

Дата: 20.03.2023

ФИО: Леонов Владислав Денисович

Группа: 224-322

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

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

1. Цель работы

Познакомиться с процессом пересчета между разными цветовыми пространствами и оценить погрешность этого пересчета через цветовое различие ΔE .

2. Содержание работы

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.1 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

3. Исходные данные и программное обеспечение

Исходный цвет:



Используемая среда программирования: Visual Studio Code

Используемый язык программирования: Python 3.7.8rc1 64-bit

Используемые библиотеки:

color.math – <https://python-colormath.readthedocs.io/en/latest/#>

4. Выполнение работы

1. Задать цвет в координатах LAB

Цвет в координатах LAB – L=88, A=45, B=-70

2. Преобразовать цвет, заданный в п.1 в цветовое пространство LCH
Цвет в координатах LCH - L=88, C=83.2, H=302.7
3. Преобразовать цвет, заданный в п.1 в цветовое пространство RGB
Цвет в координатах RGB - R=1, G=0.8, B=1.4
4. Преобразовать цвет, полученный в п.1 в пространства HSB, HSI
Цвет в координатах HSB - H=261, S=0.5, B=1.4
Цвет в координатах HSI - H=261, S=4.3, I=1.1

Таблица 1

	L	A	B	L	C	H	R	G	B
Координаты	88	45	-70	88	83.2	302.7	1	0.8	1.4

Таблица 2

	H	S	B	H	S	I
Координаты	261	0.5	1.4	261	4.3	1.1

5. Осуществить обратное преобразование в LAB из всех полученных пространств в п. 2, 3, 4

Таблица 3

Результат обратного пересчета	LCH-LAB			Образец цвета	RGB-LAB			Образец цвета
	L	A	B		L	A	B	
Координаты	88	45	-70		88.7	52	-69.3	

Таблица 4

Результат обратного пересчета	HSB-LAB			Образец цвета	HSI-LAB			Образец цвета
	L	A	B		L	A	B	
Координаты	88.7	52	-69.3		88.7	52	-69.3	

6. Рассчитать ΔE , ΔE_{94} , ΔE_{00} между цветом, заданным в п.1 и цветами полученными в п.5

Таблица 5

	LCH-LAB	RGB-LAB	HSB-LAB	HSI-LAB
ΔE	1	3.2	3.2	3.2
ΔE_{94}	8.9	2.9	2.9	2.9
ΔE_{00}	3	3.5	3.5	3.5

Вывод:

Проведя анализ цветовых пространств, можно сделать вывод, что цветовые пространства RGB, HSB, HSI преобразуются обратно с погрешностью в $L=0.7$, $A=7$, $B=0.7$, одинаковые значения объясняются тем, что HSB и HSI являются производными цветового пространства RGB, в итоге получается цвет более яркого оттенка. Подсчет параметров ΔE , ΔE_{94} , ΔE_{00} показал, что разница между цветовым пространством LCH и LAB небольшая, а между RGB, HSB, HSI и LAB разница уже становится заметной для человека.

Код программы:

```
# 1. pip install colormath - color.math - https://python-  
colormath.readthedocs.io/en/latest/  
# 2. pip install --user colour-science - color.science - https://www.colour-  
science.org/  
  
from colormath.color_objects import LabColor, LCHabColor, XYZColor, HSVColor,  
HSLColor, sRGBColor  
from colormath.color_conversions import convert_color  
from colormath.color_diff import delta_e_cie2000, delta_e_cmc, delta_e_cie1994  
  
# Значения цвета в LAB задаются через светлоту (Lightness) и две координаты,  
# отвечающие за хроматическую составляющую: тон и насыщенность.  
# A — положение цвета в диапазоне от зелёного до красного, B — от синего до  
# жёлтого.  
# https://colorizer.org/  
_LAB_COLOR = LabColor(88, 45, -70)  
_LCH_COLOR = convert_color(_LAB_COLOR, LCHabColor)  
_RGB_COLOR = convert_color(_LAB_COLOR, sRGBColor)  
_HSB_COLOR = convert_color(_LAB_COLOR, HSVColor) # HSB - псевдоним HSV  
_HSI_COLOR = convert_color(_LAB_COLOR, HSLColor) # HSI - псевдоним HSL  
print("LAB: ", _LAB_COLOR)  
print("LCH: ", _LCH_COLOR)  
print("RGB: ", _RGB_COLOR)  
print("HSB: ", _HSB_COLOR)  
print("HSI: ", _HSI_COLOR)  
print("-----")  
  
# Обратное конвертирование в LAB  
_LSH_TO_LAB_COLOR = convert_color(_LCH_COLOR, LabColor)  
_RGB_TO_LAB_COLOR = convert_color(_RGB_COLOR, LabColor)  
_HSB_TO_LAB_COLOR = convert_color(_HSB_COLOR, LabColor)  
_HSI_TO_LAB_COLOR = convert_color(_HSI_COLOR, LabColor)  
print("LSH->LAB: ", _LSH_TO_LAB_COLOR)  
print("RGB->LAB: ", _RGB_TO_LAB_COLOR)  
print("HSB->LAB: ", _HSB_TO_LAB_COLOR)  
print("HSI->LAB: ", _HSI_TO_LAB_COLOR)  
print("*****")
```

```
# Рассчитать  $\Delta E$ ,  $\Delta E_{94}$ ,  $\Delta E_{00}$ 
print("Delta LSH->LAB: ", delta_e_cmc(_LAB_COLOR, _LSH_TO_LAB_COLOR))
print("Delta RGB->LAB: ", delta_e_cmc(_LAB_COLOR, _RGB_TO_LAB_COLOR))
print("Delta HSB->LAB: ", delta_e_cmc(_LAB_COLOR, _HSB_TO_LAB_COLOR))
print("Delta HSI->LAB: ", delta_e_cmc(_LAB_COLOR, _HSI_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 94 LSH->LAB: ", delta_e_cie1994(_LAB_COLOR, _LSH_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 94 RGB->LAB: ", delta_e_cie1994(_LAB_COLOR, _RGB_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 94 HSB->LAB: ", delta_e_cie1994(_LAB_COLOR, _HSB_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 94 HSI->LAB: ", delta_e_cie1994(_LAB_COLOR, _HSI_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 00 LSH->LAB: ", delta_e_cie2000(_LAB_COLOR, _LSH_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 00 RGB->LAB: ", delta_e_cie2000(_LAB_COLOR, _RGB_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 00 HSB->LAB: ", delta_e_cie2000(_LAB_COLOR, _HSB_TO_LAB_COLOR))
print("Delta 00 HSI->LAB: ", delta_e_cie2000(_LAB_COLOR, _HSI_TO_LAB_COLOR))
print("#####")
```