 22, Number 3, March 2013, pp. 209–212.
- 8 Mittal, A., A. K. Moorthy, and A. C. Bovik. "No-Reference Image Quality Assessment in the Spatial Domain." IEEE Transactions on Image Processing. Vol. 21, Number 12, December 2012, pp. 4695–4708.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"

Попова Н.В., Спирина Е.А., Самойлова И.А., Корощенко С.

Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: dand@mail.ru

Информационная система «Приемная комиссия», является частью проекта проекта «Білімал. Электронды колледж» и предназначена для учета и анализа поступления абитуриентов во время проведения приемной кампании в колледже.

Системы обработки информации являются важной категорией управления. От них, в основном, зависит эффективность принятия решений на основе учета и анализа предоставляемой этой системой информации. Необходимость разработки данной ИС обусловлена необходимостью обработки больших и постоянно обновляющихся данных и возможностью ведения постоянного контроля и анализа хода приема абитуриентов.

В результате изучения предметной области приемной комиссии и анализа информационных потоков между участниками образовательного процесса была составлена Концептуальная модель данных. Взаимосвязи между выделенными сущностями и их атрибуты отображены с помощью ER-модели (рисунок 1).



Рисунок 1. ER-модель информационной системы