

# 컬러코드를 이용한 위치탐색 시스템 설계

송경수, 한탁돈

연세대학교 컴퓨터과학과

e-mail : [aromi98.hantack@kurene.yonsei.ac.kr](mailto:aromi98.hantack@kurene.yonsei.ac.kr)

## A Design of Navigation System using Color Code

Kyung-soo Song, Tack-don Han

MediaSystem Lab Department of Computer Science of Yonsei University

### 요 약

방문자가 대형 빌딩이나 복잡한 건물 내에서 목적지를 찾아가는 데에는 많은 어려움을 느끼게 된다. 이 논문에서는 컬러 코드를 이용하여 위치 및 방향 안내에 도움을 주는 위치탐색 시스템을 제안한다. 건물 내부 도처에 부착된 컬러코드를 카메라가 탑재된 단말기를 통해 인식을 하게 되면 문자나 그림으로 안내 정보를 받아 원하는 위치를 쉽게 찾아갈 수 있다. 또한 사용자는 컬러코드가 부착된 명함을 인식함으로써 목적지까지의 거리를 쉽게 알 수 있다.

위치 탐색, 컬러 코드, 카메라

### 1. 서론

위치추적 시스템이나 GPS(Global Positioning System)와 같은 시스템을 통해서 사용자는 자신이 가고자 하는 위치 정보를 다양한 매체를 통하여 음성과 데이터를 통하여 주고 받을 수 있게 되었으며 그러한 시스템의 개발로 인해 개개인들의 편리성은 증대되고 있다. 또한 인터넷의 대중화와 네트워크의 발달로 커뮤니케이션이 활발해지고 사람들은 PDA 나 휴대전화, IMT-2000 단말기를 통해 이동 중에 여러 다양한 서비스를 받을 수 있게 되었다. 그러나 여전히 상호간의 통신을 제외한 다른 응용서비스의 제공은 사용자들의 편의성을 충족시켜 주기에는 부족하다. 예를 들면 대형 빌딩과 같은 복잡한 건물에 처음 들어서는 우편배달을 하는 사람이나 방문객들은 그 빌딩의 구조나 설계를 알 수 없고 단순히 안내데스크에 문의하거나 휴대전화로 문의하여 자신의 목적지에 대한 정보를 알게 된다. 그러나 그러한 경우에도 대부분의 사람들은 처음으로 접하는 빌딩에서 자신이 원하는 위치를 찾기에는 상당한 어려움을 느낀다. 따라서 건물 곳곳에 부착된 컬러코드를 카메라가 탑재된 단말기나 다른 매체를 통하여 인식을 하게 되면 문자정보나 지도 정보를 받아 원하는 위치에 닿을 수 있게 된다. 또한 더 나아가서는 컬러코드가 부착된 명함을 인식함으로써 효과적이고 신속하게 사용자의 욕구를 충족시킬 수

있다. 위치 탐색 시스템에 관한 관련 연구를 설명하고 본문에서는 컬러코드의 개략적인 설명과 컬러 코드 위치 탐색 시스템의 전반적인 사항 즉 시나리오의 예, 실행 환경, 시스템의 구성도를 기술한다.

### 관련 연구

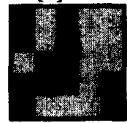
GPS는 수신기에 의해 잡힌 시그널을 방송하고, 정확한 타이밍과 장소 그리고 속도에 대한 정보를 얻어내는 24 개의 위성으로 이루어진 시스템이며 이렇게 얻어진 정보는 통신 장비나 소프트웨어 등과 결합하여 다양한 어플리케이션으로 적용된다. GPS는 자동차 항법분야, 개인용/레저용 분야, 추적탐지 및 기계제어분야, 측량/지도 제작, GIS 분야, 항공, 해양, 군사용 분야 등에 응용되어진다[1].

Wearable Computer 분야에서 사용자는 컴퓨터와 디스플레이 장치, HandHeld 장치를 부착한 상태로 GPS를 이용하여 위치 탐색을 할 수 있다[2]. 사용자는 HMD(Head Mounted Display)로 건물 위에 Overlay 된 정보를 통해 자신의 위치를 파악해 나갈 수 있다. 또한 장님이 대학 내에서 위치를 추적하면서 찾아갈 수 있는 어플리케이션을 개발하였으며[3] 도시내의 거리를 설명하기 위해 음성지원이 가능한 시스템을 테스트하였다[4].

2. 위치 탐색 시스템

2.1 컬러 코드

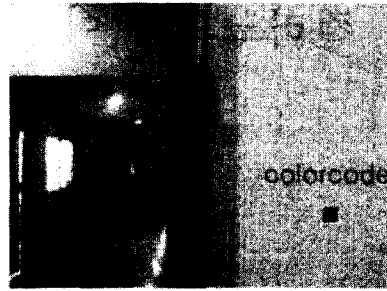
컬러 코드에서 정보는 컬러 셀들의 조합에 의해 표현된다. 이 컬러 셀들은 픽셀들의 집합으로서 특정한 정보를 인코딩한 결과로 나타나는 정보 단위이다. 그림 1은 컬러 코드의 한 예를 나타내고 있으며 5x5 Matrix로 구성되어 있다. 인덱스 값의 경우의 수는 171억 여 개로 다양한 범위에 쓰일 수 있다. 컬러 코드를 카메라로 인식하는 과정은 다음과 같다. 먼저 원래의 이미지를 흑백의 이진화 작업을 거친 후 주위의 배경을 제거하는 작업을 거친다. 배경이 제거된 이미지를 블록 단위로 분할하고 픽셀의 개수를 세어서 픽셀 수가 많은 후보 블록을 도출한 후, 이를 중심으로 하여 컬러코드 영역을 추출한다. 다음 단계에서는 검출된 컬러 코드의 특징점에 따라 원래의 이미지를 복원하고 표준컬러로 변환한다. 셀 중앙의 위치를 탐색하여 픽셀 샘플링 작업을 거치고 컬러의 코드를 최종적으로 반환한다[6]. 또 다른 방법으로 배경 제거 작업을 하지 않고 태그 영역을 추출한 후에 샘플링 작업을 거쳐서 디코딩을 한다. 전자는 먼저 이진화하고 배경 이미지를 제거하여 컬러 코드의 위치를 찾는 방법이다. 후자가 빠르지만 회전한 컬러코드를 잘 감지하지 못하는 반면, 전자는 이진화한 이미지로부터 배경 물체 등을 제거하고 컬러코드를 검색하므로 보다 융통성있는 이미지 처리가 가능하며 배경에 잡영이 많거나 잉여 여백이 적으면서 회전이 된 컬러코드의 경우에 주로 적용된다[5].



<그림 1 컬러코드의 예>

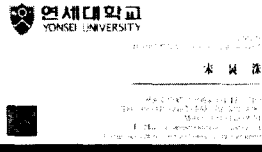
2.2 시스템 설계

공항이나 터미널과 같은 복잡한 빌딩이나 관공서, 복합 건물 등은 처음 방문했을 경우나 위치정보에 익숙하지 않은 사람이 자기가 가고자 하는 곳을 빠르고 정확하게 찾기로 여간 힘든 일이 아니다. 또한 건물 내에 이정표나 간판 등의 표시정보도 모두 만족할 만한 수준이 아니어서 방문객들의 어려움은 여전하다. 그러나 본 논문에서 소개한 컬러 코드를 이용한 위치 탐색 시스템을 이용하면 빠르고 효과적으로 자신이 도달하고자 하는 위치에 쉽게 접근할 수 있다. 사용자는 우선 컬러코드가 부착된 벽면이나 문 앞에서 자신의 인식시스템(PDA, IMT-2000)으로 컬러 코드를 촬영하면 자신이 현재 위치한 위치정보와 지도를 스크린 상에서 볼 수 있다. 이러한 정보를 습득한 사용자는 가고자 하는 곳의 위치를 파악해나갈 수 있다. 또한 초정격의 명함이 있다면 컬러코드 명함을 인식시켜서 현재 위치에서 최종목적지까지의 최단거리를 지도상에 표시시켜 줄 수 있다. 그렇게 하기 위해서는 동적인 방향지시 정보를 가리키게 함으로서



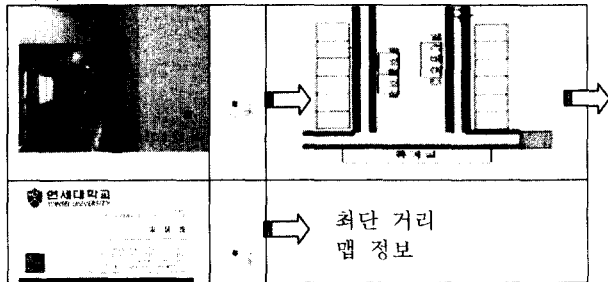
<그림 2 컬러 코드가 부착된 빌딩>

지도상에 부가적으로 표시하면 된다.



<그림 3 컬러코드가 부착된 명함>

그림 2는 컬러 코드가 부착되어 있는 빌딩의 사진을 나타낸 것이고 그림 3은 컬러 코드 명함을 나타낸 그림이다. 그림 4는 Navigation 시스템의 순서도를 대략적으로 도시하였다. 컬러 코드 명함이 없는 사용자들은 직접 건물내의 코드만으로도 찾아 갈 수 있을 것이다.

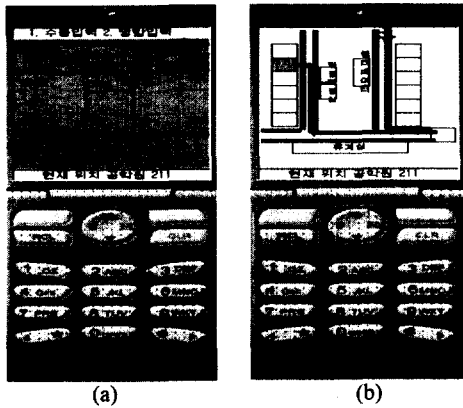


<그림 4 위치탐색 시스템 프로시저>

2.3 시스템 구성

IMT-2000 단말기나 PDA 등의 단말기를 통해 실제 구현해 볼 수 있지만 여러 가지 제한으로 본 논문에서는 PC, NoteBook 환경에서 작동하는 시뮬레이션 결과를 보일 것이다. 우선 PC 카메라가 탑재된 컴퓨터나 노트북을 통해 컬러 코드를 인식할 수 있는 모듈을 소프트웨어적으로 구현하였으며 네트워크를 통하여 서버에서 정보를 액세스한 것을 받을 수 있도록 실행되어진다. 그러나 네트워크의 연결이 되지 않은 상황에서는 직접 로컬 데이터베이스에 저장되어 있는 정보를 곧바로 호출하여 받을 수 있도록 하였다.

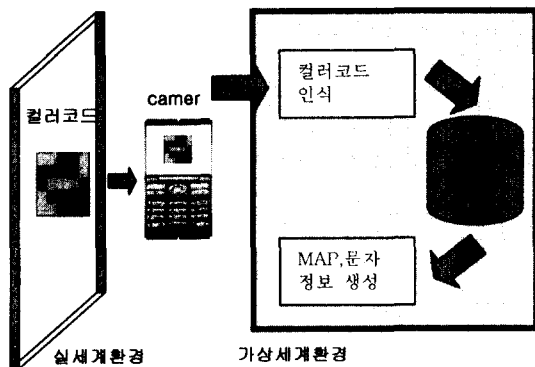
그림 5 (a)는 단말기 상에 나타난 지도 정보를 데몬스트레이션한 프로그램이다. 상단에 표시된 부분은 명함이 없을 경우에 버튼을 누름으로써 수동으로 입력할 수 있도록 인터페이스를 설계하였으며 하단에 표시된



<그림 5 단말기 상에 나타난 정보>

부가 정보는 사용자가 자신의 현재 위치를 인식할 수 있도록 간단하게 설명된 것이다. 먼저 컬러 코드를 촬영한 단말기는 코드를 인식한 후에 지도정보와 현재 위치 등의 부가정보를 스크린상에 디스플레이 시켜준다. 그 후 사용자는 명함을 찍어 자신이 가고자 하는 위치까지의 위치정보를 얻을 수 있다. 명함이 없는 경우는 1 번 버튼의 수동입력을 누른 후 방 번호 또는 상호명을 입력하면 명함의 컬러코드를 인식하는 것과 같은 정보를 얻을 수 있다.

그림 5(b)는 위치과약을 쉽게 하는 데 화살표 표시를 통해 사용자가 찾아가길 수 있도록 나타난 그림이다. (b)에서는 명함이나 수동입력을 통해서 사용자가 가고자 하는 곳의 위치를 가리키는 화살표를 통해 빠르고 편리하게 탐색 할 수 있는 그림을 나타내었다. 따라서 건물내의 곳곳에 부착되어 있는 컬러 코드만을 인식



<그림 6 시스템 구성도>

시키면 처음 이용하는 사람일지라도 쉽고 편리하게 자신이 가고자 하는 위치에 도달할 수 있다. 컬러 코드를 이용한 위치탐색 시스템의 구성은 그림 6 과 같다. 실세계 환경의 증강 현실 개념을 통해 상호간의 Interaction 을 주고 받을 수 있다.

먼저 IMT-2000 이나 카메라가 부착된 PDA, Notebook 등을 통해서 건물에 부착되어 있는 컬러코드를 인식 하기 위해서 카메라로 촬영을 하면 이것을 인식한 시스템은 컬러코드인지 아닌지를 먼저 확인한 후 컬러

코드라고 인식되면 서버 데이터베이스에 접속을 하여 컬러코드에 매핑되는 정보를 생성하게 된다. 매핑되는 정보는 이미 데이터베이스에 저장되어 있다. 다음으로 사용자가 원하는 문자 정보나 지도 등과 같은 컬러코드에 매핑되는 정보를 서버로부터 다운로드 받아 네트워크를 통해 단말기의 스크린에 디스플레이 시켜준다. 따라서 사용자는 컬러코드가 부착된 건물의 어떤 곳에서도 자신이 원하는 정보를 쉽고 편리하게 받아볼 수 있을 것이다.

### 3. 결론

본 논문에서는 컬러 코드를 이용한 위치탐색 시스템을 제안하였고 컬러 코드 시스템의 전반적인 특징을 간단하게 설명하고 IMT-2000 서비스와 같은 분야에 응용할 수 있는 모델을 제시하였다. 컬러 태그는 현재 활발한 연구가 진행중인 증강 현실(Augmented Reality) 과 밀접한 관련을 가지고 있으며 가상세계의 객체 정보와 실세계의 물리적 객체를 연결하고자 하는 것이다. 컬러코드를 인식하기 위해서는 바코드 전용 인식 장치가 아닌 일상생활에서 접할 수 있는 PC 카메라와 같은 광학장치를 이용하여 소프트웨어적으로 구현할 수 있으며 전용 디바이스가 필요 없고 누구나 쉽게 생성하고 적용될 수 있다는 장점이 있다. 그러한 컬러 코드를 이용한 시스템의 응용은 무궁무진할 것으로 예상되며 제안한 위치탐색 시스템은 그 중의 하나이다. 위치 탐색 시스템은 건물내의 곳곳에 부착되어 있는 코드를 단말기로 인식시킴으로서 자신이 가고자 하는 곳의 위치정보나 MAP 등을 받아볼 수 있는 시스템이며 향후 서비스가 본격화 되는 시기에는 그 활용도가 광범위한 것으로 예상되며 사용자들은 쉽고 편리하게 원하는 정보를 받아보고 자신이 원하는 곳에 도착할 수 있을 것이다.

### 4. 참고문헌

- [1] [http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps\\_f.html](http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html)
- [2] S. Feiner, B. MacIntyre, T. Höllerer, and T. Webster, *A touring machine: Prototyping 3D mobile augmented reality systems for exploring the urban environment*. In: Proc. ISWC '97 (First Int. Symp. on Wearable Computers), October 13-14, 1997, Cambridge, MA. Also as: Personal Technologies, 1(4), 1997, pp. 208-217
- [3] J. Loomis, R. Golledge, R. Klatzky, J. Speigle, and J. Tietz. *Personal guidance system for the visually impaired* In Proc. First Ann. Int. ACM/SIGGRAPH Conf. On Assistive Technologies, pages 85-90, Marina del Rey, CA, October 31-November 1, 1994
- [4] H. Petrie, V. Johnson T. Strothotte, A. Raab, S. Fritz, and R. Michel. *MoBIC: Designing a travel aid for blind and elderly people*. Jnl. of Navigation, 49(1):45-52, 1996
- [5] 정철호, 이남규, 신은동, 한탁돈, "명함 정보처리를 위한 컬러코드 시스템 설계", 한국정보과학회 HCI2000
- [6] Ioannis Pitas, "Digital Image Processing Algorithms", Prentice-Hall, 1998