

논문 2006-43SP-2-6

자동 컬러 보정 모듈을 가진 디지털 포토 키오스크 시스템의 설계 및 구현

(Design and Implementation of Digital Photo Kiosk System with Auto
Color Correction Module)

박 태 용*, 이 명 영*, 박 기 현*, 하 영 호*

(Tae-Yong Park, Myong-Young Lee, Kee-Hyon Park, and Yeong-Ho Ha)

요 약

본 논문에서는 사용자가 원하는 미디어를 제공하기 위해 터치스크린과 출력 장치인 디지털 포토 프린터 사이의 색역을 고려하는 자동 컬러 보정 모듈을 가진 디지털 사진 인화 시스템인 디지털 포토 키오스크 시스템을 설계하고 구현하였다. 이 모듈은 디지털 카메라나 카메라폰으로 촬영된 영상에 대하여 고품질의 결과물을 제공할 수 있는 이미지 보정 기능을 수행하는 것이다. 이 기능은 실시간 처리를 위해 LUT(look-up table)로 구현되어 사용자의 원터치 방식으로 동작하는 인터페이스를 제공한다. 따라서 흑백모드, 원톤 색상모드, 밝기 및 채도 조절 등의 이미지 편집 기능으로 사용자의 취향에 맞는 사진을 출력할 수 있고, 입출력 장치간의 자동 컬러 보정 모듈을 지원함으로써 본 시스템은 부드러운 계조표현과 촬영 영상과 유사한 색의 사진을 제공할 수 있다.

Abstract

This paper introduces design and implementation of digital photo kiosk system, digital photo printing system, with auto color correction module that considers gamut between touch screen and output device, digital photo printer, to provide user-preferred media. This module performs media correction function to service high quality contents for image captured by digital camera and mobile phone camera. Since it is implemented as LUT for real-time processing, the system offers one-touch interface to user. As a result of implementation, this kiosk system provides user-favorite photo because of black and white mode, sepia mode, and brightness and contrast adjustment. Also it can give smooth tone transition and photos of similar color to captured image due to auto color correction module.

Keywords : Digital photo kiosk, color correction, device gamut, user interface

I. 서 론

일반적으로, 키오스크(Kiosk) 장치는 무인 정보 단말기로서 정부기관이나 지방 자치 단체, 은행, 백화점 및 전시장 등과 같은 공공장소에 설치되어 각종 행정 절차나 상품정보, 시설물의 이용방법 등에 대한 안내 서비스를 제공하는데 사용된다. 그러나 최근 디지털 카메라와 카메라폰이 광범위하게 사용되면서 후방산업인 디

지털 사진인화 출력기와 이 키오스크 장치의 연동으로 디지털 포토 키오스크 시장이 지속적으로 성장하고 있다. 이는 디지털 카메라로 촬영한 사진은 디지털 파일 형태로 저장되기 때문에 필름카메라로 찍은 사진처럼 장소에 구애받지 않고 간편하게 볼 수 없는 불편함이 있다. 따라서 이러한 불편을 해소하기 위해 기존 오프라인 사진현상소의 대형 디지털 인화기나 포토프린터, 디지털 사진 즉석인화기가 각광을 받고 있다.

그러나 기존의 오프라인 사진현상소의 경우 직접 방문해야 하는 번거로움과 사진을 수령하기 위해서 1-2일 정도 시간이 걸린다는 단점이 있어 이러한 단점을 해결하기 위한 것으로 인터넷을 이용한 온라인 사진 인화

* 정회원, 경북대학교 전자전기컴퓨터학부
(School of Electrical Engineering and Computer
Science, Kyungpook National University)
접수일자: 2005년7월12일, 수정완료일: 2006년2월10일

서비스^[1]의 종류가 매우 다양해지고 있다. 이 시스템은 디지털 카메라나 카메라폰으로 촬영한 이미지 파일을 웹서버를 통해 크기와 수량을 결정하여 인화를 의뢰하면, 인화된 사진을 우편 배송을 통해 수령을 하거나 직접 방문 수령을 하게 된다^[2]. 이러한 경우 소량의 사진을 인화해야 할 때는 상당히 번거로울 뿐만 아니라 사용자가 원하는 이미지로 쉽게 표현을 할 수가 없다. 또한 결과물을 수령하기까지 최단 1시간에서 하루 정도 시간이 걸릴 뿐 아니라 대부분 신용카드 결제 방식을 사용하기 때문에 누구나 사용할 수 없는 문제가 있다.

따라서 본 연구에서는 우송료와 시간이 절감될 뿐만 아니라 디지털카메라, 카메라폰 사용자들에게 편리성과 다양한 기능들을 제공할 수 있는 디지털 즉석 사진 인화 시스템을 개발하였다. 본 시스템은 컴팩트플래시, 스마트미디어, 메모리스틱, SD카드, 마이크로드라이브, 멀티미디어카드 등 모든 메모리카드 형태의 외부 입력 장치를 지원하고 자동으로 로딩된 이미지를 터치스크린 방식의 인터페이스를 제공하여 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 환경을 제공한다. 그리고 흑백사진 모드, 원톤 색상모드 뿐만 아니라 밝기 및 채도 조절을 통하여 사용자의 취향에 맞는 사진을 출력하고 입출력 장치간의 색 재현 문제를 자동 색 보정 모듈을 이용하여 부드러운 계조표현과 촬영 영상에 가까운 색을 가진 사진을 제공한다. 또한 소량은 물론 대량의 사진에 대한 이미지 처리 속도를 최대화하고 손쉬운 다중 결제 방식을 지원하도록 구현한다.

본 논문은 먼저 II장에서 일반적인 미디어 보정 기능을 설명하고, III장에서는 시스템의 전체 구성도 및 자동 컬러 보정 모듈의 설계 및 구현에 대해 소개한다. IV장에서 개발 결과에 대해서 기술하고, 마지막으로 V장에서 결론을 맺는다.

II. 일반적인 이미지 보정 기능

메모리 카드 인터페이스 부분은 호스트가 메모리 카드를 액세스(access)하여 데이터를 받기 위해 필요하며, 이 시스템은 메모리 카드 슬롯(slot)으로 구성된 카드 리더(card reader)와 호스트와의 인터페이스를 위한 IDE(Integrated Device Electronics)^[4] 방식으로 구성되어 있다.

이와 같은 외부 입력 장치 제어 프로그램을 통해 디지털 카메라의 다양한 메모리 카드나 카메라폰, 저장 장치로부터 시스템으로 입력된 디지털 미디어를 사용자가

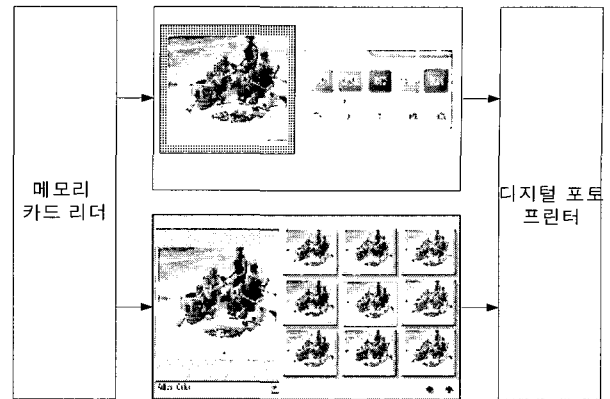


그림 1. 일반적인 컬러 보정 기능의 흐름도
Fig. 1. Block diagram of general color correction.

원하는 상태로 출력해 주기 위해서는 미디어 자체를 보정해주는 기능이 필요하다. 그림 1은 현재 디지털 포토 키오스크 시스템에서 사용되고 있는 일반적인 컬러 보정 방법을 보여주고 있다.

첫 번째 방법은 사용자가 직접 터치스크린의 인터페이스를 통해 밝기와 선명도뿐만 아니라 RGB 채널별 컬러 보정을 하는 방법으로 색에 대한 지식이 충분하지 않은 일반 사용자들이 원하는 출력물을 쉽게 얻을 수 없을 뿐만 아니라 시간이 많이 걸린다는 단점이 있다. 두 번째 방법은 인화를 원하는 사진에 대해 시스템 자체에서 다양한 컬러 보정을 적용한 결과 이미지를 미리 보기 형식으로 제공하기 때문에 사용자가 원하는 이미지를 선택함으로써 쉽고 빠르게 컬러 보정을 적용할 수 있는 장점이 있지만 제한된 컬러 보정 기능으로 인해 사용자가 원하는 사진을 얻는데 한계가 있다. 뿐만 아니라 단순히 디스플레이 상에서의 미디어 편집 과정과 보정 과정을 거친 결과물을 프린터로 출력할 경우, 디스플레이 장치와 프린터 장치간의 색을 재현할 수 있는 범위인 색역(gamut)이 다르기 때문에 디스플레이와 동일한 색이 재현되지 않는 문제점이 발생할 수 있다.

따라서 본 논문에서는 기본적인 사진 편집 기능으로 원하는 취향의 사진을 출력하고 또한 디스플레이 장치와 출력 장치의 특성을 고려한 색역 사상(gamut mapping)^[5]을 적용함으로써 보다 나은 사진을 제공할 수 있는 자동 컬러 보정 기능을 적용하고자 한다.

III. 자동 컬러 보정 모듈의 설계 및 구현

1. 키오스크 시스템의 전체 구조

본 키오스크 시스템을 이용하는데 필요한 모든 그래픽 기반의 프로그램을 개발하는데 있어서 페이지의 개

념으로 각 단계마다 지정된 BMP 파일을 불러서 사용한다. 뿐만 아니라 각 페이지에 삽입되는 카운터나 폰트 등 별도로 입력되어야 하는 사항들은 INI 파일에서 읽어 들여 그 사항대로 움직이도록 한다. 이러한 개발 구조는 추후 관리자에 의해 입력 사항이 바뀔 경우 프로그램에서 원하는 부분을 찾아 수정할 필요 없이 INI 파일에 작성된 데이터 값을 변경하면 되는 장점이 있어 시스템을 업그레이드 할 경우에 아주 편리하다. 또한 관리자 모드를 따로 두어 키오스크 시스템이 출력한 미디어의 회수를 기록한 카운터, 과금으로 인해 발생하는 매출현황, 각 출력 양식에 따른 금액 설정을 할 수 있다.

디지털 미디어 장치로 촬영되어 6종류의 메모리에 저장된 이미지를 본 시스템이 자동 인식하도록 외부 입력 장치 제어 프로그램을 개발한다. 로딩된 이미지는 터치스크린 방식의 사용자 인터페이스 프로그램을 통해 출력하고자 하는 사진을 선택할 수 있다. 선택된 사진은 원하는 출력 타입에 따라 일반사진, 메시지사진, 분할사진, 여권/증명사진 형태로 인쇄가 가능하도록 처리한다.

이렇게 처리된 이미지는 RS232C를 통한 결제 시스

템을 거쳐 출력화면으로 전환되도록 구현한다. 또한 결제 화면은 관리자 모드와 연동되어 당일 및 누적된 출력 카운터와 매출 현황까지 알 수 있도록 하였다. 그림 2는 본 키오스크 시스템에 사용된 메모리 리더, 터치스크린 디스플레이, 결제 시스템 장치 및 디지털 포토 프린터를 보여주고 있다. 또한 구현된 키오스크 시스템의 전체 구조가 그림 3에 나타나 있으며, 각 단계마다 진행과정을 log 파일에 기록하여 시스템 오류 시 신속하게 처리할 수 있도록 하였다.

2. 사용자 인터페이스 프로그램의 계층도

프로그램의 콘트롤(progress control)을 이용하여 프로그레스 바의 진행 상황으로 이미지 로딩 상황을 확인할 수 있으며, 로딩되는 이미지가 화면에 차례대로 보여지게 된다. 로딩된 사진은 순서대로 메모리에 저장되며, 사용자 인터페이스 프로그램을 통해 출력 스타일과 출력 타입을 선택함으로써 페이지 단위로 한 화면에 15장씩 썸네일(thumbnail)을 제공하게 된다. 출력 스타일에는 일반사진, 메시지사진, 분할사진, 여권/증명사진이 있으며, 일반 단장사진에는 자동 컬러 보정기능과 사용자에 의한 밝기, 채도조절이 가능하며 특수 효과로 흑백 모드와 세피아 모드 등 기본적인 편집 기능을 제공한다.

메시지 단장사진은 일반 단장사진에 있는 기능뿐만

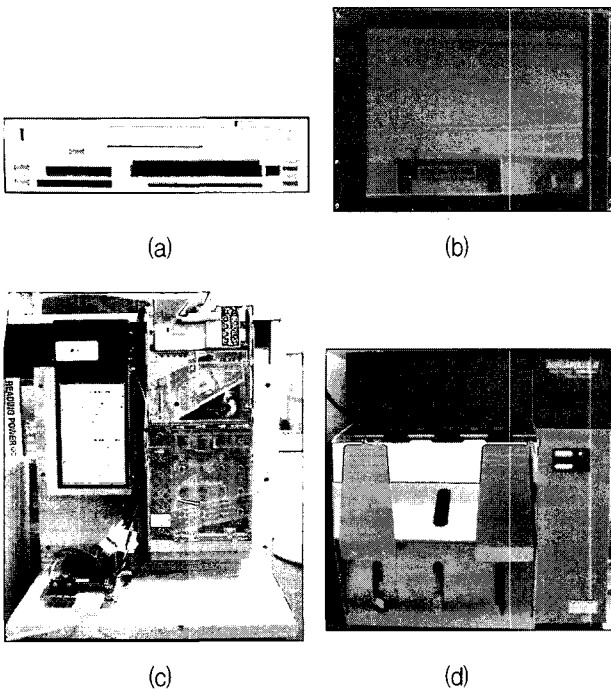


그림 2. 키오스크 시스템 장치; (a) 메모리 리더, (b) 터치스크린, (c) 결제 시스템에 사용된 CONLUX5, (d) 디지털 포토 프린터

Fig. 2. Devices of kiosk system: (a) memory reader, (b) touch screen, (c) CONLUX5 for payment system, and (d) digital photo printer.

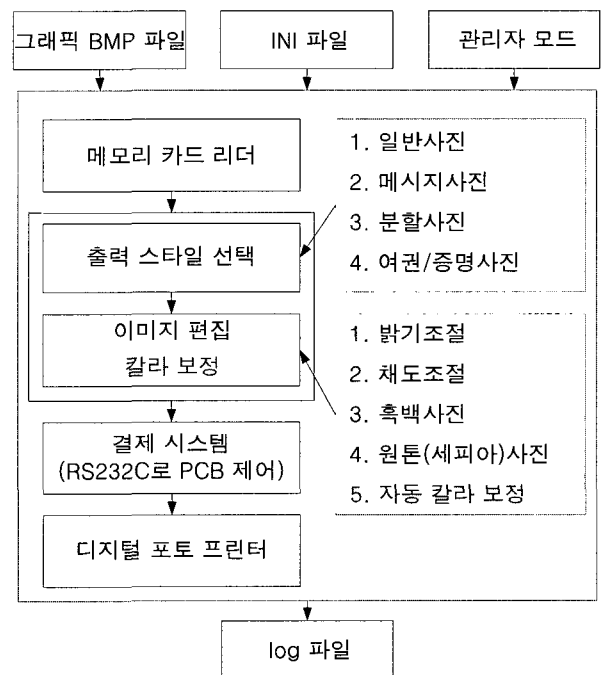


그림 3. 키오스크 시스템의 전체 구성도
Fig. 3. Block diagram of kiosk system.

아니라 사용자가 원하는 메시지를 입력할 수 있도록 한 /영 키보드 화면을 이용한 오토마타 한글 조합 기능^[6]을 추가하여 영어와 한글, 특수문자를 입력할 수 있다. 분할 사진에는 6종류(2분할, 4분할, 6분할, 8분할, 12분할, 25분할)의 선택모드가 있어 여러 장의 이미지를 한 장에 출력할 수 있으며, 여권/증명사진에는 선택 모드에 따라 다양한 크기로 원하는 영역을 잘라내어 여권사진, 증명사진, 여권사진과 증명사진을 동시에 출력할 수 있는 혼합사진 모드가 있다. 그림 4는 이미지 로딩후의 출력 스타일에 따른 출력 타입 선택 사용자 인터페이스 구조를 보여주고 있다. Page-Up, Page-Down 버튼을 이용하여 페이지 단위로 제공되는 썸네일에서 출력을 원하는 사진을 선택할 때, 다장 출력 타입에서는 최대 6

장까지 저장버튼을 이용하여 사진을 선택할 수 있으며 선택된 사진에서 출력을 원하지 않을 경우 삭제버튼을 이용하여 선택된 목록에서 제거할 수 있다. 그림 5는 각 출력 타입에 따라 사진을 선택하는 과정을 보여주고 있다. 이렇게 선택된 사진은 일반/메시지사진 단장선택의 경우 이미지 보정 단계로 넘어가게 되며, 메시지사진의 경우 메시지 입력 단계로 진행하게 된다.

3. 이미지 보정 모듈

가. 기본적인 이미지 보정

일반사진, 메시지사진 출력 스타일에서 단장 출력 타입을 선택하면 이미지를 보정하고 편집할 수 있는 단장작업 화면으로 넘어간다. 입력된 디지털 미디어를 좀더 좋은 상태로 출력해주기 위해서 미디어 자체에 보정을 하는 부분으로, 그림 6은 일반사진과 메시지사진에서

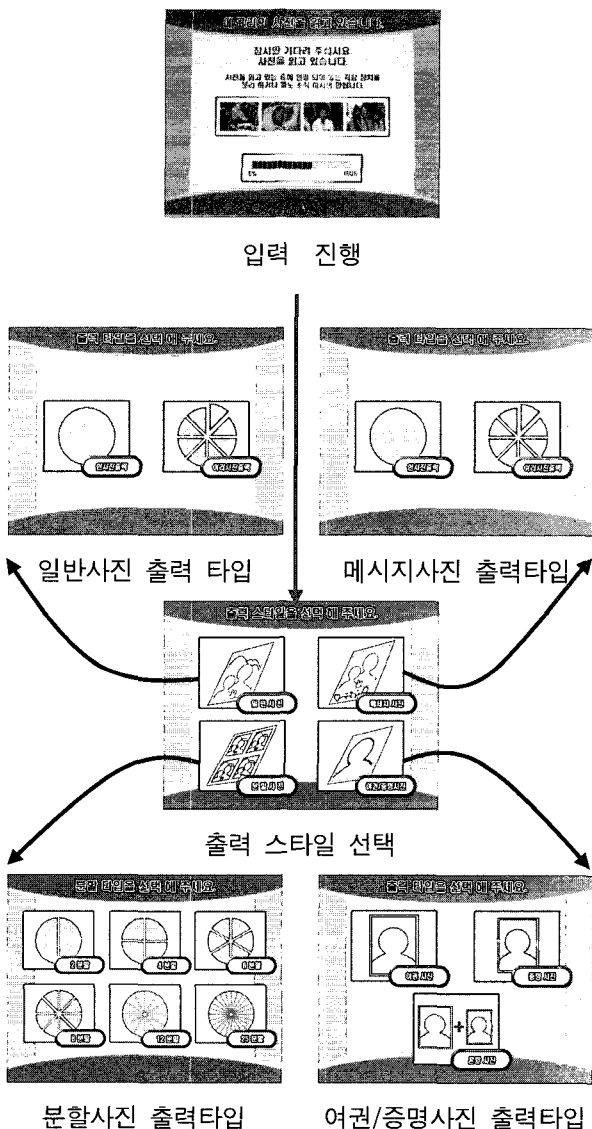


그림 4. 출력 타입 선택 사용자 인터페이스 구조
Fig. 4. Design of user interface for printing type.

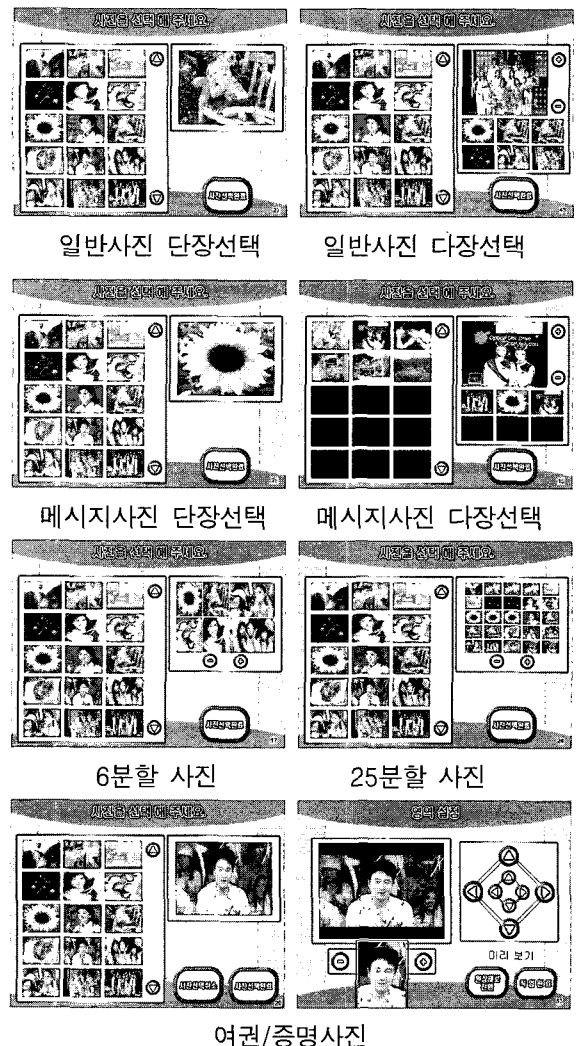


그림 5. 출력 사진 선택 사용자 인터페이스 구조
Fig. 5. Design of user interface for photo selection.

공통적으로 사용되는 단장 작업 화면을 보여주고 있다.

이미지 보정은 대부분의 디지털 키오스크 시스템에서 사용자가 직접 터치스크린을 통해 밝기조절, 채도조절 등 보정 틀을 이용하여 가장 적합한 색으로 이미지의 색을 보정하는 방법과 시스템의 디스플레이와 디지털 포토 프린터 사이의 색 재현 능력을 보정해 주는 [자동 이미지 보정] 부분으로 구성되어 있다. 또한 미디어를 여러 가지 꾸미기 기능으로 편집해주는 부분에는 [흑백사진 변화], [원톤 색상 변화(세피아사진)] 모드로 구성되어 있어 사용자는 다양한 선택기능을 추가로 적용하여 출력할 수 있다. 표 1은 이미지 보정 및 편집 모듈의 기능 및 방법을 나타내고 있다. 채도조절 과정을 수식으로 표현하면 다음과 같다^[7].

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ I_1 \\ Q_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.596 & -0.274 & -0.322 \\ 0.211 & -0.523 & 0.312 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_1 \\ G_1 \\ B_1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} Y_2 &= Y_1 \\ I_2 &= I_1 \\ Q_2 &= Q_1 \pm (100 + 5 \times t) / 100 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} R_2 \\ G_2 \\ B_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.596 & -0.274 & -0.322 \\ 0.211 & -0.523 & 0.312 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_2 \\ I_2 \\ Q_2 \end{bmatrix}$$

여기서 t 는 채도 증가/감소 버튼을 누르는 회수를 나타낸다. 또한 이미지 편집 기능 중에서 흑백사진 모드는 다음 수식으로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} i &= 0.299 \times R_1 + 0.587 \times G_1 + 0.114 \times B_1 \\ (i &= R_2, G_2, B_2) \end{aligned} \quad (2)$$

그리고 세피아 모드인 원톤 색상 변화는 식 (2)의 결과에 채널별 적당한 가중치를 곱해서 표현할 수 있으며 변환 수식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} R_2 &= i \\ G_2 &= 0.75 \times i \\ B_2 &= 0.5 \times i \end{aligned} \quad (3)$$

식 (1), (2), (3)에서 $[R_1 \ G_1 \ B_1]^T$ 는 입력 이미지의 화소값이며, $[R_2 \ G_2 \ B_2]^T$ 는 변환 후의 화소값을 의미한다.

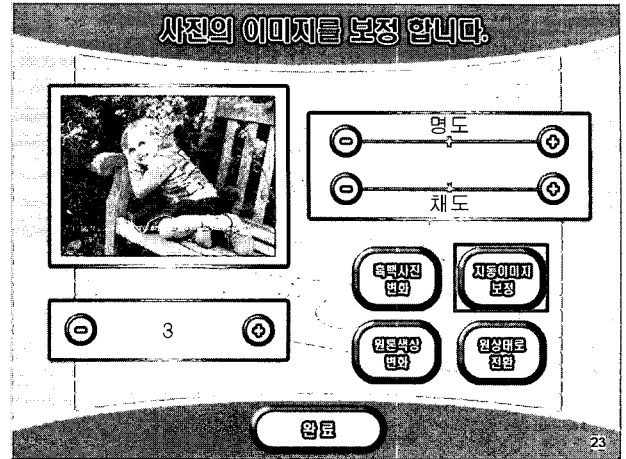


그림 6. 이미지 보정 모듈
Fig. 6. Image correction module.

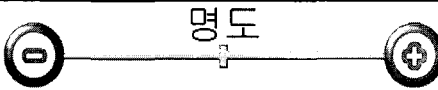
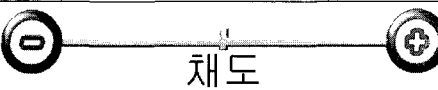



나. 자동 이미지 보정을 위한 LUT 설계

터치스크린과 디지털 포토 프린터 사이의 색역은 그림 7에서 보는 것처럼 차이를 보인다. 따라서 터치스크린과 프린터 사이의 컬러 보정을 위해서 장치 독립적인 색 공간에서 프린터의 색역 밖의 색들을 내부의 유사색으로 표현하는 색역 사상이 필요하다. 본 논문에서는 가변 다중 닷점(anchor point)기법의 색역 사상^[5]을 이용하는데 이 방법은 기존의 하나의 닷점을 사용하던 방법과는 달리 여러 개의 닷점을 영역에 따라 가변적으로 설정해 사용함으로써 보정 후 색역의 전 범위에서 거의 일정한 색의 변화를 이루게 된다.

하지만 장치 의존적인 색 공간에서의 이미지를 장치 독립적인 색 공간에서 보정을 하게 되면 많은 연산량으로 인해 실시간 처리에 한계가 있으므로 수행 시간을 최소로 줄일 수 있는 이미지 보정 LUT이 필요하다^[8]. 터치스크린과 프린터간의 이미지 보정을 위한 LUT를 디자인하기 위해서는 먼저 터치스크린과 프린터의 색역을 구해야 한다. 터치스크린의 색역을 구할 때는 모든 종류의 패치 이미지를 찍은 후 측정하여 정해야 하지만 채널당 8bits의 모든 패치 이미지를 측정하기란 사실상 불가능하여 RGB 공간에서 균등 샘플링한 216(6x6x6)개의 패치 이미지를 분광방사휘도계(spectroradiometer, Minolta CS-1000)로 측정하여 CIEXYZ 값을 얻는다. 측정된 CIEXYZ 값은 색역 사상을 위해 인간 시각에 균일한 CIELAB 색 좌표 값으로 변환한다.

프린터의 색역을 구하기 위해서는 그림 8과 같이 동일한 216개의 패치 이미지를 출력한 다음 분광측색계(spectrophotometer, GratagMacbeth spectrolino)를 이용하여 CIELAB 값을 구한다. 이렇게 측정된 두 장치의

표 1. 이미지 보정 및 편집 모듈의 기능
Table 1. Function of image correction and editing module.

메뉴	기능
이미지 편집	명도 조절  명도 RGB 공간에서 각 채널의 픽셀값을 동일하게 조절
	채도 조절  채도 YIQ 공간에서 Q 값을 조절하고 RGB 공간으로 변환:식 (1))
이미지 보정	자동 이미지 보정  실시간 처리를 위해 디스플레이 상의 패치 이미지와 프린터로 출력된 패치 이미지에 대한 측정 데이터 값을 얻어서 LUT 형태로 구현
	흑백 사진 모드  RGB에서 Y로의 변환식을 이용한 변환값을 RGB 컬러 채널에 할당하여 흑백으로 변환:식 (2))
사진 출력 모드	원톤 색상 모드  RGB에서 Y로의 변환식을 이용한 변환값을 RGB 채널에 할당하여 흑백으로 변환한 다음 RGB에 적당한 가중치를 곱해서 세피아 모드로 변환:식 (3))

(RGB-CIELAB) 데이터 쌍을 이용하여 터치스크린의 색역내에 있지만 프린터 색역밖에 있는 색들을 프린터가 표현할 수 있도록 색역 사상을 수행한다. 이렇게 프린터의 색역 내부로 모인 216개의 CIELAB 값과 앞에서 구한 터치스크린의 216개 $(R_i, G_i, B_i - CIELAB)$ 데이터 쌍

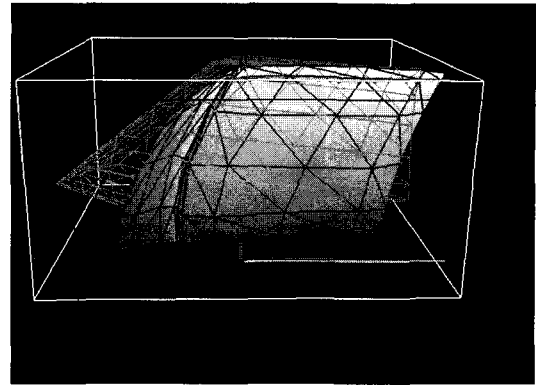


그림 7. 터치스크린(그물망)과 디지털 포토 프린터(입방체)의 색역
Fig. 7. Gamuts of touch screen(mesh) and digital photo printer(solid).

을 이용하여 프린터의 R_p, G_p, B_p 값으로 변화시킨다. $(R_i, G_i, B_i - R_p, G_p, B_p)$ 순서쌍을 나열함으로써 이미지 보정 LUT를 만들게 된다.

4. 출력 장치 제어

가. 이미지 파일 포맷 변환

파일 포맷이란 파일을 저장하는 방식을 말하는 것으로 대부분의 디지털 카메라는 RGB 모드와 CMYK 모드를 둘 다 지원하며 압축률이 가장 높아서 파일의 용량을 줄여주는 JPEG(*.JPG) 파일 포맷을 많이 사용한다. 하지만 출력을 위해 사용하는 MEGAPIXELII 디지털 포토 프린터는 비트맵(*.BMP) 파일 포맷만을 지원하기 때문에 앞에서 처리한 이미지의 파일 포맷을 변환하는 과정이 필요하다. JPEG 영상의 가로, 세로 크기뿐

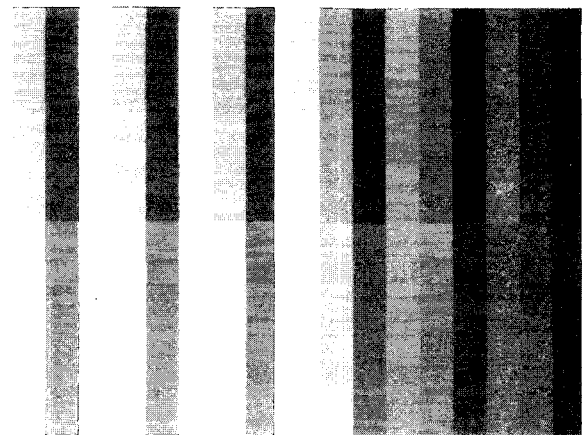


그림 8. LUT 디자인을 위한 216개의 디지털 포토 프린터 출력 패치
Fig. 8. 216 printing patches of digital photo printer for LUT design.

만 아니라 플레인(plane) 수, 비트 카운트(bit count) 수, 압축 방법 등을 고려하여 헤더(header) 부분을 만들어 비트맵 영상으로 변환하는 과정을 수행하게 된다.

나. 인쇄용지 규격에 따른 이미지 레이아웃(layout)

사용자 인터페이스를 통해서 보정 및 편집된 이미지를 디지털 포토 프린터를 통해 출력하도록 장치들을 제어하는 프로그램을 수행한다. 앞서 디지털 포토 프린터가 지원하는 이미지의 파일 포맷으로 변환한 다음, 출력될 이미지의 크기를 출력장치의 인쇄용지 규격에 맞도록 가로, 세로의 크기 비(ratio)를 이용하여 보간(interpolation)과정을 수행하고, 정해진 위치에 출력되도록 인쇄용지의 좌표값을 얻어 그 위치에 이미지를 뿌려주는 기법을 이용한다. 또한 사진의 오른쪽 부분에 배너(banner)를 삽입하기 위해 배너 그림 파일을 불러 사용하도록 한다. 그림 9는 이미지의 파일 포맷 변환 과정을 거친 다음 6분할사진 출력을 위해 선택된 6장의 사진을 인쇄용지에 맞게 배치하기 위한 좌표값을 설정하고, 오른쪽에 배너(banner)를 추가한 결과를 보여주고 있다.

IV. 개발 결과

플랫폼을 구성하기 위해서 마이크로소프트 Visual C++ 6.0을 사용하여 다이얼로그 기반으로 설계하였다. 또한 GUI로 구현한 셀프 인쇄 서비스 방식인 이 시스템은 사용자가 직접 저장매체를 삽입하고 주문정보를 입력하면 사진이 자동으로 인쇄되도록 하는 것으로, 터치스크린 방식을 채택해 컴퓨터 사용에 익숙한 고객도 쉽고 빠르게 인쇄할 수 있도록 하였다. 1024×768 해상도의 LCD 터치스크린과 MEGAPIXEL II 디지털 포토 프린터를 이용하였고, 결제 시스템에 사용된 PCB 연동 데이터 처리 부분에서는 CONLUX 5를 사용하였다. 또한 외부 입력 장치로는 6종류의 메모리 카드(Smart Media Card, Compact Flash Card, Micro Drive, Memory Stick, SD Memory Card, Multimedia Card)를 인식하는 카드 소켓을 사용하였다. 그림 10은 시스템의 실행 시킨 후 나타나는 초기화면으로 Microsoft 웹 브라우저 컨트롤을 이용하여 일반 웹사이트(website) 뿐만 아니라 HTML로 작성한 홈페이지를 실행할 수 있어 사용자의 입력을 기다리는 대기시간(waiting time)동안 유용한 정보를 제공할 수 있도록 하였다.

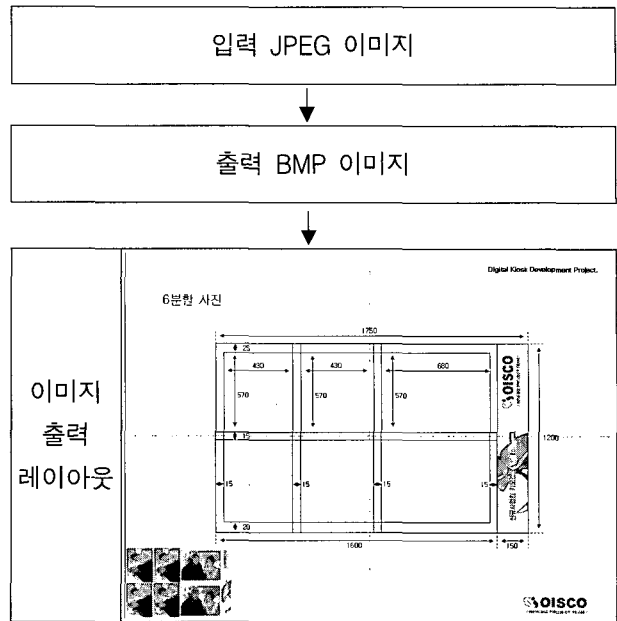


그림 9. 이미지 파일 포맷 변환 및 레이아웃 설정
Fig. 9. Conversion of image file format and layout setup.

그림 11은 실제 구현된 디지털 포토 키오스크 시스템을 이용하여 인쇄한 다양한 출력 타입의 사진을 보여주고 있다. 그림 11(a)은 일반사진 모드, 11(b)은 2분할 사진 모드, 11(c)은 메시지사진 흑백모드, 11(d)은 원본사진에서 선택한 일부분을 잘라내어 출력한 여권/증명사진 모드, 11(e)은 세피아 모드이다. 그림 11(a), (c), (d)는 '주)삼성포토이엔지'에서 제공하는 컬러 확인용 테스트 이미지를 사용하였고, 11(b)은 HDTV 방송 영상을 캡처한 이미지를 사용하였으며, 11(e)은 디지털 카메라로 찍은 자연 이미지를 사용하였다. 결과를 통하여 사용자가 선택한 출력 스타일과 출력 타입, 이미지 레이아웃이 잘 적용되어 사진이 출력되는 것을 확인할 수

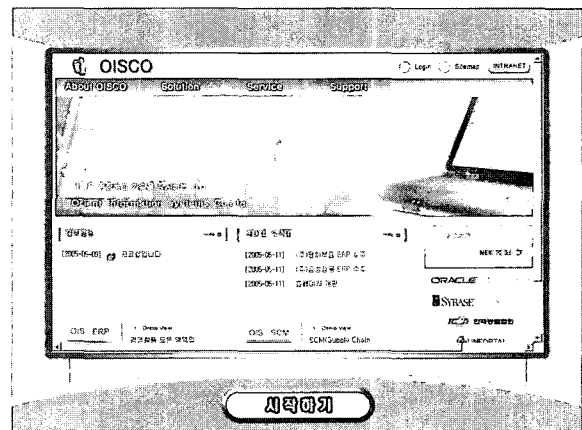


그림 10. 키오스크 시스템의 메인 화면
Fig. 10. Main screen of kiosk system.

있다. 그리고 그림 12는 디지털 카메라로 촬영한 이미지를 제안한 자동 컬러 보정 모듈을 적용하여 인쇄한 결과를 보여주고 있다. 그림 12(a)는 디지털 파일의 원본 사진이며 그림 12(b)는 컬러 보정을 거치지 않고 일반사진 모드로 인쇄한 사진이다. 그림 12(c)는 제안한 자동 컬러 보정 모듈을 적용하여 일반사진 모드로 인쇄한 사진을 보여주고 있다. 12(b)의 아기 얼굴부분과 아기를 잡고 있는 사람의 팔목부분에서 생기는 사진의 열화 현상이 12(c)에서는 나타나지 않으며 전체적으로 부드러운 계조를 표현함을 알 수 있다. 또한 디스플레이 장치인 터치스크린과 출력장치인 디지털 포토 프린터 사이의 색역을 보정해 줌으로써 원본 사진과 유사한 색을 가진 자연스러운 사진을 출력할 수 있음을 확인할 수 있다.

V. 결 론

디지털카메라 보급이 확산되면서 디지털사진을 즉석에서 인화해주는 '디지털사진 인화 자판기' 시장이 주목을 받고 있다. 본 연구에서는 우송료와 시간이 절감될 뿐만 아니라 디지털카메라, 카메라폰 사용자들에게 편리성과 다양한 기능들을 제공할 수 있는 디지털 즉석 사진 인화 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 시스템은 컴팩트플래시, 스마트미디어, 메모리스틱, SD카드, 마이크로드라이브, 멀티미디어카드 등 6가지 메모리카드 형

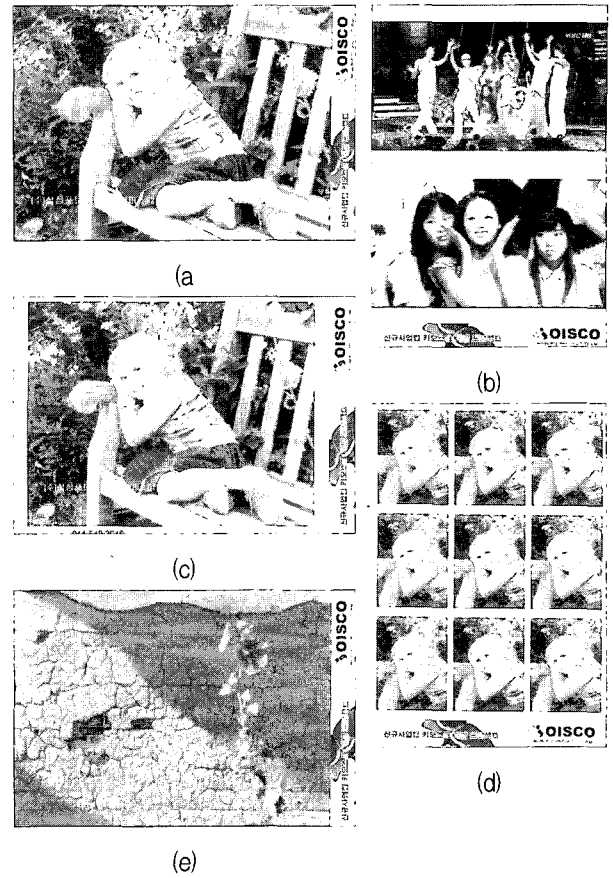


그림 11. 출력 사진들; (a)일반사진, (b)2분할사진, (c)메시지 흑백모드, (d)여권/증명사진, (e)세피아모드
 Fig. 11. Printing photos: (a)normal photo, (b)2 division photo, (c) message black&white mode, (d)passport/certification photo, and (d)sepia mode.

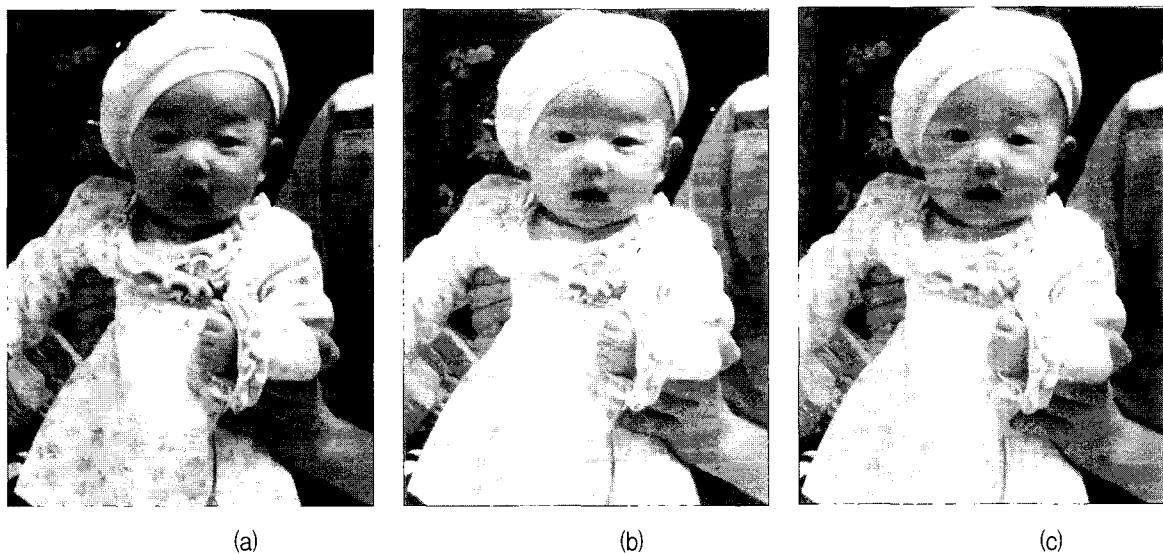


그림 12. 자연 이미지 출력 사진; (a) 디지털 파일의 원본 사진, (b)보정을 적용하지 않은 일반사진, (c)제안한 자동 컬러 보정을 적용한 일반사진
 Fig. 12. Printing photos of natural image: (a) original photo of digital file, (b)normal photo without any correction, and (c)normal photo with auto color correction module.

태의 외부 입력 장치를 지원하고, 자동으로 로딩된 이미지를 터치스크린 방식의 인터페이스를 제공하여 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 환경을 제공한다. 뿐만 아니라 입출력 장치간의 색 재현 문제를 색역 사상을 통한 자동 컬러 보정 모듈을 이용하여 부드러운 계조 표현과 촬영 사진과 유사한 색으로 이미지를 보정하고, 흑백사진모드, 원톤 색상모드, 분할 출력, 문자 첨가 기능, 여권/증명사진 기능 등 다양한 미디어 편집 기능을 추가로 적용하여 사용자의 취향에 맞는 사진을 출력할 수 있도록 하였다.

참 고 문 헌

- [1] 김영학, "디지털 포토 키오스크를 이용한 인터넷 포토 시스템 및 운영 방법," 대한민국특허청, 공개특허 특2002-0069690, pp. 1-10, 2002년 9월
- [2] 김형중, "이미지 처리 키오스크 시스템 및 네트워크 키오스크 시스템," 대한민국특허청, 공개특허 특2003-0079154, pp. 1-8, 2003년 10월
- [3] 오승현, 유상섭, 임용진, 송은아, "디스플레이 칼라 자동 보정 방법 및 프로그램을 기록한 기록매체," 대한민국특허청, 공개특허 10-0400610, pp. 1-9, 2003년 9월
- [4] Datasheet, "Information Technology-AT Attachment with Packet Interface-7 Draft Revision 2a", T-13 Technical Committee, March 2003.
- [5] Y. H. Cho, Y. T. Kim, C. H. Lee, and Y. H. Ha, "Gamut Mapping Based on Color Space Division for Enhancement of Lightness Contrast and Chrominance," *Journal of Imaging Science and Technology*, vol. 48, no. 1, pp. 66-74, Jan./Feb. 2004.
- [6] 이준희, "컴퓨터속의 한글," 정보시대, 1991년
- [7] R. C. Gonzalez, and R. E. Woods, "*Digital Image Processing*," Prentice Hall, 2002.
- [8] 박기현, 이명영, 이철희, 하영호, "개선된 S-curve 모델과 RGB 칼라 LUT를 이용한 모니터와 모바일 디스플레이 장치간 색 정합," 대한전자공학회논문지, 제 41권 SP편 제6호, pp. 33-41, 2004년 11월

저 자 소 개

박 태 용(정회원)

대한전자공학회 논문지 제 41권 SP편 제5호 참조

이 명 영(정회원)

대한전자공학회 논문지 제 41권 SP편 제1호 참조

박 기 현(정회원)

대한전자공학회 논문지 제 41권 SP편 제6호 참조

하 영 호(정회원)

대한전자공학회 논문지 제 38권 SP편 제3호 참조