

АЛГОРИТМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Коршикова Д. В., Кукин Д. П., Купчина Е. В.
Кафедра вычислительных методов и программирования,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: {korshikova, kukin, e.kupchina}@bsuir.by

В данной статье будут рассмотрены алгоритмы, которые используются для восстановления изображений.

ВВЕДЕНИЕ

Алгоритмы восстановления изображений используются для восстановления качества изображений, которые могут быть повреждены, зашумленными или искаженными.

I. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСРЕДСТВОМ ФИЛЬТРАЦИИ

Восстановление посредством фильтрации относится к процессу удаления нежелательных или поврежденных элементов из сигнала или данных, чтобы восстановить исходное состояние или качество. Это может быть использовано в различных контекстах, например, в обработке сигналов, изображений или звука.

Фильтрация может производиться различными способами, в зависимости от типа данных и требуемых результатов. Например, в обработке цифровых изображений часто используются фильтры размытия или усиления, чтобы улучшить четкость изображения или снизить шум. В процессе восстановления посредством фильтрации обычно применяются математические алгоритмы, которые анализируют и модифицируют сигнал или данные в соответствии с заданным фильтром. Это может включать выполнение операций, таких как свертка, преобразование Фурье или корреляция.

Цель восстановления посредством фильтрации состоит в том, чтобы устранить несовершенства или дефекты в данных и получить более точное или чистое представление исходного сигнала. В результате может быть улучшена разборчивость, устранена помеха или восстановлена детализация, в зависимости от заданных критериев фильтрации. Восстановление посредством фильтрации может быть полезным во многих областях, включая медицинскую диагностику, обработку изображений, обработку аудио и видео данных. Он может помочь в повышении качества данных, улучшении распознаваемости, улучшении передачи информации и восстановлении поврежденных данных.

II. МОДЕЛЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Модель восстановления изображений на основе машинного обучения – это система, которая

использует алгоритмы машинного обучения для восстановления поврежденных или дефектных изображений и воспроизведения их оригинального внешнего вида.

Для восстановления изображения модель обучается на наборе данных, состоящем из искаженных и соответствующих оригинальных изображений. В процессе обучения модель изучает зависимости и структуру искаженных изображений и оригинальных изображений. Когда модель обучена, она может использоваться для восстановления новых, ранее не встречавшихся, поврежденных изображений.

Существуют разные подходы к моделированию восстановления изображений с использованием машинного обучения. Например, автоэнкодеры являются популярным выбором для моделирования восстановления изображений. Автоэнкодер это нейронная сеть, которая обучается сжимать и восстанавливать изображения. Во время обучения, автоэнкодер сжимает исходное изображение до некоторого скрытого представления, а затем восстанавливает его обратно к оригинальному изображению. При обучении модели подбираются оптимальные параметры для эффективного восстановления изображений.

Еще один подход – это использование генеративных моделей, таких как генеративные состязательные сети (GAN). GAN состоит из двух сетей: генератора, который пытается воссоздать оригинальное изображение из искаженного, и дискриминатора, который пытается различить между восстановленными и оригинальными изображениями. Обе сети учатся вместе, играя против друг друга, чтобы достичь наилучшего качества восстановленных изображений. Комбинированные модели, использующие как автоэнкодеры, так и генеративные модели, также могут быть использованы для восстановления изображений.

Модели восстановления изображений на основе машинного обучения имеют широкий спектр применений, включая восстановление старых или поврежденных фотографий, удаление шума или артефактов с изображений, а также увеличение разрешения изображения. Они могут быть полезны в таких областях, как медицинское образование, компьютерное зрение, изображение и видеобработка и многих других.

III. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ

Пространственная интерполяция – это метод, используемый для заполнения пропущенных значений данных в пространственной области. Он применяется в различных областях, таких как геоинформатика, компьютерное зрение и графика.

Пространственная интерполяция основана на анализе соседних значений и вычислении пропущенных значений, на основе имеющихся данных. Данные могут быть представлены в виде сетки или точечных образцов. Задача интерполяции состоит в том, чтобы восстановить пропущенные значения на основе известных значений.

Существует несколько методов пространственной интерполяции, применяемых в зависимости от особенностей данных и требуемых результатов. Некоторые из наиболее распространенных методов включают метод ближайших соседей, линейную интерполяцию, интерполяцию билинейной поверхностью, сплайн-интерполяцию и кригинг.

Метод ближайшего соседа заключается в присвоении пропущенным значениям ближайшего доступного значения. Этот метод прост и быстр, но может приводить к несглаженным результатам. Линейная интерполяция использует линейное соотношение между ближайшими известными значениями, чтобы вычислить пропущенные значения.

Интерполяция билинейной поверхностью основана на аппроксимации данных плоскостью, используя билинейную интерполяцию. Это дает более гладкие результаты, и он используется часто в графике и компьютерном зрении.

Сплайн-интерполяция использует кусочно-квадратичные или кубические функции для аппроксимации данных. Этот метод обеспечивает более гладкую интерполяцию и подходит для данных с кривыми или поверхностями.

Кригинг – это статистический метод интерполяции, который использует пространственные зависимости данных для предсказания пропущенных значений. Он основан на принципе, что близкие значения имеют большую связь, чем значения, находящиеся в дальнейшем удалении. Пространственная интерполяция является полезным инструментом для заполнения пропущенных значений и создания гладкой и непрерывной поверхности из предоставленных данных. Это помогает в анализе и визуализации данных, а также в различных приложениях обработки изображений и геоинформатики.

IV. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПО МЕТОДУ КРЫЛОВА

Восстановление по методу Крылова является численным методом решения систем линейных алгебраических уравнений.

Суть метода Крылова заключается в нахождении приближенного решения системы путем построения последовательности подпространств Крылова и нахождения наиболее близкого вектора из этой последовательности к искомому решению.

Первый шаг метода – выбор начального приближения для решения системы. Затем строится подпространство Крылова, которое формируется линейной комбинацией столбцов матрицы системы и векторов начального приближения.

Затем система уравнений разрешается по подпространству Крылова, что позволяет получить новое приближение к решению. После этого строится следующее подпространство Крылова и процесс повторяется до достижения требуемой точности решения.

Метод Крылова является эффективным для решения больших разреженных систем линейных уравнений, так как позволяет сократить количество операций. Однако его применение требует знания матричной структуры системы и может быть неустойчивым при наличии слишком больших или слишком малых собственных значений матрицы системы.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конкретный алгоритм восстановления изображений выбирается в зависимости от характера повреждений или искажений в изображении, доступного времени и доступных ресурсов для вычислений. Кроме того, важно принимать во внимание требования и ограничения конкретной задачи, доступность существующих реализаций и возможность адаптации алгоритмов под конкретные условия использования.

Иногда оптимальное решение может быть комбинацией различных алгоритмов восстановления, чтобы учесть разные аспекты и обеспечить наилучший результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс // Техносфера – 2012. – С. 1105.
2. Яншин В., Калинин Г. Обработка изображений на языке СИ для IBM PC: Алгоритмы и программы / В. Яншин, Г. Калинин. // Мир – 1994. – С. 240.