

Fundamentos de Computação Gráfica INF 2608 - Trabalho 0 (Cores)

RAFAEL DINIZ
Lab. Telemídia, PUC-Rio
rafaeldiniz@telemidia.puc-rio.br

28 de maio de 2013

Sumário

1	Descrição do trabalho	3
2	Tela do Software	3
3	Resultados obtidos	3
4	Análise dos dados	4
5	Código Fonte	4
6	Instruções de compilação e execução	5

1 Descrição do trabalho

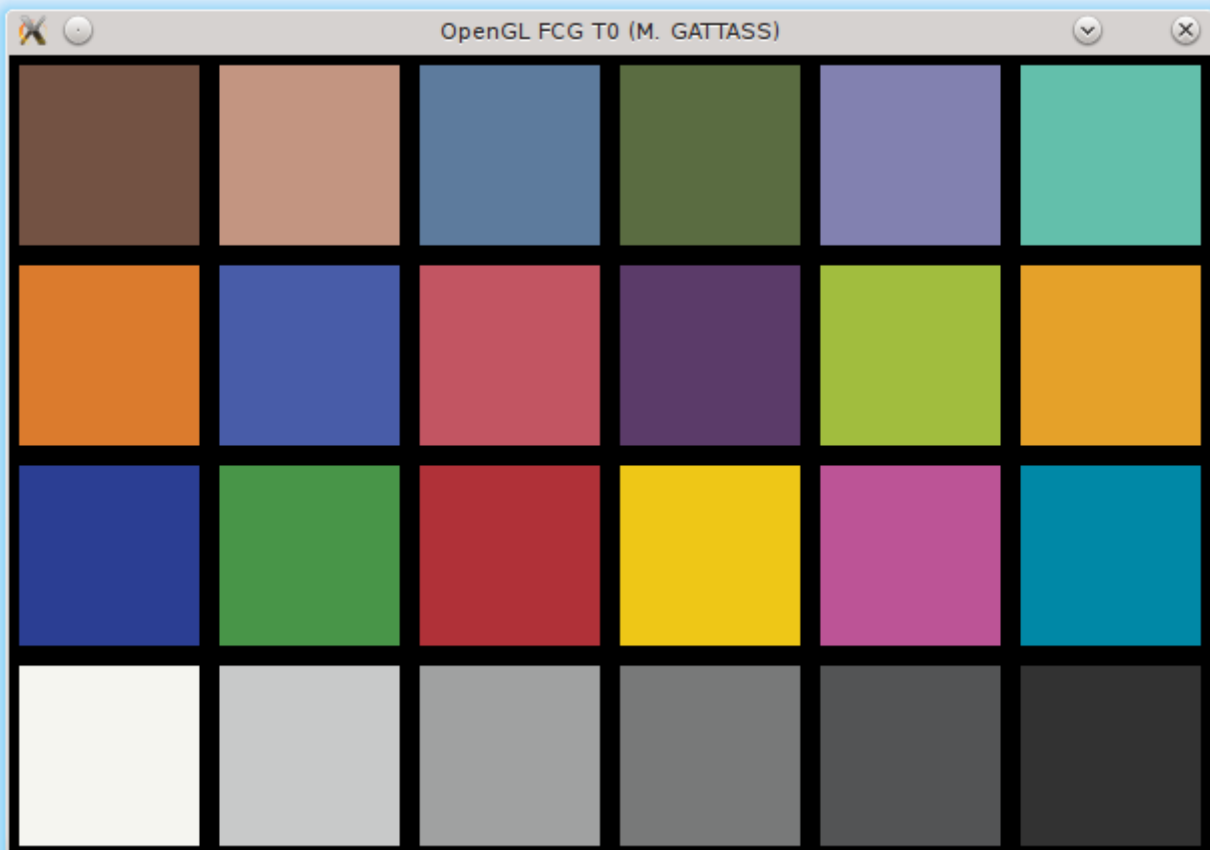
O trabalho tem como objetivo a renderização de um *Macbeth ColorChecker*, a familiarização com os conceitos de colorimetria, espaço de cor e correção gamma, além da operação com imagem utilizando OpenGL.

Neste trabalho o arquivo de entrada *macbet.txt* contendo 24 cores e suas respectivas intensidades nos diferentes valores de tamanho de onda espectral (λ) na faixa de frequências da luz visível, em passos de 10 em 10nm, é lido por um parser que foi desenvolvido para o trabalho. Os dados do espectro são então convertidos para o espaço de cor CIE XYZ com padrão iluminante D65. Em seguida os canais XYZ das cores são convertidos para o espaço de cor sRGB, sendo que para a cor Ciano, sua componente Vermelho ficou negativa sendo normalizada para zero (o Ciano está fora do Gamut do espaço de cor sRGB, uma solução mais adequada seria fazer um *Gamut mapping* do Ciano no sRGB, mas esse tópico está fora do escopo desse trabalho).

Finalmente as 24 cores são exibidas na tela no formato do *Macbeth ColorChecker*, renderizadas utilizando comandos OpenGL chamados a partir de um software escrito na linguagem C (padrão ISO C99) ligado à biblioteca OpenGL e SDL (*Simple DirectMedia Layer*, para controle da janela).

2 Tela do Software

Segue abaixo uma captura de tela do software:



3 Resultados obtidos

O resultado obtido para cada cor pode ser verificado na Tabela 1.

Tabela 1: Componentes RGB obtidos para cada cor

Cor	Red	Green	Blue
dark_skin	0.452088	0.319872	0.264225
light_skin	0.766507	0.584402	0.504984
blue_sky	0.365369	0.481363	0.616258
foliage	0.353075	0.423376	0.254041
blue_flower	0.511501	0.504888	0.689138
bluish_green	0.388953	0.747188	0.669930
orange	0.860306	0.483833	0.176389
purplish_blue	0.280800	0.360207	0.657538
moderate_red	0.762343	0.332225	0.382561
purple	0.355502	0.231501	0.409853
yellow_green	0.630065	0.740276	0.245021
orange_yellow	0.896207	0.629565	0.161801
blue	0.168014	0.242775	0.574818
green	0.281291	0.584022	0.282276
red	0.689335	0.191480	0.220291
yellow	0.933785	0.781918	0.092052
magenta	0.736138	0.330316	0.587701
cyan	0.000000*	0.534460	0.651508
white_9.5_(.05_D)	0.960587	0.960283	0.940089
neutral_8_(.23_D)	0.785004	0.790174	0.786415
neutral_6.5_(.44_D)	0.628869	0.633026	0.632016
neutral_5_(.70_D)	0.469518	0.475763	0.476104
neutral_3.5_(1.05_D)	0.325277	0.330100	0.331956
black_2_(1.5_D)	0.194780	0.195897	0.197678

* R calculado para o Ciano foi: -0.183436.

4 Análise dos dados

O *Macbeth ColorChecker* foi lançado em 1976, baseado no trabalho do Professor Albert H. Munsell, do começo do século XX, e outros posteriores. Em 2006 a empresa que comercializava o *Macbeth ColorChecker*, a *Gretag-Macbeth*, foi comprada e incorporada pela *X-Rite*, sendo que o *Macbeth ColorChecker* continua a venda e a receber aperfeiçoamentos.

De forma a validar os dados obtidos nos cálculos feitos no presente trabalho, utilizaremos como referência os valores sRGB calculados por Bruce Lindbloom¹, indicados por “BL” na Tabela 2 abaixo (os dados da Tabela 1 foram multiplicados por 255 para casar com a escala utilizada por Bruce Lindbloom).

¹<http://www.brucelindbloom.com/index.html?ColorCheckerRGB.html>

Tabela 2: Componentes RGB obtidas para cada cor

Cor	Red	Green	Blue	Red (BL)	Green (BL)	Blue (BL)
dark_skin	115	81	67	115	80	64
light_skin	195	149	128	195	151	130
blue_sky	93	122	157	94	123	156
foliage	90	107	64	88	108	65
blue_flower	130	128	175	130	129	177
bluish_green	99	190	170	100	190	171
orange	219	123	44	217	122	37
purplish_blue	71	91	167	72	91	165
moderate_red	194	84	97	194	84	98
purple	90	59	104	91	59	107
yellow_green	160	188	62	160	188	60
orange_yellow	228	160	41	230	163	42
blue	42	61	146	46	60	153
green	71	148	71	71	150	69
red	175	48	56	177	44	56
yellow	238	199	23	238	200	27
magenta	187	84	149	187	82	148
cyan	-46	136	166	-49	135	166
white_9.5_(.05_D)	244	244	239	243	242	237
neutral_8_(.23_D)	200	201	200	201	201	201
neutral_6.5_(.44_D)	160	161	161	161	161	161
neutral_5_(.70_D)	119	121	121	122	122	121
neutral_3.5_(1.05_D)	82	84	84	83	83	83
black_2_(1.5_D)	49	49	50	50	49	50

Vemos claramente que os valores obtidos no trabalho estão próximos dos valores de referência (diferença sempre menor que 4%), e inclusive a questão do Ciano, que está fora do Gamut do sRGB, foi verificada nos valores de referência.

5 Código Fonte

O código fonte do trabalho deverá estar anexo, sendo que a lista dos arquivos fonte é:

- color.c (arquivo fonte C, contendo a implementação das funções de cor)
- color.h (arquivo fonte C, cabeçalho do color.c)
- macbeth.txt (arquivo de entrada com as informações espectrais das cores do colorchart macbeth)
- main.c (arquivo fonte C, contendo o parser, código de desenho em OpenGL, e as chamadas das funções providas pelo color.c)
- Makefile (arquivo Makefile)
- output.txt (arquivo de saída contendo os mesmos dados da tabela 1)

6 Instruções de compilação e execução

Para compilar:

```
$ make
```

Para executar:

```
$ ./fcg-t0 macbeth.txt
```