

**Д.т.н. Вычужанин В.В., Козлов А.Е., Лесной Д.П.
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДВОДНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ**

**Dr.Sci. Vychujanin V.V., Kozlov A., Lesnoy D.P.
UNDERWATER IMAGE QUALITY IMPROVEMENT**

Подводная съемка страдает от видимой деградации из-за распространяющегося света, ослабевающего пропорционально расстоянию от камеры, в основном из-за эффектов поглощения и рассеивания. Таким образом, задача восстановления и улучшения подводных изображений была сложной задачей из-за различий физических влияний, воздействующих на снимки, снятые в таких условиях. Подводные сцены часто малоконтрастные, а отдаленные объекты выглядят затуманенными и размытыми.

Существующие методы, которые принимают во внимание только каналы RGB, они могут привести к ошибочной оценке глубины (ОГ). Поскольку поглощение света и различные условия освещения, в которых осуществляется подводная съемка, представляют исключения для подобных методов, что приводит к плохому восстановлению изображения.

В данной работе предлагается использовать другой подход к оценке глубины изображения, который обходит вышеупомянутую проблему. Поскольку большая глубина изображения вызывает большую размытость объекта для подводных изображений, будет происходить измерение глубины с помощью размытия изображения. Предлагается использовать закрытие по морфологической реконструкции [1] (ЗМР), что требует меньших затрат на вычисление, а также снижает вероятность неправильного распространения размытости. С этой целью в модели формирования изображения (МФИ) используется карта расчета глубины по размытости изображения для повторного сохранения и улучшения подводных изображений с целью улучшения визуального качества в различных условиях освещения.

Чтобы преодолеть ограничения, присущие предположениям, лежащим в основе метода «Темного канала», предлагается ОГ на основе размытости. Предлагаемая ОГ включает три этапа:

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

1. Оценка пиксельной размытости: рассчитывается разница между оригиналом и мультимасштабным отфильтрованным Гауссовским методом изображением для оценки карты размытия пикселей.

2. Грубая генерация карты глубины: применяется максимальный фильтр к карте размытия пикселей, принимая глубину в небольшом пятне местности за равномерную.

3. Уточнение карты глубины: используется ЗМР и управляемый фильтр [2], чтобы уточнить карту глубины.

Пусть $G^{k,\sigma}$ будет входным изображением, отфильтрованным $k \times k$ пространственным Гауссовским фильтром с дисперсией σ^2 . Карта размытости B может рассчитываться по формуле

$$B(x) = \frac{1}{n} \sum_{ii} (|I(x) - G^{r_i,r_i}(x)|) \quad (1)$$

где $r_i = 2^i n + 1$. Здесь будет назначено $n = 4$. Далее применяется максимальный фильтр для B , чтобы вычислить приблизительную карту глубины \hat{t} необходимо использовать

$$\hat{t}(x) = \max_{y \in \Omega(x)} B(y) \quad (2)$$

где $\Omega(x)$ является $z \times z$ пятном на местности с центром в X .

Предположим $z = 7$. Затем уточним \hat{t} , заполнив дыры, вызванные плоскими областями в объектах используя ЗМР. И наконец, управляемый фильтр применяется для сглаживания с целью создания уточненной карты глубины.

Чтобы использовать карту глубины \hat{t} в МФИ, \hat{t} растягивается до подходящего диапазона $[r_0, r_1]$ как:

$$t(x) = \frac{[\hat{t}(x) - \min(\hat{t})](r_1 - r_0)}{\max(\hat{t}) - \min(\hat{t})} + r_0 \quad (3)$$

где r_1 эмпирически установлен на 0.9 соответственно. Дополнительно оценивался фоновый свет по t , используя 0.1% самых дальних точек изображения в соответствии с тем же процессом.

Литература

1. P. Soille. "Morphological Image Analysis: Principles and Applications / P. Soille., 1999. – С. 173-174.
2. К. Хе. Guided image filtering / К. Хе, J. Sun, X. Tang. / IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2012. – (35). – (6). – Р. 1397-1409.

УДК 519.7

Information Control Systems and Technologies, pp. 191-193

К. ф. – м. н. Богданов А.В.

ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА В МОДЕЛИ МАТЕМАТИКИ С
ЧЕТЫРЬМЯ ПАРАМЕТРАМИ

Ph.D. Bogdanov A.V
IRRATIONAL NUMBERS IN MODELS OF MATHEMATICS WITH
FOUR PARAMETERS

Введение. Действительные числа, к которым относятся и иррациональные числа, изображаются точками на числовой (координатной) прямой [1, с. 52-54].

Числовая (координатная) прямая - всякая прямая, на которой выбраны направление, принимаемое за положительное, точка – начало отсчёта и эталон измерения – некоторый масштабный отрезок. Координата произвольной точки A , равна длине отрезка OA , где O – начальная точка числовой прямой.

Противоречия данной модели. На числовой прямой нет отрезка, равного их величине иррационального числа. Иначе длина отрезка зависела бы не от иррационального числа, а от количества цифр после запятой в нём.

Иррациональное число не имеет эталона измерения меньшего за него и не являются эталоном для рациональных чисел. Целью данной работы является исключение данных противоречий с помощью модели математики с четырьмя параметрами.

Основная часть. Иррациональными числами назовём числа, которые представляются в виде непериодической дроби и не имеющие на числовой прямой соответствующих им точек. Иррациональное число определяется