Практическая работа 1

Расчет цветового различия цветов, полученных путем пересчета через разные цветовые пространства

***Цель****:* познакомиться с процессом пересчета между разными цветовыми пространствами и оценить погрешность этого пересчета через цветовое различие ∆E.

# Этапы выполнения

1. Задать цвет в координатах LAB
2. Преобразовать цвет заданный в п.1 в цветовое пространство LCH
3. Преобразовать цвет заданный в п.1 в цветовое пространство RGB
4. Преобразовать цвет, полученный в п. 5 в пространства HSB, HSI
5. Осуществить обратное преобразование в LAB из всех полученных пространств в п. 2, 3, 4
6. Рассчитать ∆E, ∆E94, ∆E00 между цветом, заданным в п.1 и цветами полученными в п.5
7. Оценить цветовые различия

# Содержание отчета

1. Название цель работы
2. Используемая среда программирования, библиотеки
3. Внести значения исходного цвета и результаты пересчета в таблицы 1, 2

|  |
| --- |
|  |

Исходный цвет:

Цвет в координатах LAB – L=52, a=46, b=60

Используемая среда разработки: Visual Studio Code

Используемый язык программирования: Python 3.11.1 64-bit

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **L** | **a** | **b** | **L** | **C** | **H** | **R** | **G** | **B** |
| координаты | 52 | 46 | 60 | 52 | 75.6 | 52.5 | 0.8 | 0.3 | 0 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Н** | **S** | **B** | **H** | **S** | **I** |
| координаты | 23.5 | 1 | 0.8 | 23.5 | 0.9 | 0.4 |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| результат обратного пересчета | **LCH-LAB** | | | **Образец цвета** | **RGB-LAB** | | | **Образец цвета** |
|  | **L** | **a** | **b** |  | **L** | **a** | **b** |  |
| координаты | 52 | 46 | 60 | 51.3 | 44.1 | 59 |

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| результат обратного пересчета | **HSB-LAB** | | | **Образец цвета** | **HSI-LAB** | | | **Образец цвета** |
|  | **L** | **a** | **b** |  | **L** | **a** | **b** |  |
| координаты | 51.3 | 44.1 | 59 | 51.3 | 44.1 | 59 |

Таблица 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **LCH-LAB** | **RGB-LAB** | **HSB-LAB** | **HSI-LAB** |
| ∆E | 0 | 1.02 | 1.02 | 1.02 |
| ∆E94 | 0 | 0.91 | 0.91 | 0.91 |
| ∆E00 | 0 | 0.96 | 0.96 | 0.96 |

Мы провели анализ различных цветовых пространств относительно LAB. Таким образом, мы получили, что цветовые пространства RGB, HSB, HSI преобразуются обратно в LAB с погрешностью в L=0.7, A=1.9, B=1. Одинаковые значения в таблице повторяются потому, что HSB и HSI это производные от RGB, и по итогу цвет в них становится более ярким. Далее мы вычислили ∆E, ∆𝐸94 и ∆𝐸00 и убедились, что при исходных значениях разница между цветовыми пространствами небольшая, можно отметить только изменение яркости в отрицательную сторону у RGB, HSB, HSI. Незаметность связана прежде всего с тем, что цвет попадает в зону всех цветовых пространств одновременно, и его конвертация не вызывает особых искажений.

**Код программы**

# 1. pip install colormath - color.math

# 2. pip install --user colour-science

# 3. С версии numpy 1.16.0 метод numpy.asscalar() считается устаревшим, но первая библиотека всё же опирается на него,

# поэтому в файле color\_diff.py данной библиотеки (colormath) все строчки вида:

    # return numpy.asscalar(delta\_e) следует заменить на новый стандарт вида (ниже):

    # return delta\_e.item()

from colormath.color\_conversions import convert\_color

from colormath.color\_diff import delta\_e\_cie2000, delta\_e\_cmc, delta\_e\_cie1994

from colormath.color\_objects import LabColor, LCHabColor as LCH\_LIB, HSVColor as HSB\_LIB, HSLColor as HSI\_LIB, sRGBColor as RGB\_LIB

# LAB =

# Lightness - свет

# A - положение цвета от зелёного до красного

# B - положение цвета от синего до жёлтого

LAB = LabColor(52, 46, 60)

LCH = convert\_color(LAB, LCH\_LIB)

RGB = convert\_color(LAB, RGB\_LIB)

HSB = convert\_color(LAB, HSB\_LIB)

HSI = convert\_color(LAB, HSI\_LIB)

# Цвет в заданных форматах

print("LAB: ", LAB)

print("LCH: ", LCH)

print("RGB: ", RGB)

print("HSB: ", HSB)

print("HSI: ", HSI, "\n")

# Обратное конвертирование в LAB

FROM\_LCH\_TO\_LAB = convert\_color(LCH, LabColor)

FROM\_RGB\_TO\_LAB = convert\_color(RGB, LabColor)

FROM\_HSB\_TO\_LAB = convert\_color(HSB, LabColor)

FROM\_HSI\_TO\_LAB = convert\_color(HSI, LabColor)

print("LCH to LAB: ", FROM\_LCH\_TO\_LAB)

print("RGB to LAB: ", FROM\_RGB\_TO\_LAB)

print("HSB to LAB: ", FROM\_HSB\_TO\_LAB)

print("HSI to LAB: ", FROM\_HSI\_TO\_LAB, "\n")

# ∆E, ∆E\_94, ∆E\_00

print("Delta LCH to LAB: ", delta\_e\_cmc(LAB, FROM\_LCH\_TO\_LAB))

print("Delta RGB to LAB: ", delta\_e\_cmc(LAB, FROM\_RGB\_TO\_LAB))

print("Delta HSB to LAB: ", delta\_e\_cmc(LAB, FROM\_HSB\_TO\_LAB))

print("Delta HSI to LAB: ", delta\_e\_cmc(LAB, FROM\_HSI\_TO\_LAB), "\n")

print("Delta 94 LCH to LAB: ", delta\_e\_cie1994(LAB, FROM\_LCH\_TO\_LAB))

print("Delta 94 RGB to LAB: ", delta\_e\_cie1994(LAB, FROM\_RGB\_TO\_LAB))

print("Delta 94 HSB to LAB: ", delta\_e\_cie1994(LAB, FROM\_HSB\_TO\_LAB))

print("Delta 94 HSI to LAB: ", delta\_e\_cie1994(LAB, FROM\_HSI\_TO\_LAB), "\n")

print("Delta 00 LCH to LAB: ", delta\_e\_cie2000(LAB, FROM\_LCH\_TO\_LAB))

print("Delta 00 RGB to LAB: ", delta\_e\_cie2000(LAB, FROM\_RGB\_TO\_LAB))

print("Delta 00 HSB to LAB: ", delta\_e\_cie2000(LAB, FROM\_HSB\_TO\_LAB))

print("Delta 00 HSI to LAB: ", delta\_e\_cie2000(LAB, FROM\_HSI\_TO\_LAB))