BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH CÔNG NGHỆ IN

TÌM HIỂU VỀ CÁCH DỰ ĐOÁN MÀU THEO LÝ THUYẾT CỦA SCHUSTER - KUBELKA - MUNK & ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TRONG VIỆC DỰ ĐOÁN PHA 2 MÀU

GVHD: NGUYỄN LONG GIANG
SVTH : TỪ GIA BẢO
MSSV: 113148079

SKL005396

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 08/2017

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KĨ THUẬT TP. HCM
KHOA ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

TÌM HIỂU VỀ CÁCH DỰ ĐOÁN MÀU THEO LÝ THUYẾT CỦA SCHUSTER - KUBELKA - MUNK & ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TRONG VIỆC DỰ ĐOÁN PHA 2 MÀU

SVTH : TỪ GIA BẢO
MSSV: 13148079
Khóa: 2016 - 2017
Ngành: CÔNG NGHỆ IN
GVHD: ThS. NGUYỄN LONG GIANG

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 8 năm 2017

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM
KHOA ĐÀO TẠO
CHẤT LƯỢNG CAO
www.fhq.hcmute.edu.vn

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hanh phúc

****

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên: **TỪ GIA BẢO** MSSV: **13148079**

Ngành: **Công nghệ in** Lớp: **13148CLC**

Giảng viên hướng dẫn: **ThS. NGUYỄN LONG GIANG** ĐT: 0903678610

Ngày nhận đề tài: 22/03/2017 Ngày nộp đề tài: 12/08/2017

1. Tên đề tài: Tìm hiểu về cách dự đoán màu theo lý thuyết của Schuster - Kubelka - Munk & ứng dụng lý thuyết trong việc dự đoán 2 màu.

2. Các số liệu, tài liệu ban đầu:

- Tài liệu về lý thuyết màu Schuster
- Tài liệu về công thức dự đoán màu Kubelka - Munk
- Bảng số liệu tham khảo

3. Nội dung thực hiện đề tài

- Tìm hiểu lý thuyết màu Schuster
- Tìm hiểu công thức dự đoán màu Kubelka - Munk
- Lấy số liệu về màu
- Tạo quy trình dự đoán màu
- Lập bảng tính
- Dự đoán màu

4. Sản phẩm

- Bảng tính giá trị tán xạ của màu từ 400 nm đến 700 nm
- Bảng tính và giá trị quang phổ dùng để dự đoán màu

TRƯỞNG NGÀNH GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM
KHOA ĐÀO TẠO
CHẤT LƯỢNG CAO
www.fhq.hcmute.edu.vn

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hanh phúc
****

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên sinh viên: **TỪ GIA BẢO** MSSV: **13148079**

Ngành: **Công nghệ in**

Tên đề tài: **TÌM HIỂU VỀ CÁCH DỰ ĐOÁN MÀU THEO LÝ THUYẾT CỦA SCHUSTER - KUBELKA - MUNK & ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TRONG VIỆC DỰ ĐOÁN PHA 2 MÀU**

Họ và tên Giáo viên hướng dẫn: **THS. NGUYỄN LONG GIANG**

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài và khối lượng thực hiện

.....

.....

.....

.....

2. Ưu điểm

.....

.....

.....

.....

3. Khuyết điểm

.....

.....

.....

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

.....

.....

.....

5. Đánh giá loại

.....

.....

.....

6. Điểm:.....(Bằng chữ):.....

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

Giáo viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM
KHOA ĐÀO TẠO
CHẤT LƯỢNG CAO
www.fhq.hcmute.edu.vn

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hanh phúc
****

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

Họ và tên sinh viên: **TỪ GIA BẢO** MSSV: **13148079**

Ngành: **Công nghệ in**

Tên đề tài: **TÌM HIỂU VỀ CÁCH DỰ ĐOÁN MÀU THEO LÝ THUYẾT CỦA SCHUSTER - KUBELKA - MUNK & ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TRONG VIỆC DỰ ĐOÁN PHA 2 MÀU**

Họ và tên Giáo viên hướng dẫn: **ThS. NGUYỄN LONG GIANG**

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài và khối lượng thực hiện

.....

.....

.....

.....

2. Ưu điểm

.....

.....

.....

.....

3. Khuyết điểm

.....

.....

.....

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

.....

.....

.....

5. Đánh giá loại

.....

.....

.....

6. Điểm:.....(Bằng chữ):.....

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

Giáo viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn Thầy ThS. Nguyễn Long Giang, ban Giám Đốc và các anh chị ở công ty Dy Khang Printing Inks đã tận tình hướng dẫn trong suốt quá trình thực hiện khóa luận tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn Quý Thầy Cô Khoa Đào Tạo Chất Lượng Cao và Quý Thầy Cô Khoa In và Truyền Thông trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. Hồ Chí Minh về những kiến thức quý bàu được các Thầy Cô truyền đạt trong suốt quá trình học tập tại trường, những kiến thức đã giúp em hoàn thành khóa luận tốt nghiệp.

Em cũng xin chân thành cảm ơn gia đình, bạn bè đã giúp đỡ động viên và tạo điều kiện cho em trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu tại trường.

Bằng những kiến những kiến thức đã được truyền đạt trong thời gian qua, em đã cố gắng hoàn thành đề tài một cách tốt nhất trong khả năng cho phép. Song, không tránh khỏi những thiếu sót. Do đó, em kính mong nhận được sự cảm thông và những ý kiến đóng góp của Quý Thầy Cô và các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÓM TẮT BẰNG TIẾNG VIỆT

Ngày nay, việc phục chế màu tại các nhà in là một điều không hề xa lạ và càng ngày càng trở nên cấp thiết. Sự cấp thiết này xuất phát từ thực tế sản xuất đó là thay vì mua mực pha mới cho một sản phẩm, ta sẽ phục chế màu đó dựa trên các màu thành phần theo lý thuyết màu.

Vì vậy, nhóm nghiên cứu quyết định tìm hiểu lý thuyết về dự đoán màu của Schuster - Kubelka - Munk, nhằm nâng cao tính chính xác, giảm thời gian của việc phục chế màu.

Các hướng tiếp cận đề tài là nghiên cứu lý thuyết, xử lý thông tin dưới sự giúp đỡ của giảng viên hướng dẫn, đồng thời tham khảo việc phục chế màu tại nơi làm thực nghiệm, công ty Dy Khang Printing Ink.

Với khoảng thời gian cho phép, nhóm nghiên cứu đã hoàn thành những mục tiêu đã đề ra của đồ án. Kết quả cuối cùng, nhóm nghiên cứu đã tìm hiểu được lý thuyết dự đoán màu Schuster - Kubelka - Munk, các công thức tính toán cho dữ liệu và dự đoán màu. Cuối cùng là thực nghiệm và đánh giá kết quả dự đoán màu.

SUMMARY

Nowadays, not only the art of mixing individual colour to create new one is no longer a strange thing but also become more and more necessary. The demand start at the base of production, where instead of getting new ink for every new spot colour, we can use a matching function to archive that colour.

Therefore, the theory of colour-match prediction for pigmented materials also know at the Schuster - Kubelka - Munk theory was chose to study, as for the result, it will reduce time lost and increase the accuracy of the color matching.

The methods of study involves understanding of the theory, data processing with the help from my lecturer, Mr. Nguyen Long Giang, MA. At the same time, consulting colour-matching method at Dy Khang Printing Ink Inc.

With the provided time, the goal of the essay have been reached. The end result include understanding of the Schuster - Kubelka - Munk theory, the calculation step of the database and matching-function. Finally, testing the theory by trial and make evaluation of the colour-matching function.

MỤC LỤC

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP. i
PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN. ii
PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN. iv
LỜI CẢM ƠN. vi
TÓM TẮT BẰNG TIẾNG VIỆT. vii
TÓM TẮT BẰNG TIẾNG ANH. viii
MỤC LỤC. ix
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT. xii
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU. xiii
DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ VÀ HÌNH ẢNH. xiv
DANH MỤC CÁC CÔNG THỨC. xvi
Chương 1: TỔNG QUAN 1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài 1
1.2. Mục tiêu nghiên cứu 1
1.3. Giới hạn đề tài và đối tương nghiên cứu 2
1.4. Phương pháp nghiên cứu 2
Chương 2: CỞ SỞ LÝ THUYẾT 3
2.1. Màu sắc và quang phổ màu 3
2.1.1. Lý thuyết về màu sắc 3
2.1.2. Sự cảm nhận màu 5
2.2. Lý thuyết dự đoán màu 7
2.2.1. Lý thuyết tán xạ của Schuster.- Kubelka - Munk 8
2.2.1.1. Hệ số tán xạ của bề mặt không trong suốt - opaque layer 8
2.2.1.2. Hệ số tán xạ của bề mặt bán trong suốt - semitransparent layers 9
2.2.1.3. Tán xạ từng phần tại tiếp xúc giữa không khí và lớp mực 13

2.2.2. Lập cơ sở dữ liệu cho bề mặt không trong suốt - opaque layer 15
2.2.2.1. Xác định giá trị K và S 15
2.2.2.1. Phân tích K và S bằng phương pháp bình phương tối thiểu 15
2.2.3. Lập cơ sở dữ liệu cho bề mặt bán trong suốt - semitransparent layers 24
2.2.3.1. Xác định R_∞ 24
2.2.3.2. Sự phụ thuộc tỷ lệ màu của giá trị K và S 26
2.2.4. Phép tính dự đoán màu 27
2.2.4.1. Phép tính hệ số tán xạ 27
2.2.4.2. Dự đoán đường quang phổ 28
2.2.4.3. Dự đoán màu theo XYZ 32
2.2.4.4. Dự đoán màu với hai thành phần 34
Chương 3: QUY TRÌNH DỰ ĐOÁN 36
3.1. Quy trình dự đoán màu 36
3.1.1. Lập bảng dữ liệu từng màu 36
3.1.2. Xác định hệ số tán xạ 37
3.1.3. Sự phụ thuộc của K và S vào tỷ lệ màu 38
3.1.4. Xác định các biến số cho dự đoán màu 38
3.2. Quy trình dự đoán màu từ hai màu 40
3.2.1. Quy trình lập cơ sở dữ liệu một màu 40
3.2.2. Quy trình lập cơ sở dữ liệu cho hai màu 40
3.2.3. Quy trình dự đoán màu từ hai màu thành phần 40
Chương 4: THỰC NGHIỆM 44
4.1. Lấy mẫu mực 44
4.1.1. Thiết bị lấy mẫu 45
4.1.2. Nguyên vật liệu 47
4.1.2.1. Mực và medium 47

4.1.2.2. Màng OPP 48
4.1.3. Quy trình lấy mẫu 48
4.2. Bảng dữ liệu cho một màu 49
4.3. Kết quả dự đoán màu từ hai màu thành phần 54
Chương 5: KẾT LUẬN VÀ THỰC NGHIỆM 67
5.1. Kết quả đạt được 67
5.2. Hướng phát triển 67
TÀI LIỆU THAM KHẢO 68
PHỤ LỤC 1
PHỤ LỤC 1: MẪU MÀU THỰC NGHIỆM 1
PHỤ LỤC 2: THÔNG SỐ KỸ THUẬT THIẾT BỊ VÀ NGUYÊN VẬT LIỆU 1
PHỤ LỤC 3: NHẬP DỮ LIỆU TỪ X-RITE EXACT 1
PHỤ LỤC 4: BẢNG TÍNH GIÁ TRỊ MÀU 1

DANH SÁCH CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Các từ viết tắt	Từ viết đầy đủ
1	RGB	Red - Green - Blue
2	CMYK	Cyan - Magenta - Yellow - Black
3	nm	nanometer
4	R; R_∞; R_g;$R_{g,W}$; $R_{g,B}$; R_0; R_W; R_B	Hệ số tán xạ thật; của bề mặt không trong suốt; của nền; của nền trắng; của nền đen; của lớp mực; của màu trên nền trắng; của màu trên nền đen; của hỗn hợp màu thành phần
5	T	Năng lượng truyền
6	A	Năng lượng hấp thụ
7	Z	Độ dày quang của lớp mực
8	D	Độ dày lớp mực
9	β	Hàm liên hệ giữa K, S (và D) thông qua Z
10	α	Hàm liên hệ giữa R∞ và Rg
11	r_e; r_i; t_e; t_i	Hệ số khúc xạ của lớp mực
12	ρ; ρ_M	Hệ số tán xạ đo; của hỗn hợp thành phần
13	ω; ω_M; ω_A; ω_W	Tỷ số K/S, tỷ số K/S của hỗn hợp màu, màu A, màu trắng
14	K; K_M; K_A; K_W; $K_{j,W}$;$\hat{K}_W$;ΔK	Giá trị hấp thụ; của hỗn hợp; của màu A; của màu trắng, của màu trên giá trị tán xạ SW; theo tỷ số màu trắng trên độ dày lớp mực; sai số giá trị hấp thụ
15	S; S_M; S_A; S_W; $S_{j,W}$; $\hat{S}_W$; ΔS	Giá trị tán xạ; của hỗn hợp; của màu A; của màu trắng; của màu trên giá trị tán xạ SW; theo tỷ màu trắng trên độ dày lớp mực; sai số giá trị tán xạ
16	C; C_A; C_W; ΔC	Tỷ lệ màu; của màu A; của màu trắng; sai sô tỷ lệ
17	ε	Hệ số nhiễu
18	W	Tỷ trọng
19	B	Giá trị trung gian của R_∞ cho bề mặt bán trong suốt
20	V	Biến phụ thuộc
21	∫	Biến độc lập
22	F	Hàm của biến độc lập
23	abc	Giá trị phụ thuộc của K,S với C

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Bảng tổng hợp màu cộng 4
Bảng 2.2. Bảng tổng hợp màu trừ 5
Bảng 2.3. Bảng tỷ lệ màu dùng cho phương pháp bình phương tối thiểu 20
Bảng 2.4 Tỷ lệ pha giữa màu và chất làm loãng và màu nên của từng tỷ lệ 26
Bảng 4.1 Khối lượng màu theo tỷ lệ 49
Bảng 4.2 Độ nhớt của mực 50
Bảng 4.3 Hệ số tán xạ đo màu R126 dạng tỷ lệ 52
Bảng 4.4 Hệ số tán xạ đo màu R126 dạng phần trăm 52
Bảng 4.5 Hệ số tán xạ đo màu B301 dạng tỷ lệ 53
Bảng 4.6 Hệ số tán xạ đo màu B301 dạng phần trăm 53
Bảng 4.7 Hệ số tán xạ thật của hỗn hợp 58
Bảng 4.8 Tỷ số $\partial F/\partial C$ màu R126 58
Bảng 4.9 Tỷ số $\partial F/\partial C$ màu B301 59
Bảng 4.10 Hệ số nhiễu ε 59
Bảng 4.11 Tỷ trọng W 60
Bảng 4.12 Kết quả ΔC với tỷ trọng W =1 và W theo Công thức 2.53 56
Bảng 4.13 ΔC với W =1 60
Bảng 4.14 ΔC với W Công thức 2.53 61

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ VÀ HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Thí nghiệm của Newton 3
Hình 2.2. Quang phổ khả kính 3
Hình 2.3. Tổng hợp màu cộng 4
Hình 2.4. Tổng hợp màu trừ 5
Hình 2.5. Sự hấp thụ - tán xạ của vật thể 6
Hình 2.6. Quang phổ Red - màu đỏ cờ 6
Hình 2.7. Quang phổ Green - màu xanh lá 7
Hình 2.8. Quang phổ Blue - màu xanh tím 7
Hình 2.9. Biểu đồ biểu diễn sự phụ thuộc của hệ số tán xạ R_∞ đối với K/S 8
Hình 2.10 Sự phụ thuộc của hệ số tán xạ R_0 và năng lượng truyền T vào độ dày lớp mực; K = 0.2, S = 2.0, R_∞ = 0.642, R_g = 0.800 11
Hình 2.11 Sự phụ thuộc của hệ số tán xạ R_0 và năng lượng truyền T vào độ dày lớp mực; K = 1.0, S = 2.0, R_∞ = 0.382, Rg = 0.800 12
Hình 2.12 Sự phụ thuộc của hệ số tán xạ R_0 và năng lượng truyền T vào độ dày lớp mực; K = 5.0, S = 2.0, R_∞ = 0.146, R_g = 0.800 12
Hình 2.13 Ánh sáng truyền và tán xạ; (a) Tại mặt tiếp xúc giữa không khí và lớp mực, (b) Ánh sáng tán xạ từ chất liệu nền ở góc nhỏ hơn và lớn hơn 45 độ 14
Hình 2.14 Hệ số tán xạ đo và hệ số tán xạ thật sau khi bù trừ với hệ số khúc xạ 1.5 15
Hình 2.15 Sự phụ thuộc của giá trị hấp thụ với tỷ lệ màu đỏ trong hỗn hợp của màu đỏ với màu trắng 19
Hình 2.16 Giá trị hấp thụ K phụ thuộc theo tỷ lệ màu của màu vàng trên giấy tráng phủ với độ dày lớp mực 0.4 cm^3m^{-2} 27
Hình 3.1 Quy trình lập dữ liệu một màu 41
Hình 3.2. Quy trình lập cơ sở dữ liệu từ hai màu 42
Hình 3.3 Quy trình dự đoán màu 43
Hình 4.1 Cân bốn số (1/1000) Mettler Toledo MS 304S/02 45
Hình 4.2 Cốc Zahn 3# của Rigo 46
Hình 4.3 Máy in thử Caibang CB100-E gravure proofing machine 46
Hình 4.4 Máy đo màu X-rite eXact
Hình 4.5 Dự đoán màu xanh lá chuẩn bằng hỗn hợp bốn màu trắng CBJ, đen BLNS, vàng 4G và xanh tím 2GLS 54
Hình 4.6 Biểu đồ hệ số tán xạ ρ của mẫu 61
Hình 4.7 Biểu đồ hệ số tán thật R của mẫu 61

Hình 4.8 Biểu đồ so sánh hệ số tán xạ đo p của mẫu với giá trị dự đoán của hai thành phần màu khi tỷ trọng W = 1 và W theo Công thức 2.53 62
Hình 4.9 Biểu đồ so sánh hệ số tán xạ thât R của mẫu với giá trị dự đoán của hai thành phần màu khi tỷ trọng W = 1 và W theo Công thức 2.53 62
Hình 4.10 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 90% Red + 10% Blue 63
Hình 4.11 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 80% Red + 20% Blue 63
Hình 4.12 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 70% Red + 30% Blue 64
Hình 4.13 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 60% Red + 40% Blue 64
Hình 4.14 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 50% Red + 50% Blue 65
Hình 4.15 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 40% Red + 60% Blue 65
Hình 4.16 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 30% Red + 70% Blue 66
Hình 4.17 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 20% Red + 80% Blue 66
Hình 4.18 Biểu đồ hệ số tán đo ρ theo tỷ lệ 10% Red + 90% Blue 57

DANH MỤC CÁC CÔNG THỨC

Công thức 2.1 Hệ số tán xạ R_∞ 8
Công thức 2.2 Mối liên hệ giữa K/S và R 8
Công thức 2.3 Hệ số tán xạ R_0 9
Công thức 2.4 Năng lượng truyền T 9
Công thức 2.5 Năng lượng hấp thụ A 9
Công thức 2.6 Độ dày của lớp mực 9
Công thức 2.7 Tính hệ số tán xạ lớp mực R_0 10
Công thức 2.8 Tính năng lượng truyền T 10
Công thức 2.9 Hệ số tán xạ nền R_g 10
Công thức 2.10 Hệ số tán xạ tổng hợp R 10
Công thức 2.11 Tính hệ số tán xạ hỗn hợp R 10
Công thức 2.12 Công thức tính R rút gọn 11
Công thức 2.13 Hệ số giữa R_∞ và R_g 11
Công thức 2.14 Hệ số của K, S và D thông qua Z 11
Công thức 2.15 Hệ số tán xạ đo ρ 14
Công thức 2.16 Hệ số tán xạ thật R 14
Công thức 2.17 Xác định tỷ số K/S 15
Công thức 2.18 Tỷ số K/S hỗn hợp màu A và màu trắng 16
Công thức 2.19 Tỷ số K/S hỗn hợp màu A và màu trắng rút gọn 16
Công thức 2.20 Đặt tên tỷ số ω = K/S 16
Công thức 2.21 Viết lại Công thức 2.19 16
Công thức 2.22 Tỷ số giá trị tán xạ màu A và giá trị tán xạ màu trắng 17
Công thức 2.23 Tỷ số giá trị hấp thụ màu A và giá trị tán xạ màu trắng 17
Công thức 2.24 Tỷ số giá trị hấp thụ màu A và giá trị tán xạ màu trắng theo tỷ lệ màu 17
Công thức 2.25 Đặt tên tỷ số K/S theo tỷ lệ màu và không theo tỷ lệ màu 17
Công thức 2.26 Tính K_{AW} 18
Công thức 2.27 Tính S_{AW} 18
Công thức 2.28 Sự phụ thuộc tuyến tính của K_{AW} theo tỷ lệ màu 18
Công thức 2.29 Tính $\hat{S}_{AW}$ 18
Công thức 2.30 Tỷ số K/S của hỗn hợp màu A, màu trắng và màu đen 20
Công thức 2.31 Sự phụ thuộc tuyến tính của K và S theo tỷ lệ màu 20
Công thức 2.32 Tỷ số K/S của hôn hợp màu, ω_M 21
Công thức 2.33 Dạng thẳng của Công thức 2.32 21
Công thức 2.34 Thay ω_M của hỗn hợp thành ω của màu chuẩn 21
Công thức 2.35 Biến số độc lập F 21

Công thức 2.36 Hệ số nhiễu, ε 21
Công thức 2.37 Tính chuỗi hàm E từ hệ số nhiễu 22
Công thức 2.38 Giá trị cân bằng của hệ số nhiễu, W 22
Công thức 2.39 Tính chuỗi hàm E từ hệ số nhiễu và giá trị cân bằng 22
Công thức 2.40 Giải phương trình chuỗi 22
Công thức 2.41 Giải phương trình chuỗi 22
Công thức 2.42 Giải phương trình chuỗi 22
Công thức 2.43 Giải phương trình chuỗi 22
Công thức 2.44 Biến số phụ thuộc V 23
Công thức 2.45 Giá trị đại diện của ∫ 23
Công thức 2.46 Giá trị đại diện của a 23
Công thức 2.47 Hệ số nhiễu ε 23
Công thức 2.48 Sai số của giá trị hấp thụ K và giá trị tán xạ S 23
Công thức 2.49 Viết lại hệ số nhiễu ε 23
Công thức 2.50 Tính sai số của K và S 23
Công thức 2.51 Tính sai số của K và S 23
Công thức 2.52 Viết lại Công thức 2.48 23
Công thức 2.53 Tính giá trị cân bằng W 24
Công thức 2.54 Tính tích hệ số nhiễu và giá trị cân bằng, Wε 24
Công thức 2.55 Giá trị B 25
Công thức 2.56 Tính R_∞ từ B 25
Công thức 2.57 Tính giá trị trung gian β 25
Công thức 2.58 Tính Z từ β 25
Công thức 2.59 Tính K và S từ β 25
Công thức 2.60 K phụ thuộc tỷ lệ màu C 26
Công thức 2.61 Tỷ trọng W của bề mặt không trong suốt 26
Công thức 2.62 Tỷ số K/S của hỗn hợp màu 27
Công thức 2.63 Tỷ số K/S theo ω_M 27
Công thức 2.64 Tính tỷ số K trên giá trị tán xạ S của màu trắng 28
theo tỷ lệ màu và tỷ số S theo ω 28
Công thức 2.65 Tính hệ số tán xạ hỗn hợp R_M từ ω_M 28
Công thức 2.66 Tính hệ số tán xạ đo ρ_N theo R_M 28
Công thức 2.67 Dạng thẳng của Công thức 2.63 28
Công thức 2.68 Thay ω_M thành ω 29
Công thức 2.69 Tính hệ số nhiễu ε theo V và F 29
Công thức 2.70 Tính hệ số nhiễu theo tỷ lệ màu 29
Công thức 2.71 Tính hệ số nhiễu theo tỷ lệ màu 29
Công thức 2.72 Tính hệ số nhiễu theo tỷ lệ màu 30
Công thức 2.73 Đặt giá trị cho tỷ lệ màu 30

Công thức 2.74 Đặt giá trị cho tỷ lệ màu 30
Công thức 2.75 Đặt giá trị cho tỷ lệ màu 30
Công thức 2.76 Chuỗi theo hệ số nhiễu 30
Công thức 2.77 Chuỗi theo hệ số nhiễu và giá trị cân bằng W 30
Công thức 2.78 Ma trận dự đoán màu 30
Công thức 2.79 Giá trị của ma trận ΔC và Wε 30
Công thức 2.80 Giá trị của ma trận W∫ 31
Công thức 2.81 Tính sai số tỷ lệ màu ΔC bằng ma trận 31
Công thức 2.82 Phương trình tính tỷ lệ cho từng màu 31
Công thức 2.83 Phương trình tính tỷ lệ cho từng màu 31
Công thức 2.84 Tính hệ số phụ thuộc V 31
Công thức 2.85 Xác định tỷ lệ màu 31
Công thức 2.86 Xác định tỷ lệ màu 32
Công thức 2.87 Xác định tỷ lệ màu 32
Công thức 2.88 Giá trị tọa độ XYZ 32
Công thức 2.89 Hệ số nhiễu của tỷ lệ màu 32
Công thức 2.90 Hệ số nhiễu tọa độ XYZ 33
Công thức 2.91 Tính hệ số nhiễu tọa độ XYZ 33
Công thức 2.92 Tính hệ số nhiễu của tỷ lệ màu 33
Công thức 2.93 Ma trận tọa độ XYZ 33
Công thức 2.94 Giá trị ma trận của hệ số nhiễu và tỷ lệ màu 33
Công thức 2.95 Giá trị ma trận tọa độ XYZ 34
Công thức 2.96 Tính ma trận tọa độ XYZ 34
Công thức 2.97 Xác định tỷ lệ màu 34
Công thức 2.98 Tính ma trận tọa độ XYZ 34
Công thức 2.99 Tính ma trận tọa độ XYZ 34
Công thức 2.100 Đặt giá trị cho tỷ lệ màu 34
Công thức 2.101 Bình phương tối thiểu của hệ số nhiễu 34
Công thức 2.102 Ma trận tọa độ XYZ 35
Công thức 2.103 Giá trị ma trận của hệ số nhiễu và tỷ lệ màu 35
Công thức 2.104 Giá trị ma trận tọa độ XYZ 35
Công thức 2.105 Tính ma trận tọa độ XYZ 35

Chương 1: TỔNG QUAN

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Trong các sản phẩm in ấn hiện nay, màu sắc có một sự ảnh hưởng quan trọng tới cái nhìn toàn diện, cũng như tạo ấn tượng ngay từ cái nhìn đầu tiên. Đối với các sản phẩm có cùng loại được trưng bày chung với nhau trong một dãy trưng bày thì việc lựa chọn một tùy thuộc vào nhiều yếu tố và một trong những yếu tố quan trọng nhất đó là màu sắc.

Với sự phát triển liên tục của khoa học kỹ thuật, số lượng màu sắc sử dụng trong ngành in cũng thay đổi nhanh chóng và đến năm 2016 số lượng màu pha hay Spot Color theo tiêu chuẩn của Pantone đã đạt đến con số 1,867 (Nguồn Pantone Inc.)

Cùng với sự phát triển đó là sự đi lên của các công ty sản xuất mực in trong nước nhằm đáp ứng nhu sử dụng đang ngày một tăng. Điển hình đó là mức tăng bình quân hằng năm từ 8 - 10%/năm và đạt tổng giá trị trên 1,6 tỷ USD trong năm 2016 (Nguồn Hiệp hội Sơn và Mực in Việt Nam). Từ thực tế này, việc nâng cao chất lượng sản xuất bằng cách áp dụng các nghiên cứu khoa học để phục vụ quá trình sản xuất là cực kỳ cần thiết. Sự cần thiết này được thể hiện ở việc pha màu cơ bản để tạo thành màu pha thay cho việc sử dụng chỉ một màu pha duy nhất cho một loại hay dòng sản phẩm. Ở các công ty sản xuất mực hay nhà in, việc pha màu từ các màu cơ bản đa phần dựa vào kinh nghiệm nhìn màu, điều này dễ dẫn đến sự sai biệt do cảm quan cá nhân cũng như tốn nhiều thời gian và công sức cho việc xử lý sự cố. Chính vì lý do đó nhóm quyết định nghiên cứu đề tài **"Tìm hiểu về cách dự đoán màu theo lý thuyết của Schuster - Kubelka - Munk & ứng dụng lý thuyết trong việc dự đoán pha 2 màu".**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

www.hcmute.edu.vn