

Дата: 09.06.2023

ФИО: Козлов Евгений Юрьевич

Группа: 224-322

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 ΔE .

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 ΔE , ΔE_{94} , ΔE_{00} 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

	H	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
ΔE	0	1.02	1.02	1.02
ΔE_{94}	0	0.91	0.91	0.91
ΔE_{00}	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 ΔE , ΔE_{94} и ΔE_{00} 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
строочки 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")

#  $\Delta E$ ,  $\Delta E_{94}$ ,  $\Delta E_{00}$ 
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))
```