

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



**CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG**

**HIỆU CHỈNH MÁY ĐO MÀU KÍCH THÍCH 3 THÀNH PHẦN**



**MÃ SỐ: T2013 - 187**



**Tp. Hồ Chí Minh, 2013**

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

**BÁO CÁO TỔNG KẾT  
ĐỀ TÀI KH&CN CẤP TRƯỜNG**

**HIỆU CHỈNH MÁY ĐO MÀU  
KÍCH THÍCH 3 THÀNH PHẦN  
Mã số: T2013-187**

**Chủ nhiệm đề tài: ThS. Cao Xuân Vũ**

**TP. HCM, 12/ 2013**

*Tp. HCM, Ngày      tháng      năm*

## THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 1. Thông tin chung:

- Tên đề tài: Hiệu chỉnh máy đo màu kích thích 3 thành phần
- Mã số: T2013-187
- Chủ nhiệm: ThS. Cao Xuân Vũ
- Cơ quan chủ trì: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP HCM
- Thời gian thực hiện: **01/2013 -12/2013**

### 2. Mục tiêu:

- Tìm hiểu về màu sắc và các nguyên lý đo màu
- Chế tạo máy đo màu kích thích 3 thành phần
- Tập hợp mẫu đo màu và tìm ma trận hiệu chỉnh máy đo màu

### 3. Tính mới và sáng tạo:

- Tập hợp mẫu là tất cả bảng màu của Pantone mới nhất 2013 được đo bằng máy đo màu Il Color

### 4. Kết quả nghiên cứu:

- Ứng dụng MatLab và mạng thần kinh nhân tạo đã tìm ra ma trận hiệu chỉnh máy đo màu TCS3200

### 5. Sản phẩm:

- Ma trận 3x3 hiệu chỉnh ma trận tương ứng với nguồn sáng chuẩn D65/D50

### 6. Hiệu quả, phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và khả năng áp dụng:

- Kết quả là cơ sở để nâng cao chất lượng các máy đo màu.

**Trưởng Đơn vị**  
(ký, họ và tên)

**Chủ nhiệm đề tài**  
(ký, họ và tên)

## **INFORMATION ON RESEARCH RESULTS**

### **1. General information:**

Project title: **Calibrated Tristimulus colorimeter**

Code number: T2013-187

Coordinator: M.E Cao Xuan Vu

Implementing institution: Ho Chi Minh University of Technical Education

Duration: from 01/2013 to 12/2013

### **2. Objective(s):**

- Learn about color and color measurement principles
- Manufacturing Tristimulus colorimeter
- Define matrix correction

### **3. Creativeness and innovativeness:**

- Sample collection is built on Pantone 2013

### **4. Research results:**

- Using artificial neural networks to find the matrix correction

### **5. Products:**

- Correction matrix corresponding to the light source D65/D50

### **6. Effects, transfer alternatives of research results and applicability:**

---

---

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

### CHƯƠNG 1: Tổng quan về lý thuyết màu.

Hình 1.1: Vòng tròn màu của Newton .....	13
Hình 1.2: Vòng tròn màu của Goethe .....	14
Hình 1.3: Phổ của ánh sáng .....	15
Hình 1.4: Cấu tạo bên trong của mắt .....	16
Hình 1.5: Cấu trúc võng mạc .....	17
Hình 1.6: Đường cong hấp thụ của các tế bào hình nón loại R, G, B trong vùng phổ khả kiến .....	17
Hình 1.7: Cơ chế nhìn màu của mắt .....	18
Hình 1.8: Hỗn hợp màu cộng .....	19
Hình 1.9: Hỗn hợp màu trừ .....	20
Hình 1.10: Tông màu .....	20
Hình 1.11: Độ bão hòa màu .....	21
Hình 1.12: Độ sáng .....	21
Hình 1.13: Nhiệt độ màu của một vài nguồn chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo. ....	23
Hình 1.14: Một số nguồn sáng chuẩn.....	24
Hình 1.15: Một số nguồn sáng huỳnh quang .....	25
Hình 1.16: Thực nghiệm quan sát .....	26
Hình 1.17: Hàm tổng hợp màu CI RGB 1931 với một phần âm .....	28
Hình 1.18: Không gian màu 3 chiều mô tả màu F và biểu đồ màu .....	29
Hình 1.19: Biểu đồ màu CIE RGB 2 chiều .....	30
Hình 1.20: Hàm tổng hợp màu CI XYZ .....	31
Hình 1.21: Biểu đồ màu .....	32
Hình 1.22: Hệ tọa độ màu Yxy .....	32
Hình 1.23: Ba cặp màu thành phần .....	33
Hình 1.24: Biểu đồ gián lược dùng để mô tả hệ màu CIE LAB .....	34
Hình 1.25: Biểu thị sự sai biệt màu trong không gian màu CIE LAB .....	35

---

---

Năm 1860, James Clerk Maxwell đã khảo sát việc sử dụng ba thành phần cơ bản của màu và nhận ra rằng không có sự kết hợp trộn giữa 3 thành phần màu cơ bản có thể tái tạo lại toàn bộ vùng màu nhận biết được. Những nghiên cứu của ông có thể xem là những nền móng cơ bản của các máy đo màu hiện đại.

Năm 1931, Ủy Ban Quốc Tế Về Chiếu Sáng đã đưa ra chuẩn CIE được sử dụng trong các ứng dụng công nghệ, kỹ thuật. Năm 1964, người ta thay đổi một ít ở chuẩn này, các trạng thái thay đổi trong đường viền biểu diễn độ bão hòa của màu, càng xa màu trắng độ bão hòa càng cao. Năm 1976, người ta lại một lần nữa thay đổi bản sắc ký, vì thế màu trắng xuất hiện ở chính giữa, đường cong mới được sử dụng chính là đáp ứng thực của mắt người.

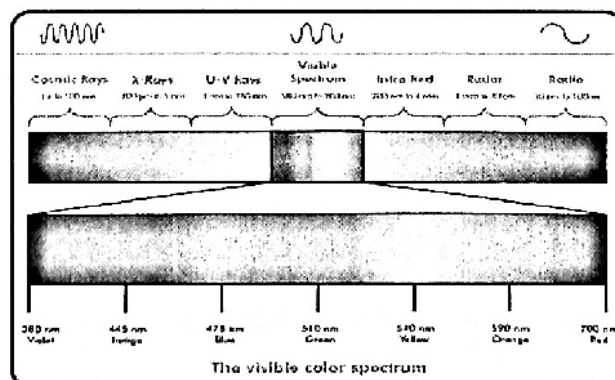
## 1.2. Cơ chế nhìn màu của mắt

### 1.2.1. Ánh sáng

Để có thể hiểu một cách sâu sắc về hiện tượng màu sắc ta phải xét bản chất của ánh sáng. Bởi vì nếu không có ánh sáng thì ta sẽ không thấy được màu sắc. Ánh sáng là bức xạ điện từ lan truyền trong chân không với tốc độ  $3.10^8 \text{m/s}$ . Mặt trời là một nguồn sáng sơ cấp. Mặt trời phát ra bức xạ có bước sóng trải rộng từ vùng có bước sóng cực ngắn của tia gamma được phát ra bởi các vật liệu phóng xạ cho đến bước sóng vô tuyến (bước sóng dài cỡ hàng Km). Tuy nhiên mắt của chúng ta chỉ có thể cảm nhận được một khoảng bước sóng rất nhỏ dưới dạng màu của ánh sáng.

Vùng bức xạ này được gọi là vùng bước sóng nhìn thấy hay bức xạ khả kiến, có bước sóng trải từ khoảng 400nm đến khoảng 750nm. Bao gồm các màu đỏ, cam, vàng; lục, lam, chàm, tím.

Sự tổng hợp tất cả các màu trong vùng quang phổ khả



Hình 1.3: Vùng phổ của ánh sáng

