(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G06K 19/06 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년12월05일
(11) 등록번호 10-0653886
(24) 등록일자 2006년11월28일

(21) 출원번호 10-2005-0025239
(22) 출원일자 2005년03월26일
심사청구일자 2005년03월26일

(65) 공개번호 10-2006-0044805
(43) 공개일자 2006년05월16일

(30) 우선권주장 1020040089725 2004년11월05일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 주식회사 칼라짚미디어
서울특별시 강남구 논현동115-4 신승빌딩 4층

(72) 발명자 정철호
서울특별시 서대문구 연희3동 334-23 403호

한탁돈
서울 송파구 잠실동 86번지 아시아선수촌아파트 14동 804호

김종영
서울 서대문구 남가좌동 363-7번지 덕수빌라 202호

김의재
경기 성남시 분당구 동원동 104-9번지 반석펠리스 A동 A101호

정성훈
서울 서대문구 연희3동 6-12번지 B-101호

김재윤
서울 강남구 도곡2동 467-19번지 현대비젼21 1510호

최한영
경기 수원시 팔달구 인계동 선경3차아파트 307동 603호

(74) 대리인 리앤목특허법인
이해영

심사관 : 이승주

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 혼합코드 및 혼합코드 인코딩 방법과 장치

(57) 요약

혼합코드 및 혼합코드 인코딩 방법과 그 장치가 개시된다. 혼합코드는 제1 정보 및 제2 정보를 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 각각 인코딩하여 표시하는 제1 코드 이미지 영역 및 제2 코드 이미지 영역으로 구성된다. 그리고, 해석 정보, 구성 정보, 오류 제어 정보, 코드 방향 정보 등을 제1 코드 이미지 또는/및 제2 코드 이미지에 인코딩하고, 제1 코드 이미지와 제2 코드 이미지를 소정의 색상 및 밝기 차이가 나도록 설정하여 두 코드 이미지를 결합함으로써 혼합코드를 생성한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 동일 영역에 중첩하여 표시하는 혼합코드에 있어서,

상기 제1 정보가 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지로 인코딩되어 표시되는 제1 코드 이미지 영역; 및

상기 제2 정보가 상기 제1 코드 이미지에서 사용된 색상 또는 농담과 소정의 임계값을 기초로 구별되는 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 제2 코드 이미지로 인코딩되어 상기 제1 코드 이미지 영역에 중첩되어 표시되는 제2 코드 이미지 영역; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드;

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 제1 코드 이미지 영역에는,

상기 제2 코드 이미지의 종류를 포함하는 구성 정보 및 상기 제1 정보가 함께 상기 제1 코드 이미지로 인코딩되어 표시되는 것을 특징으로 하는 혼합코드.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 구성 정보는,

상기 제1 코드 이미지 영역이 균등 분할되어 만들어지는 분할 영역 개수 정보, 상기 제2 코드 이미지를 구성하는 요소 이미지 개수 정보, 상기 요소 이미지들 중심점의 상기 분할 영역에서의 위치 정보, 상기 요소 이미지들의 코드 종류 정보, 상기 요소 이미지들의 암호화 방법 정보 및 상기 요소 이미지들의 정렬 방향 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 제1 코드 이미지 영역에는,

상기 제1 정보와 상기 제2 정보간의 상관관계 정보 및 상기 제1 정보가 함께 상기 제1 코드 이미지로 인코딩되어 표시되는 것을 특징으로 하는 혼합코드.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 제1 코드 이미지 영역은,

상기 제1 정보가 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 코드로 인코딩되어 표시되는 기본정보영역;

상기 제2 코드 이미지에 대한 구성 정보 및 상기 제1 정보와 상기 제2 정보간의 상관관계 정보가 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 코드로 인코딩되어 표시되는 제어정보영역;

상기 기본정보영역의 인코딩 오류를 검증하고 정정하기 위한 오류 체크 코드가 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 코드로 인코딩되어 표시되는 오류제어영역; 및

상기 제1 코드 이미지의 정렬 방향 정보가 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 코드로 인코딩되어 표시되는 방향탐지영역;을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드.

청구항 6.

(a) 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 각각 인코딩하는 단계; 및

(b) 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지 사이의 색상 및 밝기 차이를 설정하고, 상기 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지를 합성하여 물리적 또는 전자적인 혼합코드 이미지를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보 사이의 상관관계를 포함하는 해석정보를 설정하는 단계;

(a2) 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지에 인코딩되는 코드 종류를 포함하는 구성정보를 설정하는 단계;

(a3) 상기 해석정보 및 상기 구성정보에 따라 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 각각 인코딩하는 단계; 및

(a4) 상기 해석정보 및 상기 구성정보를 상기 제1 코드 이미지의 제어 정보 영역에 인코딩하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 해석정보는,

상기 제1 정보와 상기 제2 정보 사이의 상관관계 정보, 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지에 표현되는 정보 형식 정보와 정보 배치 방식 정보, 상기 혼합코드가 이용되는 서비스 종류 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 9.

제 7항에 있어서, 상기 구성정보는,

상기 제1 코드 이미지 영역이 균등 분할되어 만들어지는 분할 영역 개수 정보, 상기 제2 코드 이미지를 구성하는 요소 이미지 개수 정보, 상기 요소 이미지들 중심점의 상기 분할 영역에서의 위치 정보, 상기 요소 이미지들의 코드 종류 정보, 상기 요소 이미지들의 암호화 방법 정보 및 상기 요소 이미지들의 정렬 방향 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 10.

제 6항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 각각 인코딩하는 단계;

(a2) 상기 각각의 데이터 영역에 인코딩이 적합하게 되었는지 여부를 판별하기 위한 오류 제어 정보를 설정하는 단계; 및

(a3) 상기 설정된 오류 제어 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 오류 제어 정보 영역에 각각 인코딩하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 11.

제 6항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지로 인코딩되는 방향 및 정렬 정보를 설정하는 단계;

(a2) 상기 방향 및 정렬 정보를 기초로 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 각각 인코딩하는 단계; 및

(a3) 상기 방향 및 정렬 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 코드 방향 정보 영역에 각각 인코딩하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 12.

제 6항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

(b1) 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지 사이의 색상 및 밝기 차이를 설정하는 단계; 및

(b2) 상기 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 상기 제1 코드 이미지에 중첩하여 상기 제2 코드 이미지를 합성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 13.

(a) 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지로 인코딩하는 단계;

(b) 상기 제1 정보에의 추가, 삭제 및 수정 사항 중 적어도 하나를 포함하는 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제2 코드 이미지로 인코딩하는 단계;

(c) 상기 제2 코드 이미지의 색상 및 밝기를 상기 제1 코드 이미지의 색상 및 밝기와 소정 임계치 이상의 차이가 있도록 보정하는 단계; 및

(d) 상기 보정된 제2 코드 이미지를 상기 제1 코드 이미지에 맵핑하여 표현하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 14.

제 13항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

(b1) 상기 제1 정보와 상기 제2 정보 사이의 상관관계 정보 및 상기 제2 코드 이미지에 대한 구성 정보를 설정하는 단계; 및

(b2) 상기 제2 정보를 상기 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 인코딩하고, 상기 상관관계 정보 및 구성정보를 상기 제2 코드 이미지의 제어정보 영역에 인코딩하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 방법.

청구항 15.

문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 각각 인코딩하는 코드 이미지 생성부; 및

상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지 사이의 색상 및 밝기 차이를 설정하고, 상기 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지를 합성하여 물리적 또는 전자적인 혼합코드 이미지를 생성하는 코드 이미지 합성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 장치.

청구항 16.

제 15항에 있어서, 상기 코드 이미지 생성부는,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보 사이의 상관관계를 포함하는 해석정보를 설정하고, 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지에 인코딩되는 코드 종류를 포함하는 구성정보를 설정하는 정보 설정부;

상기 해석정보 및 상기 구성정보에 따라 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 각각 인코딩하는 데이터 영역 생성부; 및

상기 해석정보 및 상기 구성정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 제어 정보 영역에 제어정보 영역 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 장치.

청구항 17.

제 15항에 있어서, 상기 코드 이미지 생성부는,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 각각 인코딩하는 데이터 영역 생성부;

상기 각각의 데이터 영역에 인코딩이 적합하게 되었는지 여부를 판별하기 위한 오류 제어 정보를 설정하는 정보 설정부; 및

상기 설정된 오류 제어 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 오류 제어 정보 영역에 각각 인코딩하는 오류 제어정보 영역 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 장치.

청구항 18.

제 15항에 있어서, 상기 코드 이미지 생성부는,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지로 인코딩되는 방향 및 정렬 정보를 설정하는 정보 설정부;

상기 방향 및 정렬 정보를 기초로 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 각각 인코딩하는 데이터 영역 생성부; 및

상기 방향 및 정렬 정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 코드 방향 정보 영역에 각각 인코딩하는 코드 방향 정보 영역 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 장치.

청구항 19.

제 15항에 있어서, 상기 코드 이미지 합성부는,

상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 색상 및 밝기 차이가 소정 임계치 이상이 되도록 색상 및 밝기를 설정하는 이미지 차이 설정부; 및

상기 설정된 색상 및 밝기를 기초로 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지를 보정한 후, 상기 제1 코드 이미지와 상기 제2 코드 이미지를 맵핑하여 혼합코드를 생성하는 이미지 맵핑부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합코드 인코딩 장치.

청구항 20.

제 6항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 기재된 혼합코드 인코딩 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 둘 이상의 코드 이미지를 복합화하여 표현된 코드(이하, 혼합코드) 및 그 혼합코드를 인코딩하는 방법과 그 장치에 관한 것이다.

문자나 숫자, 기호 등과 같은 인식 가능한 정보를 표시하는 방법에 있어서 정보의 보안이나 표시공간을 고려하여 문자나 숫자, 기호 등이 이미지로 표시된 경우가 있다. 이와 같이 정보가 이미지로 표시된 코드 이미지를 판독하기 위해서는 그에 적합한 디코더가 제공되어야 한다.

현재 이러한 코드로는 UPC, EAN 등과 같은 1차원 바코드, 컬러코드, 그레이코드, QR 코드, PDF-417, 데이터 매트릭스 등과 같은 2차원 이미지 코드 등이 있다. 이미지를 인식하여 정보를 추출하는 다른 기술로는 마크애니사 등에서 제공하는 워터마크 기술 그리고 이미지의 로고를 인식하는 기술 등이 있다.

이미지 코드는 코드 자체에 정보가 숨겨져 있기 때문에 사용자들의 입장에서는 해당 코드에 대한 정보가 전무하기 때문에 사용상에 어려움을 겪을 수 있다. 즉, 일반 휴대단말기나 PDA에서 사용가능한 이미지 코드인지 PC상에서 제공하는 것인지, 코드를 인식하면 어떠한 정보가 제공될 것인지를 미리 예측하기 어렵다. 또한 코드는 각각 표현되는 데이터들의 양이 제한되어 있는데, 데이터가 수정되거나 추가되는 경우 이미지 코드를 새로 생성해야 하는 경우가 대분이며, 수정, 추가, 무효화 등의 정보를 부가하기 어려운 단점이 있다.

워터 마크는 기본적으로 이미지의 사용자가 정당한 권한을 가지고 있는 지 확인하거나 원본 이미지의 저작권자 확인 혹은 이미지 정보로부터 네트워크 접속 서비스 제공 등의 목적으로 사용된다. 따라서 워터마크 정보는 이미지 내에 잘 숨겨서 보이지 않게 하는 것에 관심이 있으며, 원본 이미지와 정보상에 있어서 직접적인 연관성이 없거나 있더라도 원본 이미지를 해독하지는 않는다. 물론 코드 이미지 내에 워터마크를 삽입할 수는 있으나 원본 코드 이미지와 관계에 있어서 단순 조합이다.

색상 바코드는 바코드의 패턴에 색상을 매핑한 형태이나 단순히 표현가지수를 늘렸을 뿐으로 각각의 색상과 바코드 패턴의 결합 구조가 단순조합 형태이다.

다른 종래의 이미지 인식 방법으로 상표, 로고나 패턴 인식이 있다. 이들은 특정한 이미지의 패턴을 미리 데이터베이스화한 후 입력된 이미지와 상호 비교하여 유사도를 측정한 후 이를 인식하는 방법이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지가 복합화되어 표현되는 혼합코드를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지가 복합화되어 표현된 혼합코드를 인코딩하는 방법 및 그 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지가 복합화되어 표현된 혼합코드를 인코딩하는 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 혼합코드의 일 실시예는, 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 동일 영역에 중첩하여 표시하는 혼합코드에 있어서, 상기 제1 정보가 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지로 인코딩되어 표시되는 제1 코드 이미지 영역; 및 상기 제2 정보가 상기 제1 코드 이미지에서 사용된 색상 또는 농담과 소정의 임계값을 기초로 구별되는 색상 또는 농담의 조합으로 이루어진 제2 코드 이미지로 인코딩되어 상기 제1 코드 이미지 영역에 중첩되어 표시되는 제2 코드 이미지 영역;을 포함한다.

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 혼합코드 인코딩 방법의 일 실시예는, (a) 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 각각 인코딩하는 단계; 및 (b) 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지 사이의 색상 및 밝기 차이를 설정하고, 상기 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지를 합성하여 물리적 또는 전자적인 혼합코드 이미지를 생성하는 단계;를 포함한다.

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 혼합코드 인코딩 방법의 다른 실시예는, (a) 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지로 인코딩하는 단계; (b) 상기 제1 정보에의 추가, 삭제 및 수정 사항 중 적어도 하나를 포함하는 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제2 코드 이미지로 인코딩하는 단계; (c) 상기 제2 코드 이미지의 색상 및 밝기를 상기 제1 코드 이미지의 색상 및 밝기와 소정 임계치 이상의 차이가 있도록 보정하는 단계; 및 (d) 상기 보정된 제2 코드 이미지를 상기 제1 코드 이미지에 맵핑하여 표현하는 단계;를 포함한다.

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 혼합코드 인코딩 장치의 일 실시예는, 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 각각 인코딩하는 코드 이미지 생성부; 및 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지 사이의 색상 및 밝기 차이를 설정하고, 상기 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지를 합성하여 물리적 또는 전자적인 혼합코드 이미지를 생성하는 코드 이미지 합성부;를 포함한다.

이로써, 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지가 복합화된 혼합코드를 용이하게 인코딩할 수 있다.

이하에서, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 혼합코드 및 그 혼합코드 인코딩 방법과 그 장치에 관해 설명하고, 추가로 혼합코드 디코딩 방법에 대해서도 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 혼합코드의 구조를 도시한 도면이다.

도 1을 참조하면, 물리적 또는 전자적인 이미지로 표현되는 본 발명에 따른 코드(이하, 혼합코드) 이미지는 크게 기본코드 이미지(100)와 부가정보 이미지(150)로 구성되며, 부가정보 이미지(150)는 기본코드 이미지(100)에 중첩되어 표시된다.

기본코드 이미지(100)는 기본 정보 영역(102), 제어 정보 영역(구성 정보 영역, 해석 정보 영역, 서비스 제어 영역)(104), 코드 방향 정보 영역(106), 오류 제어 정보 영역(오류 검증 정보 영역, 오류 정정 정보 영역)(108)으로 구성된다.

부가정보 이미지(150)는 부가 정보 영역(152)을 포함하며, 필요에 따라 부가정보 이미지 영역 내에 제어 정보 영역, 코드 방향 정보 영역, 오류 제어 영역 등을 포함한다.

혼합코드의 각 영역(기본 정보 영역(102), 부가 정보 영역(152), 제어 정보 영역(104), 코드 방향 정보 영역(106), 오류 제어 정보 영역(108))에는 해당 정보가 색상, 농담, 밝기, 패턴 및 이들의 조합으로 인코딩된다. 기본코드 이미지(100) 및 부가정보 이미지(150)의 각 영역에 인코딩되는 코드의 종류로는 UPC, EAN 등과 같은 1차원 바코드, 컬러 코드, 그레이 코드, QR 코드, PDF-417, 데이터 매트릭스 등과 같은 2차원 이미지 코드 등이 있다.

도 2, 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 혼합코드의 일 예를 도시한 도면이다.

도 2를 참조하면, 혼합코드는 컬러 코드로 표현된 기본코드 이미지와, QR 코드로 표현된 부가정보 이미지로 구성된다. 기본코드 이미지는 기본 정보 영역 외에 제어 정보 영역, 오류 제어 정보 영역 및 코드 방향 탐지 영역을 포함하고, 부가정보 이미지는 부가 정보 영역 외에 제어 정보 영역, 오류 제어 정보 영역 및 코드 방향 정보 영역을 포함한다.

이하에서, 혼합코드를 구성하는 각각의 영역에 대해 상세히 살펴본다.

1. 기본 정보 영역

기본 정보 영역은 혼합코드를 구성하는 기본코드 이미지의 일정 영역에 위치하며, 기본 정보를 색상, 농담, 밝기, 도형, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 코드로 변환하여 표시한다. 기본 정보는 문자, 숫자, 기호, 특수문자, 이미지 등으로 표시되는 내용으로서 이는 소정의 코드표에 의해 색상, 농담, 밝기, 도형, 패턴 또는 이들의 조합으로 변환되어 기본 정보 영역에 표시된다. 일반적으로 보다 인식이 용이한 코드(예를 들어, 컬러코드)를 기본 코드 이미지로 구성하는 것이 좋다.

2. 부가 정보 영역

부가 정보 영역은 혼합코드에서 기본코드 이미지에 중첩되어 표시되는 부가정보 이미지의 일정 영역에 위치하며, 부가 정보를 색상, 농담, 밝기, 도형, 패턴, 마크, 기호 또는 이들의 조합으로 이루어진 이미지로 표시한다. 부가 정보는 문자, 숫자, 기호, 특수 문자, 이미지, 로고 등으로 표시될 수 있는 내용으로서 이는 소정의 코드표에 의해 색상, 농담, 밝기, 도형, 패턴, 문자, 마크, 심볼 또는 이들의 조합으로 변환되어 부가 정보 영역에 표시된다.

부가정보 이미지가 코드인 경우에는 부가정보 이미지의 일부 영역에 부가 정보 영역이 위치하며, 부가 정보 이미지가 여러 개 존재하는 경우에는 이들의 집합 중 일부가 부가 정보 영역으로 작용한다.

부가정보가 단 하나의 심볼, 기호, 상표, 문자인 경우에는 부가 정보 영역 외에 심볼의 종류, 방향성이나 배치 형태, 패턴의 일련정보(패턴의 모양에 따른 유사도 등) 등을 기록하기 위한 영역(제어 정보 영역 등)을 더 포함할 수 있다.

3. 제어 정보 영역(구성정보 영역, 해석정보 영역, 서비스 제어 영역)

3.1 구성 정보 영역

혼합코드의 구성 정보 영역은 기본코드 이미지와 부가정보 이미지의 구성 방법에 대한 정보와 디코딩 방법을 지정하는 영역이다. 이 영역을 디코딩하면 부가정보 이미지의 디코딩 방법을 쉽게 획득할 수 있으며, 필요에 따라 구성 정보를 추가하거나 삭제할 수 있다.

기본적으로 구성정보는 부가정보 이미지의 코드 종류(컬러코드, QR 코드, PDF-417 등)를 포함하는 것이 바람직하며, 그 이외의 정보는 필요에 따라 추가/삭제할 수 있다.

혼합코드의 구성 정보 영역은 기본코드 이미지 및/또는 부가정보 이미지의 제어 정보 영역에 존재한다. 다만, 보다 인식하기 용이한 코드를 기본코드 이미지로 구성하는 것이 유리하므로 사실상 기본코드 이미지에 구성 정보 영역을 구성하는 것이 바람직하다.

표 1은 혼합코드 구성 정보 영역에 기록되는 정보의 일 예이다.

[표 1]

부가정보 요소 이미지 개수 정보	세부 분할 개수 정보	부가정보 요소 이미지의 위치정보	부가정보 요소 이미지의 종류 정보	암호화 방법 정보	부가정보 요소 이미지의 정렬 방향 정보

표 1을 참조하면, 혼합코드의 구성 정보 영역에 기록되는 정보는 부가정보 요소 이미지 개수 정보, 세부 분할 개수 정보, 부가정보 요소 이미지의 위치 정보, 부가정보 요소 이미지의 종류 정보, 암호화 방법 정보 및 부가정보 요소 이미지의 정렬 방향 정보를 포함한다.

(1) 부가정보 요소 이미지 개수 정보: 기본코드 이미지 영역과 중첩된 영역에 위치하는 부가정보 이미지를 구성하는 요소 이미지의 개수 정보

(2) 세부 분할 개수 정보 : 기본코드 이미지 영역을 일정하게 균등 분할할 때 생기는 세부 영역의 개수 정보

(3) 부가정보 요소 이미지의 위치 정보 : 세부 분할 개수 정보에 따라 혼합코드를 분할하여 생기는 세부 영역들에 임의의 번호를 매긴 후, 부가정보 요소 이미지의 중심이 위치하는 세부 영역의 번호를 지정함으로써 쉽게 부가정보 요소 이미지들을 찾을 수 있도록 한다.

(4) 부가정보 요소 이미지의 종류 정보 : 혼합코드의 세부 분할 영역상 부가정보 요소 이미지의 위치 정보에 의해 중심점이 지정된 부가정보 요소 이미지의 코드 종류 정보.

표 2은 세부 분할 영역상 부가정보 요소 이미지의 코드 종류 정보의 예이다.

[표 2]

이미지 종류	5*5 컬러코드	QR	PDF417	문자	기호	상표	사진	심볼
정보값	1	2	3	4	5	6	7	8

표 2를 참조하면, 부가정보 요소 이미지의 종류 정보는 5*5 컬러코드, QR 코드, PDF417, 문자, 기호, 상표, 사진, 심볼들의 각각에 고유한 정보값을 부여한다.

(5) 암호화 방법 정보 : 부가정보 요소 이미지의 정보를 표현하기 위해 암호화를 하였을 경우 적용하는 방법이다. 이에는 오류 정정 레벨이나 기법을 설정할 수 있다. 예를 들어, 표 3과 같이 암호화 방법을 정의할 수 있다.

[표 3]

값	암호화방법
0	none
1	watermark
2	Turbo Code
3	암호화기법3

(6) 부가정보 요소 이미지들의 정렬 방향 정보: 부가정보 요소 이미지들이 기본코드 이미지내에 배치되었을 때 해당하는 부가정보 요소 이미지의 정렬 방향으로서 주어진 방향 정보에 의해 부가 정보 요소 이미지의 영역을 읽는다.

0: 기울어짐 없음

1: 45도 기울어짐

2: 90도 기울어짐

3: 135도 기울어짐

4: 180도 기울어짐

5: 225도 기울어짐

6: 270도 기울어짐

7: 315도 기울어짐

이하에서, 구성정보의 구체적인 예들을 살펴본다.

(1) 구성정보가 '441234222200030020'인 경우(표 4)

[표 4]

부가정보 요소 이미지 개수 정보	세부 분할 개수 정보	부가정보 요소 이미지의 위치 정보				부가 정보 요소 이미지의 종류 정보				암호화 방법 정보				부가정보 요소 이미지의 정렬 방향 정보			
4	4	1	2	3	4	2	2	2	2	0	0	0	3	0	0	2	0

표 4를 참조하면, 기본코드 이미지 영역에 표시되는 기본코드가 색상으로 구성된 컬러코드이고, 컬러코드로부터 구성정보 영역을 인식한 경우, 기본코드 이미지 영역에는 부가 정보 이미지가 4개 중첩되어 존재(부가정보 요소 이미지 개수 정보 참조)하며 이들은 모두 4개로 나누어진 균등한 영역(세부 분할 개수 정보)의 중심부에 하나씩 부가(부가정보 요소 이미지의 위치 정보)되어 있음을 알 수 있다. 또한, 이 부가된 4개의 QR 이미지들(부가정보 요소 이미지의 종류 정보) 중 3 번째

코드는 방향이 90도 회전되어 있고, 나머지 이미지들은 그 방향이 정반향으로 되어있음(부가정보 요소 이미지의 정렬 방향 정보)을 알 수 있다. 또한, 3개의 QR 코드는 암호화되어 있지 않지만, 네번째 부가정보 요소 이미지는 "암호화 기법3"에 의해 암호화(암호화 방법 정보)되어 있다.

표 4에 해당하는 혼합코드와 그 혼합코드의 구성정보의 인식과정이 도 4에 도시되어 있다.

(2) 구성정보가 '111100'인 경우(표 5)

[표 5]

부가정보 요소 이미지 개수 정보	세부 분할 개수 정보	부가정보 요소 이미지의 위치 정보	부가정보 요소 이미지의 종류 정보	암호화 방법 정보	부가정보 요소 이미지의 정렬 방향 정보
1	1	1	1	0	0

표 5를 참조하면, 만약 현재 기본코드 이미지가 QR 코드인 경우라면 부가된 부가정보 이미지는 1개이고 암호화나 방향 전환이 이루어지지 않은 5*5 컬러코드임을 알 수 있다. 물론 세부 분할 개수 정보와 부가정보 요소 이미지의 위치정보에 의해 컬러코드와 QR 코드의 크기는 거의 동일하며 중심점이 같다는 것도 알 수 있다. 만약 컬러코드의 크기가 QR 코드 이미지의 1/9 크기이고 중심점이 같다면, 세부 분할 개수 정보는 9, 부가정보 요소 이미지의 위치정보는 5로 바뀌게 된다. 즉, 작은 크기의 컬러코드가 9배가 큰 QR 코드의 중심부에 위치하는 것이다.

표 5에 해당하는 혼합코드와 그 혼합코드의 구성정보의 인식과정이 도 5에 도시되어 있다. 또한, 혼합코드 구성 정보에 대한 다른 실시예들이 도 6내지 도 8에 도시되어 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 혼합코드 구성정보 영역은 되도록이면 기본코드 이미지에 포함되어 있는 것이 보다 쉽게 혼합코드 이미지 전체를 디코딩하는데 유리하다.

3.2 해석정보 영역(관계성, 정보형식, 정보 배치 방식)

해석 정보 영역은 혼합코드 해석을 위한 정보를 담고 있는 영역이다. 해석 정보란 기본 정보와 부가 정보의 관계 및 정보의 합성 및 해독 방식을 지정한 정보를 말한다. 혼합코드 해석정보 영역은 기본코드 이미지 및/또는 부가정보 이미지에 위치한다. 해석정보는 구체적으로 기본정보와 부가정보의 관계성, 정보 형식 정의, 정보 배치 방식 정의 및 코드 추후 제어 정의를 포함한다. 이하, 각각을 나누어 살펴본다.

3.2.1 관계성(도 9)

도 9는 기본정보와 부가정보의 관계성을 도시한 도면이다.

도 9를 참조하면, 기본정보와 부가정보는 동등관계, 연관관계, 부가관계, 포함관계 및 연산관계를 갖는다.

(1) 동등 : 기본정보 = 부가정보

기본정보와 부가정보가 같은 정보를 가지는 경우이다. 다만, 이들의 정보가 똑같은 형식을 제공되지 않을 수도 있다. 한 예로, 기본코드 이미지에 인코딩된 코드가 컬러코드이고, 부가정보 이미지에 인코딩된 코드가 QR 코드라고 하자. 이 때 기본정보 영역을 디코딩한 결과가 '1111'이라면, QR 코드 이미지(즉, 부가정보 이미지)의 부가정보 영역을 '1111'로 인코딩할 수도 있고, 이 값이 의미하는 "www.colorzip.com"이라는 문자를 직접 표현할 수도 있다.

즉, 소정의 데이터베이스나 파일, 코드값 지정표 등에서 "1111"이라는 정보는 "www.colorzip.com"과 동일한 의미를 가지게 된다고 가정하면, 컬러코드의 기본정보영역에 "1111"을 인코딩할 때, QR 코드의 부가정보 영역에는 "1111" 또는 "www.colorzip.com" 또는 두 가지 모두를 인코딩할 수 있다.

(2) 합성 : 기본정보 + 부가정보

기본정보와 부가정보의 합성을 통해 혼합코드의 정보를 표현한다.

예를 들어, 혼합코드가 "11112222"라는 정보를 가진다면 기본정보는 "1111", 부가정보는 "2222"로 인코딩할 수 있다. 따라서, 혼합코드는 기본코드 이미지에 다양한 종류의 부가정보 이미지를 합성함으로써 많은 종류의 정보를 표현할 수 있다.

(3) 포함 : 기본정보 ⊂ 부가정보 또는 기본정보 ⊃ 부가정보

혼합코드 정보가 기본정보나 부가정보 중 하나와 동등한 형태이다.

예를 들어, 10개의 물품들이 하나의 상자에 들어 있을 경우 상자의 혼합코드에는 1000-1010이라는 정보를 인코딩하고, 각각의 물품들은 1000부터 1010까지 하나씩 코드 이미지를 가지고 있는 경우에 해당한다. 따라서, 상자의 혼합코드를 디코딩하면 상자 내부의 물품들의 정보를 알 수 있다.

(4) 이진연산 : 혼합코드의 기본정보와 부가정보의 이진연산방법을 정의하는 정보를 포함한다.

(5) 사칙연산 : 혼합코드의 기본정보와 부가정보의 사칙연산방법을 정의하는 정보를 포함한다.

3.2.2 정보 형식 정의

해석정보는 기본정보와 부가정보의 정보 형식을 정의한다. 같은 코드 정보라도 이를 소정의 문자형식, 숫자형식, 기호형식, 이미지 형식으로 변환하여 제공한다. 예를 들어, 같은 정보라도 "color"로 해독하거나 16진수인 "636F6C6F72", 이진수인 "099111108111114"로 해독할 수 있다. 따라서, 기본정보와 부가정보 각각 혹은 합성 후의 정보형식을 지정함으로써 다양한 효과가 가능하다.

3.2.3 정보 배치 방식 정의

기본정보와 부가정보는 필요에 따라 이미지의 픽셀 위치 정보를 다르게 변환시킬 수 있다. 예를 들어, 컬러코드에 배치된 QR코드는 원 이미지 그대로가 아니라 소정의 변환방법에 의해 각 픽셀의 절대 위치나 상대 위치가 변환될 수 있다. 이러한 경우 해석정보 영역에서 정보 배치 방식 정의를 인코딩한 후 이를 이용하여 부가정보 코드를 디코딩할 수 있다.

이러한 서비스의 예로는 부가정보 이미지를 암호화하는 서비스가 대표적이며, 여권등의 사진을 부가정보 이미지화하여 혼합코드내에 배치하고 추후 정보배치 영역을 이용하여 디코딩함으로써 사진과 얼굴 대조가 가능하게 할 수 있다. 또한, 부가정보 이미지가 코드인 경우에는 인증 서비스 등을 위해 픽셀 위치들을 바꿈으로써 보호할 수 있다. 이런 경우 프로그램 내부에 암호화, 복호화 알고리즘을 내장하고, 정보배치 방식 정의 정보를 혼합코드로부터 읽은 후 처리하는 것이 바람직하며 특별히 키 값을 이용한 알고리즘과 방법을 추가하여 암호화를 보다 고도화 할 수 있다.

정보 배치 방식 정보는 혼합코드 구성 정보에 포함된 부가 정보 이미지의 위치 정보 및 방향 정보와 비슷하게 보이지만, 부가 정보 이미지 전체가 아닌 픽셀이나 보다 작은 단위에서 이루어진다는 점에서 차이가 있다.

3.2.4 코드 추후 제어 정의

기본 코드 이미지가 있을 때 추후 이에 부가 정보 이미지가 덧씌워지거나 추가되어질 수 있다. 예를 들어, 컬러코드 이미지가 단독으로 쓰일 때 이곳에 바코드가 추가 인쇄되어 덮어쓰는 것이다. 이는 추가의 여러 가지 서비스를 제공할 수 있다. 이 정보들은 부가정보 이미지에 설정된다.

(1) 추가 : 기본코드에서 제공하는 정보에 추가하여 정보를 제공한다. 예를 들어, 문서 관리용 기본코드가 인쇄된 문서를 활용하다가 기본 코드 이미지 위에 추가하여 부가정보 이미지를 인쇄함으로써 다른 정보를 부가한다. 또 다른 예로서, 원본 문서에 비디오 프리젠테이션 파일의 주소 정보를 추가하여 제공한다. 이 때, 부가정보 이미지에 부가정보 영역외에 제어 정보 영역이 추가된다.

(2) 삭제 : 추가 인쇄함으로써 기본코드 이미지에 연결된 정보를 사용할 수 없도록 삭제하거나 활용을 막는다. 예)기한 지정

(3) 수정 : 원본 코드 정보에서 수정할 내용을 지정함으로써 변화시킨다. 예) 명함의 전화번호 항목의 내용을 수정하는 경우

3.3 서비스 제어 영역

부가적으로 혼합코드가 사용되는 서비스를 지정한다. 이는 서비스 방식 및 제어에 따라 운용되는 애플리케이션 프로그램을 작동시키거나 기본정보와 부가정보 사이의 관계에 의해 다양한 서비스를 제공하는데 목적이 있다.

예를 들어, 기본코드가 어떤 사용자의 ID이고 부가정보가 사용자의 사진 이미지라고 할 때, 서비스 제어 영역의 정보를 달리함으로써 일반 명함 정보 서비스, 여권 인증 서비스, 단순한 사진 정보 서비스, 개인 웹 사이트 서비스 등 다양하게 사용할 수 있다.

이러한 정보는 혼합코드 해석 정보 영역과 상당히 밀접한 관계가 있지만, 해석정보는 혼합코드의 정보를 구성하고 해석하는 연산 쪽에 비중이 있고, 서비스 제어 영역은 애플리케이션 운용에 보다 비중이 있다. 즉, 특정한 애플리케이션 구동, 사용자 인터페이스 지정 및 데이터베이스 서버 주소 지정 등을 위한 정보로 사용된다.

4. 오류 제어 영역

오류 제어 영역은 혼합 코드를 디코딩할 때 오류가 발생했는지를 판별하고 이를 복원할 수 있도록 설정된 정보들의 영역이다. 기본코드 이미지와 부가정보 이미지 모두에 설정되는 것이 각 이미지상의 오류를 찾기에 유리하며, 혼합코드 전체에 대해 검증할 수 있도록 해주는 것이 바람직하다. 그러나, 부가정보 이미지의 경우에는 반드시 필요한 것이 아니다. 특히, 부가 정보 이미지가 심볼이나 마크, 사진 이미지인 경우라면 필요하지 않을 수 있다.

오류를 판별하는 것은 다양한 통상의 방법이 사용되어지며 쉽게는 패리티 기법이나 체크 비트 방식을 사용할 수 있고 오류 복원 기법으로는 리드-솔로만 코드 등 대표적인 오류정정 기법을 적용할 수 있다.

5. 코드 방향 정보 영역(이미지 방향 탐지 및 정렬 영역)

코드 방향 정보 영역(이미지 방향 탐지 및 정렬 영역)은 기본코드 이미지 또는 부가정보 이미지에 포함되거나 둘 모두에 포함된다. 코드 방향 정보 영역은 기본코드 이미지나 부가정보 이미지의 디코딩 순서를 정해주는 기본 정보가 되고, 이미지의 기준점을 제공하기 때문에 설정하는 것이 바람직하다.

코드 방향 정보 영역의 구성은 별도의 패턴, 기호, 심볼 또는 패리티 연산 방식 등을 사용하여 쉽게 찾을 수 있는 통상의 기술이 적용된다.

예를 들어, 바코드, PDF-417의 시작과 끝, 중간 표시자를 쓰거나 QR, 데이터 매트릭스 코드의 위치검출 패턴, 색상 셀의 순서 배치 방법, 마크/문자의 정방향 판별 방법(패턴 정합 방법) 및 다중 패리티 셀들의 교차셀 판별 방법(행과 열에 적용한 패리티 방식과 다른 패리티 방식을 적용한 특정한 행과 열의 교차 위치 판별 방법 등) 등을 사용할 수 있다.

통상적으로 코드 방향 정보 영역은 기본코드 이미지에 배치하여 쉽게 검출할 수 있도록 하는 것이 유리하며, 부가정보 이미지에는 방향 탐지 영역이 없을 수도 있으나 부가정보 이미지에도 적용함으로써 다양하게 사용할 수 있다.

즉, 기본코드 이미지와 부가정보 이미지의 방향을 각각 다르게 배치함으로써 이에 따른 정보량을 증가하거나 다른 용도로 사용할 수 있다. 예를 들어, 두 이미지 모두 정방향인 경우에 비해 한 이미지의 배치 방향을 다르게 하는 경우가 더 많을 것이다. 물론 위의 혼합코드 구성 정보에서 볼 수 있듯이, 기본코드 이미지와 부가정보 이미지 중 한 이미지에 방향 탐지 영역을 포함하지 않더라도 각 요소 이미지의 방향성을 다른 이미지에서 지정해 줄 수 있다. 그러나, 이미지들의 안정적인 인식을 위해 별도로 각각 포함하는 것이 바람직하다.

위에서 살핀 혼합코드의 각각의 영역들을 정리하면 도 10과 같다.

도 11은 본 발명에 따른 혼합코드 인코딩 방법의 일 실시예의 흐름을 도시한 흐름도이다.

도 11을 참조하면, 혼합코드 인코딩 방법은 먼저, 혼합코드를 통해 표현하고자 하는 정보를 설정한다(S1100). 그리고, 혼합코드의 구성정보, 해석정보 등의 제어정보를 정의하고(S1105), 정의된 제어정보에 따라 혼합코드 정보를 기본정보 및 부가정보로 설정한다(S1110). 기본정보 및 부가정보가 설정되면, 그 다음으로 오류 검증 및 보정을 위한 오류 제어 정보 및 혼합코드에 인코딩되는 코드의 방향 정보를 설정한다(S1115).

그리고, 각각 설정된 정보들을 기초로 기본 코드 이미지 및 부가정보 이미지를 설정하고(S1120), 기본코드 이미지와 부가정보 이미지의 색상 및 밝기 차이를 연산하고 보정한다(S1125). 보정된 색상 및 밝기를 기초로 기본코드 이미지 및 부가정보 이미지를 합성하여 혼합코드를 생성한다(S1130).

도 11의 각 단계를 다시 설명하면, 먼저, 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 각각 인코딩한다(S1100,S1105,S1110,S1115,S1120)

그리고, 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지 사이의 색상 및 밝기 차이를 설정하고, 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지를 합성하여 물리적 또는 전자적인 혼합코드 이미지를 생성한다(S1125,S1130).

이하에서, 도 11의 각 단계를 각각 나누어 상세히 설명한다.

1. 혼합코드 정보 설정(S1100)

혼합코드에서 표현할 정보를 설정한다. 이 정보는 문자, 숫자, 기호, 이미지(패턴, 로고, 사진 등)로 표현될 수 있으며 콘텐츠 그 자체를 표현할 수도 있고, 소정의 변환 방법에 의해 콘텐츠와 연관된 정보로 표현할 수도 있다. 즉, "www.colorzip.com"이라는 정보는 이미지나 텍스트 그 자체로 혼합코드에 인코딩되거나, 이를 지정하는 "1111"이라는 정보로 표현될 수도 있다.

2. 혼합코드 제어 방식 설정(S1105)

혼합코드에 포함될 정보는 기본정보와 부가정보로 표현되므로, 이 두 정보 사이의 연관성에 의해 기본정보와 부가정보의 양과 종류가 달라진다. 또한, 기본정보와 부가정보를 표현하고 구조상 인식이 쉬운 방법으로 구성하기 위해 제어 정보가 설정될 필요성이 있다.

일 예로 기본정보와 부가정보의 양에 따라 기본코드 이미지 및 부가정보 이미지에 인코딩되는 코드의 종류, 부가정보 이미지의 요소 이미지 개수, 부가정보 이미지의 배치 방법 등이 달라진다.

혼합코드 제어 정보는 해석정보와 구성정보로 나뉘며 먼저 혼합코드 해석 정보를 설정한 후 구성 정보를 설정하는 것이 바람직하다. 이는 해석 정보의 정의에 따라 혼합코드의 정보량과 구성이 달라지기 때문이다. 따라서, 혼합코드의 제어 정보(해석정보 및 구성정보)를 설정하면 기본정보와 부가정보의 내용과 구성이 정의된다.

일반적으로, 제어 정보가 혼합코드의 제어 정보 영역에 인코딩될 때에는 소정의 정해진 정보 형식, 예를 들어 숫자와 문자의 형식으로 인코딩되는 것이 바람직하다. 그러면, 혼합코드가 해석되기 이전에 혼합코드의 제어 정보 영역을 디코딩한 후 제어 정보를 기초로 혼합코드의 기본코드 이미지 및 부가정보 이미지의 디코딩을 용이하게 할 수 있다.

2.1 혼합코드 해석 정보 설정

혼합코드의 해석을 위한 정보를 설정하는 단계로서 기본정보와 부가정보의 관계나 연산 방식에 의한 조합, 정보 형식, 기본정보나 부가정보의 정보 배치 방식을 정의한다. 이러한 해석 정보는 혼합코드의 제어 정보 영역(해석 정보 영역)에 배치되는 것이 바람직하지만, 해석 정보가 혼합코드의 영역이 아닌 프로그램 내적으로 설정될 경우에는 그 관계에 따라 혼합코드 내에 설정이 필요하지 않을 수도 있다.

예를 들어, 컬러코드가 기본코드 이미지로 인코딩되고, 21*21 셀 크기의 QR 코드가 부가정보 이미지로 인코딩된 혼합코드의 경우에는 관계성이 동등하고, 정보 형식은 숫자와 문자이며, 암호화 방법은 어떠한 것이라는 식으로 프로그램상에 내적으로 정해질 수도 있으므로 이 경우에는 제어 정보 영역(해석 정보 영역)이 별도로 설정되지 않는다.

2.1.1 관계성 설정

혼합코드의 정보를 기본정보와 부가정보를 배치하기 위해서는 두 정보간의 관계를 설정하여야 한다. 예를 들어, 동등 관계라면 두 정보 모두 같은 정보를 인코딩하는 것이 바람직하며, 합성인 경우라면 혼합코드 정보를 분할하여 인코딩하는 것이 좋다.

포함관계인 경우라면 두 정보 중 하나는 혼합코드 정보를 인코딩하고 다른 하나는 혼합코드 정보 중 일부분의 정보를 인코딩한다. 기본정보 및 부가정보는 필요에 따라 연산관계를 가질 수 있는데, 한 정보를 이용하여 다른 정보를 연산함으로써 혼합코드 정보를 도출할 수 있다.

또한, 한 정보가 다른 정보의 키 값이나 인덱스로 활용될 수도 있는데, 이런 경우 한 정보가 필드화되어 있다면 해당 필드의 키 값으로 다른 정보에 대응하는 필드의 데이터를 도출할 수 있다. 또 다른 예로서 두 정보 중 하나는 키 값이고 다른 하나는 특정한 함수 특히 역함수를 구할 수 있는 해쉬함수를 의미하는 정보일 수 있는데, 이 함수에 키 값을 대입하여 새로운 정보를 창출하여 혼합 코드값을 얻을 수도 있다. 따라서 이 때에는 혼합코드 값을 역함수를 취하여 키 값을 얻은 후 함수와 키 값을 구하여 기본정보와 부가정보로 설정한다. 도 12는 기본정보와 부가정보의 상관관계를 소정의 기호로 정의한 도면이다.

2.2.2 정보 형식 정의

설정된 관계성과 혼합코드의 정보에 의해 기본정보와 부가정보의 정보 형식을 정의할 수 있다. 코드 정보들은 이를 소정의 문자 형식, 숫자 형식, 기호 형식, 이미지 형식임을 알려줄 수 있다.

예를 들어, 같은 정보라도 "color"로 해독하거나 16진수인 "636F6C6F72", 이진수인 "099111109111114"로 해독할 수 있다. 또는 컬러 페인트 아이콘을 의미하는 소정의 기호, 심볼, 또는 이를 표현하는 패턴구성 정보 등으로 정의할 수도 잇다. 특히 이미지의 경우에는 이를 표현하는 RGB 값의 연속으로 표현할 수도 있다.

정보 형식은 기본정보와 부가정보가 각각 다른 경우가 많으므로 기본정보와 부가정보의 형식을 모두 정의해주는 것이 바람직하다.

표 6는 혼합코드에 표현되는 정보의 형식을 정의한 표이다.

[표 6]

종류	십진수	영문모드	한문모드	한글모드	일어모드	기호	RGB	Gray	패턴	YUV	...
정보값	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	...

f_{type}(기본정보형식(1) + 부가정보형식(2)) = T12

예를 들어, 기본정보가 숫자 형식이고 부가정보가 영문과 숫자라면 혼합코드 정보형식은 T12(Type 1 & 2)라는 형식으로 인코딩되는 것이 좋다. 이 때 영문 모드에서는 영문과 숫자를 모두 지원할 수 있도록 설정된 경우이다.

2.1.3 정보 배치 방식 정의

기본정보나 부가정보를 인코딩하는데 있어서 필요에 따라 그 순서나 배치 방법을 변화시킬 수 있다. 앞의 코드 구조에서 설명한 바와 같이 사진 이미지처럼 코드 정보가 바로 보이는 것이 바람직하지 않은 경우, 보다 자세한 고도의 암호화를 원하는 경우 등에는 소정의 변환법에 의해 정보의 순서를 바꾸거나 암호화할 수 있다. 이 경우에도 다시 복원할 수 있는 소정의 알고리즘이 있어야 한다. 이러한 방법들에 대해 인지할 수 있도록 해당하는 정보값(키값)을 설정하는 것이 효율적이다.

2.1.4. 서비스 정보 정의

기본정보나 부가정보를 이용하여 사용할 애플리케이션에 대한 정보를 설정하는 것이 바람직하다. 이는 같은 혼합코드 정보로써 다양한 애플리케이션에 적용할 수 있기 때문이다. 그러나 사용처가 분명하거나 프로그램 상에서 미리 정해져 있다면 이는 굳이 설정하지 않아도 된다.

2.2 혼합코드 구성 방식 설정

혼합코드 제어정보의 설정으로 기본정보와 부가정보의 형식과 데이터량이 정의되게 된다. 따라서 기본정보와 부가정보 제어 정보를 고려하여 모두를 표현할 수 있는 기본코드 이미지의 종류와 부가정보 이미지의 종류, 그리고 그 구성 방법에 대해 결정하여야 한다. 이 때의 고려 사항은 데이터 용량, 인쇄될 매체의 특성, 인식 방법 및 서비스 방식 등이다.

즉, 혼합코드의 정보량이 많고 정보 자체를 표현하고자 한다면 QR, PDF417, Data Matrix, Ultra Code 등이 혼합코드를 구성하는 이미지의 일부로서 고려되어야 할 것이다. 그러나 정보 자체를 직접 표현하지 않고 네트워크 환경을 통해 디지털 콘텐츠를 가져오고 싶다면, 컬러코드나 사이버코드, 1차원 바코드를 혼합하여 사용할 수도 있을 것이다.

다른 경우로서 혼합코드가 무엇을 담고 있는 지 사용자로 하여금 알기 쉽게 하려면 혼합코드의 부가정보 이미지로서 문자, 상표, 기호, 마크나 패턴을 이용하는 것이 바람직하다.

매체의 성질로서는 컬러인쇄매체인 경우에는 컬러코드나 컬러 이미지를 사용할 수 있고, 흑백인 경우에는 그레이 코드나 흑백 이미지를 사용하여야 한다.

인식 기법 또한 고려되어야 하는데, 이는 스캐너와 같은 고해상도 장치와 휴대전화의 카메라처럼 저해상도인 장치를 사용하는 경우가 다르기 때문이다. 휴대전화의 카메라를 사용한다면 컬러코드와 셀 수가 적은 2차원 코드나 바코드, 단순한 패턴이나 적은 량의 문자, 숫자, 상표 이미지를 이용할 수 있다. 고해상도의 인식 장치를 사용하는 경우에는 더 많은 종류의 이미지를 이용할 수 있고 많은 정보를 디코딩하여 얻을 수 있게 된다.

혼합코드의 구성 방식은 사용자 인터페이스에 의해 필요한 데이터량과 인식방법, 매체 특성, 서비스 종류 등을 고려하여 프로그램이 가능한 조합이나 요소 정보들을 제시하면 사용자가 선택을 통해 설정하는 것이 바람직하지만, 최소한의 특성만 사용자에 의해 정해지면 프로그램에 의해 자동으로 설정될 수 있다. 즉, 예를 들어 기본 코드의 종류와 부가 이미지의 종류만 설정되면 구성되는 셀, 모드의 개수나 크기 등은 프로그램이 가장 적절하게 설정해주는 것이다.

혼합코드 구성 정보 영역은 기본 코드에 대한 구성 정보는 물론이고, 위에서 기술한 바와 같이 부가정보 요소 이미지의 개수 정보, 세부 분할 개수 정보, 부가정보 요소 이미지의 위치 정보, 부가정보 요소 이미지의 종류 정보, 암호화 방법 정보, 부가정보 요소 이미지 정렬 방향 정보 등을 포함할 수 있다.

이 중 암호화 방법은 특히 부가정보 요소 이미지를 암호화하는 방법으로서 워터마크 기법이나 기타 인코딩 기법을 적용할 수 있게 해준다. 보다 쉽게 이미지를 찾고 디코딩할 수 있는 코드를 기본코드로 설정하는 것이 보다 효율적이고 이에 제어 정보를 설정하는 편이 부가정보 이미지를 디코딩하고 다양한 활용을 가능하게 하므로 유리하다.

3. 기본정보 설정 및 부가 정보 설정(S1110)

혼합코드 정보는 혼합코드 제어 정보에 의해 기본정보 형식과 부가정보 형식 및 그 관계성이 설정된다. 이러한 형식 정보와 제어 정보에 의해 실제로 인코딩될 기본 정보와 부가 정보가 설정된다. 기본정보 및 부가정보의 형식은 문자, 숫자, 기호, 심볼, 패턴 등이 될 수 있으며, 기본정보 및 부가정보는 소정의 변환 테이블에 의해 이에 대응하는 색상, 밝기, 농담, 패턴, 심볼, 문자, 기호, 로고의 형태로 변환되고 이를 통해 혼합코드 이미지상의 데이터 영역(기본정보 영역, 부가정보 영역)에 인코딩된다.

4. 오류제어 영역 설정(S1115)

기본 정보, 부가 정보에 대한 오류제어 정보를 설정한다. 오류 제어 정보로서 체크 비트, 패리티 정보, 오류 복원 정보가 설정되어질 수 있는데, 필요에 따라 한 가지만 사용하거나 두 가지 이상 사용할 수 있다.

또한 기본정보와 부가정보 각각에 대해 연산하여 오류제어 정보를 설정하는 것이 각각의 오류를 체크할 수 있어서 보다 연산시간이 줄어들기 때문에 바람직하지만 필요에 따라서는 혼합코드 전체에 대해 설정할 수도 있다. 특별히 오류복원 정보

와 패리티 정보(혹은 체크비트)가 포함되는 경우에는 오류복원 정보를 먼저 설정한 후 패리티 정보를 설정하는 것이 바람직하다. 이는 패리티 연산에 의해 오류가 발생한 곳을 먼저 찾을 수 있고, 컬러코드와 같이 패리티 연산의 일부가 코드의 위치와 방향을 탐지하는 영역으로 사용되는 경우에도 활용이 용이하기 때문이다.

체크 비트는 바코드 등에서 사용되는 오류탐지 방식이고, 패리티 연산 방식은 이미 널리 알려진 기술이다. 리드-솔로만 코드 연산 방식은 대표적인 에러 복원 기법이다. QR 코드, PDF-417 코드 등 기존에 이미 정해진 오류제어 영역을 가진 경우에는 이를 활용할 수 있으며, 두 정보 중 하나가 이미지나 로고 등이 인코딩되어질 경우에는 굳이 설정하지 않아도 된다. 그러나 기본 코드에는 반드시 설정되는 것이 바람직하다. 또한 에러 보정율 수준 같은 정보는 오류제어 정보 영역 안에 특정한 위치나 셀의 순서에 의해 함께 설정할 수 있다.

5. 코드 방향 정보 설정(S1115)

혼합코드의 정보들이 모두 설정되면 혼합코드 이미지에 포함될 코드 방향 정보 영역(방향 탐지 및 정렬 영역)이 설정되어야 한다. 이 정보는 바코드나 QR 코드와 같이 특정한 패턴이나 도형으로 표시될 수도 있고, 컬러코드와 같이 패리티 정보의 일부를 이용하여 특정 셀의 연산방식이 다른 것과 다름을 이용하여 설정할 수도 있다.

방향 탐지 및 정렬 정보는 기본 코드 이미지와 부가정보 이미지 모두에 각각 설정될 수도 있으며, 최소한 혼합코드 이미지에는 설정되어야 한다.

6. 기본코드 이미지 설정과 부가 정보 이미지 설정(S1120)

기설정된 기본정보, 부가정보, 혼합코드 제어정보, 오류제어 정보, 코드 방향 정보를 기본코드 이미지와 부가정보 이미지로 분할하여 이미지를 가상적으로 설정하는 단계이다. 코드변환표에 의해 각각의 정보는 색상, 밝기, 농담, 패턴, 기호, 심볼, 상표, 문자 등으로 변환되어지며 각각의 이미지의 구성요소로서 배치된다. 이 단계에서는 기설정된 제어정보 중 구성정보를 참조하여 각각의 배치나 크기, 암호화 정보를 이용하여 설정할 수 있다.

7. 기본코드 이미지와 부가정보 이미지간 색상, 밝기 차이 연산 및 보정(S1125)

설정된 두 이미지가 서로 융합할 수 있도록 하기 위하여 두 이미지간의 색상과 밝기 차이를 소정의 알고리즘과 장치에 의해 설정하는 단계이다. 예를 들어 두 이미지의 분리를 쉽게 하려면 두 이미지의 색상차이를 보다 심화시키고, 부가코드 이미지를 숨기고 싶다면 명도나 색상 차이를 적게 할 수도 있는 것이다. 이 단계에서도 기설정된 제어정보를 활용하여 서비스 용도, 암호화 방법 등을 고려하여 이미지의 색상, 밝기 차이를 부각시키거나 줄일 수 있다.

도 13은 컬러코드 이미지와 QR 코드 이미지로 구성된 혼합코드의 일 예를 도시한 도면이다. 컬러코드는 색상과 밝기가 포함되어 있고, QR 코드인 경우는 흑백으로만 구성되어 있다. 이런 경우 컬러코드를 바탕으로 QR 코드에 색상을 입히되, QR의 흰색 부분은 밝게, 흑색부분은 어둡게 설정할 수 있다. 다른 경우는 QR의 흰색 부분은 그대로 흰색으로 바꾸고, 검은 색 부분만 색상을 입힐 수도 있다. 물론 위의 두 가지의 반대 기법도 가능하다.

로고나 상표와 같은 패턴을 사용하는 경우에도 같이 사용될 이미지를 고려하여 이에 표시될 수 있는 색상인 밝기를 사용하여야 한다. 예를 들어 검은 색 위에 동일한 밝기의 검은 색을 사용하거나 QR 코드 위에 흰색 패턴을 사용하는 것은 이미지가 손실되므로 바람직하지 않다.

8. 기본 코드 이미지와 부가 정보 이미지의 합성(S1130)

색상, 밝기 차이가 연산되어진 두 이미지들이 합성된다. 이 때에도 제어 정보 중 구조 정보를 사용하여 정확하게 매핑되도록 한다. 이후에는 이를 디지털화된 파일, 디스플레이의 형태로 사용하거나 물리적 매체에 프린트하여 사용할 수 있다.

도 14는 컬러코드 이미지와 QR 코드 이미지를 합성하여 혼합코드를 생성하는 과정의 일 예를 도시한 도면이다. 먼저, 혼합코드 정보를 기본정보 및 부가정보로 각각 나눈 다음, 기본정보 및 부가정보를 기본코드 이미지 및 부가정보 이미지에 구현하기 위한 제어정보 등을 설정한다. 그리고, 기본정보 및 제어정보 등을 기본코드 이미지에 컬러코드로 인코딩하고, 부가정보 및 제어정보 등을 부가정보 이미지에 QR코드로 인코딩한다. 그리고, 기본코드 이미지 및 부가정보 이미지의 색상 및 밝기의 차이를 설정하여 합성함으로써 혼합코드를 생성한다.

도 15는 본 발명에 따른 인코딩 방법의 다른 실시예의 흐름을 도시한 흐름도이다.

도 15를 참조하면, 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지로 인코딩한다(S1150)

이미 생성된 제1 코드 이미지에 새로운 정보 추가하거나, 제1 코드 이미지에 표현된 정보를 수정 또는 삭제하기 위한 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제2 코드 이미지로 인코딩한다(S1155). 구체적으로, 제1 정보와 제2 정보 사이의 상관관계 및 제2 코드 이미지에서의 정보 배치 방식을 포함하는 구성정보를 설정한 후, 제2 정보를 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 인코딩하고, 구성정보를 제2 코드 이미지의 제어정보 영역에 인코딩한다.

제1 코드 이미지와 제2 코드 이미지가 소정 임계치 이상의 색상 및 밝기 차이를 가지도록 색상 및 밝기 차이를 설정하고, 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 제2 코드 이미지의 색상 및 밝기를 보정한다(S1160). 그리고, 제2 코드 이미지를 제1 코드 이미지 영역위에 맵핑하여 혼합코드를 생성한다(S1165).

도 16은 본 발명에 따른 혼합코드 인코딩 장치의 일 실시예의 구조를 도시한 도면이다.

도 16을 참조하면, 혼합코드 인코딩 장치는 코드 이미지 생성부(1600) 및 코드 이미지 합성부(1650)로 구성되며, 코드 이미지 생성부(1600)는 정보 설정부(1605), 데이터 영역 생성부(1610), 제어 정보 영역 생성부(1615), 오류 제어 정보 영역 생성부(1620) 및 코드 방향 정보 영역 생성부(1625)를 포함한다. 그리고, 코드 이미지 합성부(1650)는 이미지 차이 설정부(1655) 및 이미지 맵핑부(1660)를 포함한다.

코드 이미지 생성부(1600)는 문자, 숫자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나로 이루어진 제1 정보 및 제2 정보를 색채, 농담, 형상, 패턴 또는 이들의 조합으로 이루어진 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 각각 인코딩하여 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지를 생성한다.

코드 이미지 합성부(1650)는 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지 사이의 색상 및 밝기 차이를 설정하고, 설정된 색상 및 밝기 차이를 기초로 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지를 합성하여 물리적 또는 전자적인 혼합코드 이미지를 생성한다.

코드 이미지 생성부(1600)에 대해 구체적으로 살펴보면, 정보 설정부(1605)는 제1 정보 및 상기 제2 정보 사이의 상관관계를 포함하는 해석정보를 설정하고, 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지에 인코딩되는 코드 종류를 포함하는 구성정보를 설정한다.

또한, 정보 설정부(1605)는 제1 정보 및 상기 제2 정보가 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지로 인코딩되는 방향 및 정렬 정보를 설정한다. 그리고, 정보 설정부(1605)는 각각의 제1 코드 이미지 및 제2 코드이미지에 인코딩이 적합하게 되었는지 여부를 판별하기 위한 오류 제어 정보를 설정한다.

데이터 영역 생성부(1610)는 해석정보, 구성정보, 방향 및 정렬 정보를 기초로 제1 정보 및 제2 정보를 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지의 데이터 영역에 각각 인코딩한다.

제어정보 영역 생성부(1615)는 해석정보 및 상기 구성정보를 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 제어 정보 영역에 인코딩한다.

오류 제어정보 영역 생성부(1620)는 오류 제어 정보를 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지의 오류 제어 정보 영역에 각각 인코딩한다.

코드방향 정보 영역 생성부(1625)는 코드 방향 및 정렬 정보를 제1 코드 이미지 및 제2 코드 이미지의 코드 방향 정보 영역에 각각 인코딩한다.

코드 이미지 합성부(1650)에 대해 구체적으로 살펴보면, 이미지 차이 설정부(1655)는 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지의 색상 및 밝기 차이가 소정 임계치 이상이 되도록 색상 및 밝기를 설정한다. 이미지 맵핑부(1660)는 설정된 색상 및 밝기를 기초로 상기 제1 코드 이미지 및 상기 제2 코드 이미지를 보정한 후, 제1 코드 이미지와 제2 코드 이미지를 맵핑하여 혼합코드를 생성한다.

지금까지 본 발명에 따른 혼합코드 및 그 혼합코드의 인코딩 방법과 그 장치에 대해 살펴보았다.

도 17은 혼합코드 디코딩 방법의 상세 흐름도를 도시한 도면이다. 도 17의 디코딩 방법을 각 단계별로 나누어 아래에서 상세히 설명한다.

1. 이미지 입력 및 색상정보 분석/왜곡 보정(S1700, S1705)

혼합코드가 포함된 이미지를 스캐너, 카메라를 통해 입력받거나 디지털 상태로 읽어 들인 후 이를 분석하여 조명으로 인한 색상 왜곡 요인을 제거할 수 있다. 스캐너나 카메라 등을 통해 입력받은 이미지는 컴퓨터에서 생성한 이미지와는 달리 주변 환경이나 장비의 특성으로 인해 색상의 왜곡이 발생한다. 색상 왜곡의 원인으로는 조명의 밝기나 조명의 색상(할로겐, 나트륨등, 백열등 등), 이미지 입력 장치의 색온도, 화이트밸런싱, 인쇄장치 해상도 및 이미지 모델(RGB, YUV) 등이 있다.

혼합코드가 인쇄된 물리적인 매체도 색상 왜곡에 큰 영향을 미친다. 혼합코드가 인쇄된 종이나 매체의 배경색(예를 들어 분홍색 신문지), 혼합코드가 인쇄된 매체의 해상도(신문-75lpi, 일반 300dpi), 코팅으로 인한 색상 및 반사 등이 색상 왜곡에 영향을 미친다.

색상의 왜곡은 때로는 색상인식을 어렵게 만드는 요인이 되며, 심한 경우에는 본래의 색상이 아닌 다른 계열의 색상으로 인식하게 만든다. 예를 들어 할로겐의 붉은 계열의 조명으로 RGB 채널 중 빨간색(R) 값이 강조되어 녹색이 빨간색처럼 인식될 수 있다.

이를 보정하기 위해서는 원본 이미지의 전체 색상 분포를 조사하여 색상이 지나치게 편향화되는 경우에 그 만큼을 각 픽셀의 RGB 값에 연산하여 수정해주는 것이 바람직하다. 그 중의 대표적인 방법이 Gray World Assumption(GWA: 회색조 기반 가정) 기법이다. GWA는 일반적인 환경에서 촬영한 이미지에서 전체 픽셀의 RGB 값을 각각 구하고 각각 평균을 구하면 세 값이 서로 유사하다, 즉 회색조가 될 것이라는 가정을 가지고 접근하는 기법이다. 이 기법은 통상적으로 일반적인 환경과 보다 다양한 사물들이 있는 큰 이미지에서 많이 사용되어지기는 하지만, 일반적인 색상과 밝기를 이용한 코드 인식 애플리케이션에도 유용하다. 이는 혼합코드가 일반적인 사물들, 잉여여백 등과 함께 배치되어지기 때문이다.

따라서 이에 따라 원본이미지에서 전체의 픽셀의 RGB값을 각각 구하고 각각 평균을 구한 후 세 값의 유사도를 측정하여 만약 특정 채널이 임계률보다 높거나 낮다면 그 만큼을 보정해주는 것이 바람직하다.

$M(i) = M(i) - (E(i)-WE(G))$ where $i \mid E(i) > WE(G)$, $i \in R, G, B$

M(i) : 전체 이미지의 i 채널

E(i) : 전체 이미지의 i 채널 평균값

E(G) : 전체 이미지의 밝기 평균값 = M(R)+ M(G)+ M(B)/3

W : weight

상기 식에서는 값의 보정을 위해 뺄셈 연산을 하였으나 필요에 따라 덧셈, 지수, 로그 연산 등 다른 연산을 다양하게 사용할 수 있다. 이 외에 필요시 Gamut mapping, Correlation method 등의 방법을 사용할 수 있으며, 특히, 이미 카메라의 특성 정보를 알고 있는 경우에 유용하다.

2. 이진화(S1710)

스캐너, 카메라를 통해 입력받거나 디지털 상태로 읽어 들인 이미지를 흑백변환하는 단계이다. 통상적으로 이미지처리 분야에서는 문턱값(Thresholding value)이라고 하는 특정 값을 이용하여 컬러이미지를 흑백으로 변환한다. 이는 컬러 자체의 이미지를 사용하는 것에 반해 보다 연산량이 줄어들고 처리가 용이해지기 때문이다. 이때 원본 이미지는 별도로 보관한다.

필요에 따라서는 문턱값을 여러 개 지정하고, 흑백 변환의 결과가 좋지 않을 때 변환하여 적용함으로써 그 결과를 향상시킬 수 있다. 혹은 이미지 전체의 밝기를 연산하여 그 중앙값이나 평균값, 혹은 이미지들의 밝기 분포값을 분석하여 비슷한 밝기의 픽셀들을 집단화한 후 그 집단 사이의 값들을 계산하여 문턱값을 설정할 수도 있다.

흑백 변환의 성공 여부는 나중에 언급될 혼합코드의 한계 사각형 도출, 코드 영역 도출 단계에서 판단된다.

P(x,y) = 1, where P(x,y) < T

0, Otherwise

P(x,y) : (x,y) 픽셀좌표의 밝기값

T : Threshold value

3. 잡영 제거(S1715)

이진화된 이미지에서 잡영을 제거하는 단계이다. 흔히 길이기반 여과라고 하는 방법이나 마스킹 기법, 그리고 입력받은 이미지의 가장자리의 접속성 관계에 의해 제거할 수 있다.

흔히 이진화된 이미지에서는 필요하지 않은 사물들이나 입력받은 이미지의 질에 의해 잡영들이 함께 표현되는데 이를 제거하기 위한 단계이다. 길이기반 여과는 특정한 밝기의 픽셀이 소정의 기준보다 짧으면 제거하는 방법으로 좌우와 상하로 연산함으로써 제거할 수 있다.

마스킹 기법에 의한 것은 특정한 크기의 블록 이미지를 이미지의 각 픽셀마다 마스킹함으로써 특정한 크기 이하의 잡영을 제거하는 방법이다. 접속성에 의한 잡영 처리는 흔히 코드이미지가 정숙영역(quite zone: 코드 주위에 있는 잉여 여백)을 가지고 있다는 점을 이용한 것이다.

코드 이미지와 주변 사물을 분리하는 흰색의 잉여 여백은 배경색이나 주변 사물(글씨, 색상)로부터 코드 이미지가 침범당하지 않도록 하기 위해 대부분의 코드가 가지고 있는 기본 요소이다. 이런 경우 입력받은 이미지 가장 자리와 연결되어 있는 잡영들을 제거하여도 코드 이미지와 연결성이 없기 때문에 잡영들만 제거되는 효과가 있다.

물론 이미지 가장 자리와 연결되어 있지 않은 독립적인 잡영들은 영역크기 기반 여과나 길이 기반 여과에 의해 제거하는 것이 바람직하다. 영역 크기 기반 여과나, 길이 기반 여과시 그 크기나 길이는 혼합코드를 구성하는 요소 이미지들의 최소 단위보다는 적은 것이 바람직하다. 그렇지 않으면 혼합코드 이미지도 손상을 입을 수 있기 때문이다.

fnoise(Oxy) = 0, where Size(Oxy)< D (흰색)

1, Otherwise (검은 색)

fnoise() : noise 제거 함수

Oxy : (x,y) 좌표가 포함된 사물 이미지()

Size(Oxy) : (x,y) 좌표가 포함된 사물 이미지의 크기

D : 임계 크기나 길이

4. 코드이미지 후보 영역 도출(S1720)

블록화는 전체 이미지 영역 중 혼합코드가 위치한 영역을 찾기 위한 첫 단계로서 이미지 전체를 일정 크기로 분할한 후 이진화 이미지 중 흑색 이미지의 크기를 계산하여 가장 큰 이미지가 있는 블록을 찾는 단계이다.

일반적으로 디코딩할 수 있는 코드 이미지의 최소 크기(상대적, 혹은 절대적)가 정해져 있으므로 이 블록의 크기를 그 크기보다 작게 설정하여 블록당 흑색 픽셀 개수를 연산하고, 가장 많은 블록을 찾게 된다. 그러면 이 블록의 중심점은 코드 이미지의 내부에 위치할 가능성이 크게 되므로 이를 이용하면 쉽게 코드 이미지의 위치를 찾을 수 있다.

물론 블록마다 흑색 픽셀의 개수가 비슷할 수 있는데, 이러한 경우에는 먼저 블록에 위치한 이미지들의 연결성을 조사하여 같은 이미지인지 판별하는 것이 좋다. 같은 이미지가 아니라면 여러 개의 코드 이미지들이 존재하는 경우일 수 있으므로 이에 따라 각기 코드 이미지 영역으로 설정한 후 별도로 처리할 수 있다. 또는 코드 이미지가 이미지의 중심 쪽에 위치하는 경우가 많으므로 필요하다면 중심 블록에 가중치를 주어 다소 이미지 크기가 작더라도 이를 중요하게 먼저 처리할 수도 있다.

i = max(i| sum(Pi(x,y))), i=0,1,...,B-1

Pi(x,y) : i 블록의 포인트값(0 or 1)

B : maximum number of blocks

5. 한계 사각형 도출(S1725)

한계 사각형은 혼합코드 이미지를 둘러싸고 있는 임의의 사각형으로서 블록화를 통해 찾은 혼합코드의 위치와 혼합코드를 구성하는 이미지의 최대 최소 위치값을 기초로 한계 사각형의 네 꼭지점의 위치를 정하여 한계 사각형을 도출한다. 즉, 블록으로부터 도출된 혼합코드 이미지내의 한 점을 중심으로 하여 이를 포함하고 있는 이미지의 최대 최소 위치값을 이용하여 한계 사각형을 도출한다. 한계 사각형으로부터 혼합코드 영역을 도출한다.

혼합코드 이미지 내부가 모두 채색되어 있는 경우라면 블록화를 통해 찾은 혼합코드의 중심점의 내부에서 연결성을 검토하여 이미지 영역의 최대최소값을 찾을 수도 있고, 외부로부터 상하좌우 방향으로 중심점까지를 검사하여 이미지를 둘러싼 가상의 사각형을 찾을 수도 있다.

혼합코드 이미지가 패턴 형태이거나 개방된 경우에는 구성 요소간의 거리가 임계 거리 이내라면 하나의 이미지에 포함되는 것으로 처리하고 한계 사각형을 구할 수 있다.

도 18은 혼합코드 이미지의 이진화와 한계 사각형 탐색의 일 예를 도시한 도면이다. 도 18(a)는 이미지 내부가 모두 채색된 경우이고, 도 18(b) 및 도 18(c)는 혼합코드 이미지 내부가 모두 채워지지 않는 경우로서, 구성 요소 이미지의 거리가 임계거리보다 작은 경우는 하나로 연결된 것으로 처리한 결과이다. 물론 이는 개념을 이해하기 쉽게 하기 위한 것으로 실제로는 연산하여 판단만 할 뿐 이미지 자체를 변환하지 않아도 된다.

한계 사각형 도출 단계에서는 한계 사각형의 모양을 토대로 하여 혼합코드 이미지를 검출할 수 있는 지를 평가할 수 있다. 예를 들어 한계 사각형의 모양이 지나치게 왜곡된 경우(극심한 사다리꼴이나 찌그러진 사각형)에는 이진화나 잡영 제거 단계에서 잘못 수행되었다고 판단할 수 있다. 따라서 이런 경우에는 이진화 단계로 되돌아가서 문턱값을 재조정하여 다시 처음부터 수행하는 것이 바람직하다. 또는 블록화 단계에서 다른 후보 블록이 있다면 이를 중심으로 한계 사각형을 재검색할 수도 있다.

6. 혼합코드 영역 도출(S1730)

한계 사각형으로부터 코드 이미지의 영역을 찾는 단계이다. 한계사각형은 코드 이미지가 포함되지만 경우에 따라 주변의 잡영이 함께 포함될 수 있다. 따라서 이로부터 혼합코드 영역을 정확히 도출하여야 한다. 코드 영역을 찾는 방법은 전통적으로 코드 이미지를 구성하는 외곽의 경계선을 찾거나 코드 감지 패턴을 찾는 방법이 유효하다.

만약 혼합코드에 컬러코드와 같이 코드 외부가 막혀있는 형태이라면 혼합코드 이미지의 외곽의 특징점이나 경계선을 추출하는 것으로 혼합코드 영역을 찾을 수 있다.

예를 들어 한계 사각형과 이 안에 있는 이미지의 접촉점들을 이용하여 꼭지점들을 찾아낼 수 있다. 또한 이 접촉점들로부터 외곽선을 따라가면서 이미지의 연속성을 검사함으로써 혼합코드 이미지와 잡영들을 서로 분리하고 이중 가장 큰 이미지를 코드 이미지로 설정할 수 있다. 코드 이미지의 외곽선을 검출하는 방법은 대표적으로 에지 검출방법(라플라시안, 소벨 등)이나 Turtle 알고리즘 등이 있다.

그러나 2차원 코드나 바코드처럼 패턴 형태로 구성되어 있다면, 코드 전체의 경계선을 도출하기가 어려우므로 코드 감지 패턴 혹은 시작과 끝 패턴을 찾고, 이 코드 감지 패턴들을 모두 검출함으로써 혼합코드 영역을 도출할 수 있다. 이런 패턴을 찾는 것은 한계 사각형 이내로 제한되므로 쉽게 찾아낼 수 있게 된다.

한계 사각형과 마찬가지로 혼합코드 영역의 모양으로 제대로 추출되었는지 여부를 판단할 수 있다. 만약 극심하게 왜곡된 모양으로 추출이 된다면, 이진화 단계로 되돌아가서 문턱값을 재설정하여 재수행할 수 있다. 혹은 블록화 단계에서 다른 후보 블록이 있다면 이를 중심으로 한계 사각형을 재검색할 수도 있다.

7. 이미지 특성 분석(S1735)

혼합코드 영역을 도출하면 그 결과로서 혼합코드의 특징점들의 위치나 패턴의 시작과 끝 영역의 위치 정보, 외곽선 등의 정보를 얻을 수 있다. 사각형의 경우에는 네 꼭지점이고, 패턴의 경우에는 각 위치 검출 패턴의 특징점이며, 원형이나 타원형의 경우에는 외곽선 내부의 영역이 된다. 이를 토대로 코드 영역내에 위치한 이미지 정보들에 대한 특성을 분석하게 된다.

분석 내용은 색상의 분포, 밝기 정보의 분포를 주 대상으로 하며 이진화를 통해 얻어진 혼합코드 영역에 대응하는 원 컬러 이미지의 정보를 이용하게 된다. 이는 기본 코드 이미지와 부가 정보 이미지를 분리하기 위한 것으로 두 이미지는 주로 밝기나 색상의 차이에 기반하여 합성되어 있기 때문이다.

혼합코드 영역을 구성하는 두 이미지는 색상을 사용하는 경우와 그렇지 않은 경우로 나눌 수 있다. 색상을 사용하는 경우는 두 이미지 중의 하나가 색상 정보에 의해 표현되고, 다른 하나는 별도의 색상이나 농담, 밝기를 사용하게 된다. 그러나 색상을 사용하지 않는 경우는 두 이미지간의 밝기 차이에 의해 표현된다.

일반적으로는 혼합코드 영역내의 이미지 픽셀들의 정보를 수집하여 먼저 색상 정보를 분석한다. 색상정보 분석 결과 혼합코드가 색상 정보를 사용하는 지 여부를 판단하고, 색상정보를 사용하는 경우에는 RGB 채널을 이용하여 색상분포를 계산한다.

색상정보 사용 여부 판단은 각 픽셀별로 밝기값을 구한 후 그 픽셀을 구성하는 RGB 채널 각각과 비교를 하여 특정 채널이 임계치 이상이나 이하이면 색상을 사용한다고 판단할 수 있다. 또는 RGB 채널의 상관관계를 계산하여 RGB 채널값들이 서로 차이가 임계치 혹은 임계율을 초과하면 색상정보를 사용한다고 볼 수 있다. 즉, 밝기만 사용한다면 이는 무채색을 사용하는 것이므로 픽셀을 구성하는 RGB 채널 각각의 값이 유사할 것이기 때문이다. 색상정보를 사용한다고 판단된 경우에는 색상 분포를 분석하여 색상의 종류나 분포 영역이나 특성 등을 계산할 수 있다.

밝기를 사용하는 경우에도 코드 영역내의 픽셀들의 밝기 분포를 계산함으로서 밝기 정보들의 종류나 개수, 분포 특징 등을 계산해낼 수 있다. 예를 들어 코드 영역에 전체적으로 흰색이 많이 분포되어 있다면 1차원 바코드나 2차원 흑백 코드처럼 패턴, 상표나 로고 등을 주로 많이 사용한 혼합코드이고, 흰색 분포가 적거나 없다면 이는 주로 컬러코드나 그레이코드와 같이 패턴이 아닌 영역형(코드 영역이 색상이나 농담으로 처리된 코드) 이미지를 주로 사용했음을 알 수 있다. 이런 경우에는 이러한 이미지 특성 정보를 도출함으로써 차후 디코딩을 위한 기본 정보로 활용한다.

8. 임계값 설정 및 집단화 단계(S1740)

임계값 설정 단계는 이미지 특성 분석에 의해 도출된 혼합코드 영역에 대한 정보들을 사용하여 혼합코드의 기본 코드 이미지와 부가정보 이미지를 분리하기 위하여 기준이 되는 기준값들을 설정하는 단계이다.

색상이 사용되는 경우라면 색상의 분포도와 색상 채널간의 상관관계를 조사하여 색상 판단의 기준값으로 설정할 수 있다. 예를 들어 RGB의 채널 중 특정 채널값, 혹은 이의 조합이 임계률 이상으로 높다면 해당 픽셀은 소정의 색상으로 판단할 수 있게 된다. 따라서 이런 관계를 조사하면, 각 기준색으로 판단되어질 수 있는 RGB채널의 절대값이나 상대 비율, 혹은 이의 조합으로 기준값을 설정할 수 있다.

이러한 예로는 컬러모델이 RGB 모델의 경우 R, G, B값을 이용하여 각 색상을 판별할 수 있는 RGB값 집합들로 설정할 수도 있고, HSV/HSL의 경우에는 Hue, Saturation, Brightness를 표현하는 상대값, 각도값 등으로 표현될 수 있다. 예를 들어 HSV 모델을 적용하는 경우 어떤 픽셀의 Hue값이 60~180도 사이에 위치한다면 이는 녹색, 180~300도 사이이면 청색, 그 이외의 각도이면 적색으로 판단할 수 있게 되는데, 이 때의 기준인 60, 180, 300도가 바로 임계값이 되는 것이다.

P(i) = G where Tg1<= HSV(p(i)) < Tg2

= B where Tb1<= HSV(p(i)) < Tb2

= R where otherwise

Tk : k color thresholding value

밝기 정보에 대해서도 임계값을 추정하여 결정하여야 하는데, 주로 흰색, 흑색, 회색조로 나누는 기준이 된다. 물론 회색조에도 여러 단계가 있으므로 이를 위해 다단계의 임계값을 결정할 수 있다.

통상적으로는 코드영역의 밝기값을 히스토그램 기법을 통해 분석하고, 밝기의 도수가 집중된 부분과 희박한 부분을 이용하여 임계값을 결정하는 것이 일반적이다. 즉, 특정 밝기에 대해 집중된 부분들을 집단화하고, 그 집단 사이를 구분할 수 있는 밝기값들을 임계값들로 설정하는 것이다.

혼합코드를 구성하는 기본코드 이미지와 부가정보 이미지는 색상과 밝기에 따라 색상과 색상, 색상과 밝기, 밝기와 밝기의 조합으로 구분될 수 있다. 만약 색상이 사용되는 경우라면 먼저 색상 임계치에 의해 혼합코드 영역의 각 픽셀들을 소정의 기준색상으로 판별하고, 연결성이나 임계거리에 의해 집단화하는 것이 바람직하다. 이렇게 하면 집단화된 색상들에 의해 가상적인 셀들이 만들어지게 된다.

즉, 농담이나 밝기에 차이가 있더라도 같은 색상으로 판별된 픽셀들이 인접하다면 동일한 집단으로 판단하는 것이다. 만약, 패턴에 색상이 입혀진 방식의 코드라서 픽셀들 사이에 다소 거리가 있다면, 그 픽셀간의 거리를 연산하여 임계치 이내라면 그 사이를 같은 색상으로 가상적으로 채운 후 집단화하여 셀을 형성하는 것이다.

밝기의 임계값에 의해서도 마찬가지 방식으로 혼합코드 영역을 셀화시킬 수 있게 되는데, 밝기의 경우에는 좀 더 복잡한 고려 사항이 있다. 그 중 하나는 색상과 함께 사용할 경우에 밝기는 색상의 농담으로 표현되어질 수 있다는 점이다. 예를 들어 컬러 코드에 QR코드와 같은 패턴형 코드가 표현될 경우에는 QR코드의 각 픽셀들이 현재 위치하는 컬러셀의 색상을 고려하여 보다 어둡거나 밝은 동일한 계열의 색상으로 표현될 수 있는 것이다.

이렇게 하면 QR코드의 모든 구성 셀들이 동일한 밝기값을 가지지 않더라도 표현될 수 있다. 따라서 색상 임계치에 의해 구분된 셀 내부의 영역에서 색상의 밝기/농담 차이에 의한 임계치가 도출되어야 한다. 그리고 이에 의해서 색상별에 의한 밝기와 농담의 집단화가 이루어질 필요성이 있다. 예를 들어 각 색상 셀 영역에서 보다 어두운 부분만을 추출하여 패턴화시킬 수 있는 것이다.

물론 컬러나 그레이로 표현된 코드 이미지 위에 동일한 밝기의 도형, 이미지, 심볼, 문자 등으로 표현될 수 있는데, 이 경우에는 밝기에 대한 임계치만 추출하면 이들을 분리해낼 수 있게 된다.

9. 기본코드 이미지와 부가 정보 이미지 분리(S1745)

색상과 밝기의 임계치에 의해 혼합코드 이미지가 집단화되면 이를 토대로 이미지를 분리한 후 이미지 구성 요소별 집단화를 수행한다. 색상이 사용된 경우라면 이에 기반하여 먼저 처리하고 후에 밝기 차이에 의한 이미지 분리 작업을 하는 것이 좋다.

색상이 사용된 경우에는 색상 임계치에 의해 동일한 색상으로 판별되는 분할된 셀이나 패턴들을 추출할 수 있으며 색상에 의해 이를 집합화할 수 있다. 그리고 밝기를 이용한 경우에는 절대값이나 상대 차이값에 의해 패턴이나 셀 등이 마찬가지로 추출된 후 집합화할 수 있다.

이러한 집합화는 미리 프로그램상에서 그 기준과 방법을 정해두는 것이 좋다. 예를 들어 색상과 밝기 정보가 사용된 혼합코드 이미지는 색상정보로 구성된 이미지와 밝기 정보로 구성된 이미지로 집합화할 것을 설정해두는 것이다. 그러면 색상 임계치에 의에 판별된 색상들의 정보들을 모아서 하나의 이미지로서 집합화하고, 그에 의해 구성된 색상 셀 안의 상대적인 밝기 차이는 또 다른 이미지로 집합화할 수 있다. 이런 경우로는 컬러코드와 QR코드로 이루어진 혼합코드의 경우가 있다. 즉, 컬러셀로 이루어진 컬러코드에 QR코드의 흰색 영역을 보다 밝은 색상으로 매핑하고 흑색 부분은 보다 어둡게 매핑하는 경우이다.

또 다른 예로는 밝은 픽셀로 이루어진 이미지 부분과 어두운 픽셀로 이루어진 이미지 부분을 각각 집합화하여 두 개의 이미지로 생성할 수 있다. 이 두 가지가 겹치는 부분은 또 다른 수준의 밝기를 이용하거나 색상으로 별도로 표시해둘 수 있다. 이런 예로는 QR코드와 바코드의 결합의 형태를 들 수 있다. 두 가지 모두 대부분의 경우 흑백으로 인쇄되는데, 이 두 가지를 서로 밝기가 다르게 매핑하는 것이다.

물론 색상을 이용하여 다르게 하는 경우라면 더 용이하게 구별할 수 있다. 즉, QR코드는 적색, 바코드는 청색으로 매핑하고 서로의 패턴이 겹치는 곳은 자주색으로 매핑하는 것이다. 이를 혼합코드화한다면 색상 구분에 의해 보다 쉽게 두 개의 이미지로 분리할 수 있을 것이다.

집합화한 이미지들은 기본코드 이미지와 부가정보 이미지가 되는데 추출된 이미지들이 어떠한 것에 해당하는 지는 추후에 결정된다.

10. 코드 방향 / 정렬 정보 도출 및 이미지 원시정보 도출(S1750)

분리된 두 가지 이미지에서 정보를 추출하기 위해서는 코드 방향 정보를 먼저 알아내야 한다. 코드 방향 정보란 코드 이미지가 회전하였을 경우 발생하는 정방향과의 차이에 의한 회전각을 의미한다. 코드의 방향을 알아야만 정상적인 순서에 의해 코드의 정보를 추출할 수 있기 때문이다.

본 발명에서는 혼합코드 영역에서 분리된 두 개의 이미지들을 통해 이를 도출할 수 있는데, 이미지의 특성에 따라서 이를 추출하는 방법이 달라진다. 이미지가 코드 이미지인 경우에는 대부분 이미지 자체 내에 코드 방향을 알 수 있는 소정의 패턴이나 위치 정보가 들어 있다.

도 19는 혼합코드의 코드 방향 및 정렬 정보가 기록된 영역을 도시한 도면이다. 1차원 바코드(도 19(c))나 PDF-417, 울트라코드의 경우에는 시작 패턴과 끝 패턴을 검출하면 코드 방향을 알 수 있게 되고, 2차원 코드 특히 QR 코드(도 19(b))의 경우에는 소정의 위치 검출 패턴들을 찾으면 그 상대 위치에 의해 코드 방향 정보를 알 수 있다. 색상을 사용하는 경우(도 19(a))에는 소정의 색상의 순서에 따라 배열되기도 하며 때로는 컬러코드나 그레이 코드의 경우처럼 패리티의 종류의 조합에 의해 표현되기도 한다.

그러나 마크, 상표, 문자, 사진의 픽셀의 경우에는 이의 특징점들과 선의 종류 및 방향 등의 정보를 이용하여 방향을 찾을 수 있다. 그러나 이러한 연산을 미리 수행하기란 어렵고, 연산량이 많아지므로 이런 종류의 이미지를 이용할 경우에는 인코딩시에 위치 패턴을 추가하거나 부가 이미지로서 설정함으로써 기본코드 이미지를 통해 방향정보를 찾을 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

정렬정보는 코드 이미지에서 특정한 위치를 표시하거나 디코딩의 기준점이 되는 정보이다. 바코드나 2차원 코드들 중에는 특정한 정렬 패턴들을 코드 내부에 삽입해두고 이를 통해 디코딩시 기준점이 되도록 하고 있는 것들이 많다. 바코드의 중앙 분리 패턴, 데이터매트릭스의 상부와 좌측 외곽에 배열된 정렬 패턴들이 그것이다. 컬러코드나 그레이 코드의 경우에는 프로그램 내부에서 특정한 개수의 매트릭스형태로 분할되어 있다는 정보를 주기 때문에 굳이 정렬 패턴이 필요치는 않으나 셀들을 각각 경계선으로 분할하거나 경계영역을 제공함으로써 정렬 정보를 제공할 수 있다.

통상적으로 코드 방향 정보와 위치 검출 정보는 서로 연관 관계가 있는데, 정렬 패턴들의 부분집합으로 방향 정보 패턴이 포함되기도 하고, 정렬 패턴 그 자체가 방향 정보 패턴 그 자체일 수도 있다. 패턴이 아닌 영역단위로 구성된 컬러코드와 그레이코드의 경우에는 각 셀들의 패리티 정보를 이용하여 방향 탐지 셀을 찾을 수가 있으며, 이 셀들을 구분하는 셀의 경계선이나 소정의 분할 비율이 정렬 정보를 구성한다.

따라서 영역형 코드는 방향 탐지 정보를 찾기 위해 모든 셀의 색상 정보를 도출할 필요가 있으므로 코드의 원시정보값을 먼저 도출한 후 방향 탐지 영역을 검출하게 된다. 그런 이후 코드 방향에 따라 원시정보값의 순서를 재정렬한다.

원시정보란 도출된 이미지들 전체에 대하여 최소 단위별로 그 정보를 추출하는 것을 의미하며 그 정보는 소정의 변환표에 의해 숫자, 문자, 기호, 심볼, 색상값 등으로 표현되어질 수 있다.

컬러코드의 경우라면 셀단위로 분할된 이미지에서 각 셀의 색상값을 표현하게 되며 이는 소정의 변환표에 의해 숫자와 문자로 표현된다. 흑백의 바코드나 QR 코드라면 흑색과 백색의 패턴들을 소정의 모듈 단위에 의해 0과 1의 연속으로 표현된다. 이러한 최소 단위들은 정렬 패턴에 의해 그 크기가 정해질 수 있는데, 정렬 패턴의 크기와 위치, 혹은 프로그램상의 소정의 설정에 의해 각기 최소 단위인 셀이나 패턴 집합의 크기가 정해진다.

예를 들어 QR 코드의 경우에는 위치 검출 패턴의 크기들과 그 패턴들간의 거리의 비율을 구하면 전체가 몇 개의 매트릭스 형태의 모듈로 구성되는 지 알 수 있고, 컬러코드의 경우에는 셀의 경계선을 사용하거나 셀의 경계선이 없는 경우에는 코드 모양이 정방형이면 5X5이고 직사각형이면 8X5 형식이라는 프로그램 내부의 설정에 따라 셀의 크기와 영역이 나뉘게 된다. 마찬가지로 위치정보 구성이 어려운 기호, 상표, 픽셀, 이미지의 경우라면 자신의 영역의 크기를 임의의 모듈 단위로 나누어 연산할 수 있다.

그러나 굳이 두 이미지 모두의 원시정보와 그 방향 및 위치 정보를 도출할 필요는 없는데 이후 단계에서 제어정보를 통해 다른 이미지의 구조 정보를 도출할 수 있기 때문이다. 기본적으로 위치, 정렬 정보가 들어있는 코드 이미지는 기본코드 이미지이든, 부가정보 이미지이든 관계는 없으며, 두 이미지 모두에 포함되어 있는 경우에는 프로그램 내적으로 기본코드 이미지와 부가정보 이미지의 종류를 미리 설정해두거나 후에 제어정보가 설정된 코드 이미지를 찾아서 이를 통해 기본 코드 이미지가 무엇인지 판단하여 설정하게 된다.

11. 도출된 코드 이미지의 오류 제어 처리(S1755)

도출된 원시정보를 이용하여 이미지의 오류를 검증하고 복원하는 작업을 수행한다. 이 때 방향 및 정렬 정보에 의해 원시정보가 하나의 이미지에서만 도출되었다면 이에 대한 오류를 처리한다. 패리티 연산 방법이 사용되었다면 이를 이용하여 오류가 발생한 부분을 쉽게 찾을 수 있으며, 오류정정 처리 정보가 포함되지 않았다면 이진화 단계나 임계값 설정 및 집단화 단계에서 다시 임계치를 재설정한 후 재수행한다. 오류정정 정보가 포함되었을 때에는 이를 이용하여 오류를 복원할 수 있다.

두 이미지 모두에서 원시정보가 도출된 경우에는 이 두 이미지 모두에 대해 오류제어 정보를 이용하여 오류를 검증, 복원할 수 있다. 두 이미지 중 일부만 오류가 발생했을 경우에는 오류가 발생한 이미지만 다시 임계값 설정 및 집단화 단계로 보내어 재수행할 수도 있다. 영역형 코드인 경우는 패리티 연산을 이 단계 이전에 수행하게 되므로 이를 고려하여 처리한다.

12. 제어 정보 도출 및 각 이미지 디코딩(S1760)

도출된 원시코드 정보를 미리 정해진 영역 단위로 분할하는 과정상 정보영역과 제어정보 영역을 구하기 위한 것이다. 이미코드 방향정보와 정렬 정보 영역을 구하고, 오류제어 영역을 구하였기 때문에 이를 구하는 것은 용이하다. 원시코드 정보가 하나의 이미지에서만 도출되었다면, 이에서 제어 정보를 도출하여 다른 이미지의 구조 정보와 정보간 연관관계 정보를 얻게 된다. 제어 정보는 이미지 영역 안에 인코딩되어 있는 것이 바람직하지만 2.1에서 언급한 바와 같이 그 관계가 프로그램 내적으로 설정되어 있을 경우에는 이것이 제어정보가 된다.

(1) 혼합코드 구성 정보 도출

혼합코드 구조 판별은 오류제어정보에 의해 검증과 수정이 완료된 원시정보로부터 기본정보와 부가정보를 추출하기 위한 단계이다. 도출된 제어정보에 의해 두 이미지의 구조 정보를 도출하게 된다. 두 이미지 모두에 제어정보가 설정되어 있다면, 이를 통해 서로의 구조를 알 수가 있다.

그러나 하나의 이미지에서만 제어 정보를 추출할 수 있을 경우에는 이를 통해 다른 이미지의 구조 정보를 알 수 있다. 이러한 정보로는 기본코드 이미지의 종류, 부가정보 요소 이미지 개수, 세부 분할 개수 정보, 요소이미지 위치 정보, 요소 이미지 종류, 암호화 방법, 부가정보 요소 이미지 정렬 방향 등이다.

(2) 구성정보에 의한 이미지 디코딩

구성정보에 의해 배치 및 위치 정보 등을 알 수 있으므로 이에 기반하여 일정 단위로 분할한 후 각 요소 이미지의 종류에 따라 디코딩을 수행한다. 이를 위해 각 부가정보 요소 이미지 정렬 방향 정보에 의해 부가정보 요소 이미지들의 방향을 바로잡고, 암호화 방법 정보에 의해 소정의 알고리즘에 따라 본래의 형태로 복원한다.

이 때 복원을 위한 키값은 제어 정보에 설정된 것을 이용하거나 디코딩 프로그램에 내적으로 지정된 것을 사용할 수 있다. 혹은 정당한 사용자인지를 판별하기 위해 프로그램상에서 요구하면 입력받아 사용할 수도 있다.

이후에는 각각의 종류 및 위치 정보를 이용하여 제한된 영역에 각각 배치된 요소 이미지별로 디코딩을 행한다. 디코딩은 정렬 패턴 검출, 모듈단위 분할 및 원시코드 추출, 오류 정보 추출에 의해 이루어지며 제어 정보에서 미지정된 과정은 생략되어질 수 있다. 이 과정을 통해 정보 영역의 데이터들이 추출되는데, 제어정보 영역에서 지정된 요소 이미지의 종류 정보에 따라 각기 도출된 정보의 형태가 달라질 수 있다.

예를 들어 요소 이미지가 일반적인 코드 이미지의 경우라면 코드 정보값인 문자, 숫자, 기호 등으로 도출되지만, 문자, 마크, 상표 등의 경우에는 패턴 매칭에 의한 소정의 값, 예를 들어 8방향 체인코드, 형태수(shape number), 푸리에 서술자 등으로 도출될 수 있다. 이들은 이에 대응하는 숫자, 문자, 기호, 심볼, 마크 정보로 표현되어진다. 이런 정보를 구하기 위해서는 전통적인 이미지 처리 기법인 세선화, 여과, 평활화 등의 기법을 통해 패턴 정보를 구하기 쉽도록 부가적인 처리를 한 후 그 도출된 선분의 연결점과 특징점들을 검색한 후 이를 통해 패턴 정보를 생성할 수 있다. 다른 예로는 사진 이미지 등에 의한 각 픽셀의 명도값이나 색상값이 있는데, 이들은 밝기값이나 RGB채널값의 집합으로 표현 가능하다.

13. 해석 정보에 의한 혼합코드 정보 도출(S1765)

제어정보의 구조 정보 의해 두 이미지에서 정보 영역들이 도출되면 이에서 기본정보와 부가정보를 도출하여야 한다. 코드 내 혹은 프로그램 내에 설정된 제어정보에 의해 각 정보영역은 기본정보와 부가정보로 합성되어 정규화되는 것이다.

이 때 혼합코드 제어 정보 중 해석정보를 이용하여 이를 수행하게 된다. 먼저 각 이미지의 정보영역에서 도출된 각 비정규화된 정보들에 대해 제어영역 중 정보배치 방식 정보를 이용하여 인코딩 기법의 역변환을 취해 본래의 배치대로 배열할 수 있다. 또한 이에 규정된 정보형식에 따라 기본정보와 부가정보의 정보가 표현된다. 이러한 정보형식은 프로그램상에서 소정의 변환 테이블의 형태로 제공되어질 수 있다. 따라서 두 가지 정보가 모두 구해지게 된다.

이렇게 구해진 두 가지 정보는 먼저 기본정보와 부가정보가 판별되어야 한다. 앞에서도 언급한 바와 같이 소정의 정책에 따라 어떠한 것이 기본코드이고 어떠한 것이 부가정보 이미지인지는 제어정보 영역에 매핑되어 있거나 프로그램 내적으로 미리 정해져 있어야 한다. 이런 정보는 제어정보 중 관계정보에 포함되어도 좋고, 구조 정보에 포함되어도 좋다.

구해진 두 가지 정보는 제어정보 중 정의된 관계 정보에 의해 검토되고 연산된다. 그리고 이에 의해 본래의 혼합코드 정보가 생성된다. 혼합코드 정보는 하나로 도출될 수도 있고 각각 별도로 도출될 수도 있는데 이는 필요에 따라 다르다.

예를 들어 동등 관계인 경우에는 두 정보가 같으므로 인식이 용이하거나 정확히 인식될 수 있는 코드 하나만 도출되면 된다. 연관 관계인 경우도 마찬가지이다. 그러나 포함관계인 경우는 모집합의 코드정보와 부분집합의 코드정보가 동시에 도출되어야 한다. 부가정보 이미지가 사진인 경우에는 시각적인 이미지로서 도출되며, 이와 함께 사용된 기본코드의 정보는 별도로 제시되어진다. 이 정보들은 앞서에서 밝힌 바와 같이 문자, 숫자, 기호, 도형, 이미지, 상표 등으로 표출된다.

14. 서비스 제공(S1770)

도출된 혼합코드 정보는 제어정보나 프로그램 내적으로 설계된 서비스 정보에 따라 각기 다른 서비스를 제공할 수 있다. 예를 들어 혼합코드 정보가 사람의 신상정보와 사진 정보라고 한다면 이는 서비스 종류에 따라 여권 인증 인터페이스, 사진 명함 인터페이스 등의 형태로 제공될 수 있다. 마찬가지로 포함관계인 혼합코드 정보를 물류, 재고 관리 등의 용도에 사용할 수 있다.

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있

을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

혼합코드에 사용자가 알기 쉬운 시각적 정보(사용목적, 사용방법, 사용영역 등)의 제공이 가능하다. 예를 들어, (이미지 코드 + 문자)로 이루어진 혼합코드를 이용하여 이미지 코드의 셀이나 패턴을 회사명, URL 등으로 제작하거나, (이미지 코드 + 로고)로 이루어진 혼합코드를 이용하여 이미지 코드의 각 셀이나 전체에 로고나 상징 기호 정보를 포함하거나, (이미지 코드 + 문자 + 로고)로 이루어진 복합적인 혼합코드의 생성이 가능하다.

또한, 이미지 코드 원본에 부가 정보 이미지를 혼합하여 추가적인 정보 제공이 가능하다. 즉, 코드에 수정, 추가 사항에 대한 정보를 부가할 수 있으므로, 혼합코드에 기록되는 데이터의 양이 증가한다.

혼합코드는 부가정보 이미지의 코드 영역 및 코드 방향 및 기준점에 대한 정보를 포함하므로 부가 이미지 검색이 용이하다. 즉, 코드 영역으로 인식 범위가 제한되면, 코드 영역의 모양에 의한 부가적인 정보(방향성, 특징점 등)를 획득할 수 있다.

혼합코드의 오류제어 정보 영역을 통해 기본 코드 정보의 오류를 검증, 보정할 수 있다. 또한, 기본코드 이미지 및 부가정보 이미지를 키값과 암호화에 의해 디코딩할 수 있도록 구성함으로써 소정 서비스에 대한 정당한 사용자인지 검증 가능하다.

그리고, 부가정보 이미지를 사진 이미지로 구성하여 보안 서비스에 활용할 수 있으며, 물품 관리 서비스 등 다양한 서비스에 적용가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 혼합코드의 구조를 도시한 도면,

도 2, 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 혼합코드의 일 예를 도시한 도면,

도 4 및 도 5는 혼합코드의 구성정보의 인식과정을 도시한 도면,

도 6 내지 도 8은 혼합코드 구성 정보에 대한 실시예들을 도시한 도면,

도 9는 기본정보와 부가정보의 관계성을 도시한 도면,

도 10은 혼합코드의 각각의 영역들을 정리한 도면,

도 11은 본 발명에 따른 혼합코드 인코딩 방법의 일 실시예의 흐름을 도시한 흐름도,

도 12는 기본정보와 부가정보의 상관관계를 소정의 기호로 정의한 도면,

도 13은 컬러코드 이미지와 QR 코드 이미지로 구성된 혼합코드의 일 예를 도시한 도면,

도 14는 컬러코드 이미지와 QR 코드 이미지를 합성하여 혼합코드를 생성하는 과정의 일 예를 도시한 도면,

도 15는 본 발명에 따른 인코딩 방법의 다른 실시예의 흐름을 도시한 흐름도,

도 16은 본 발명에 따른 혼합코드 인코딩 장치의 일 실시예의 구조를 도시한 도면,

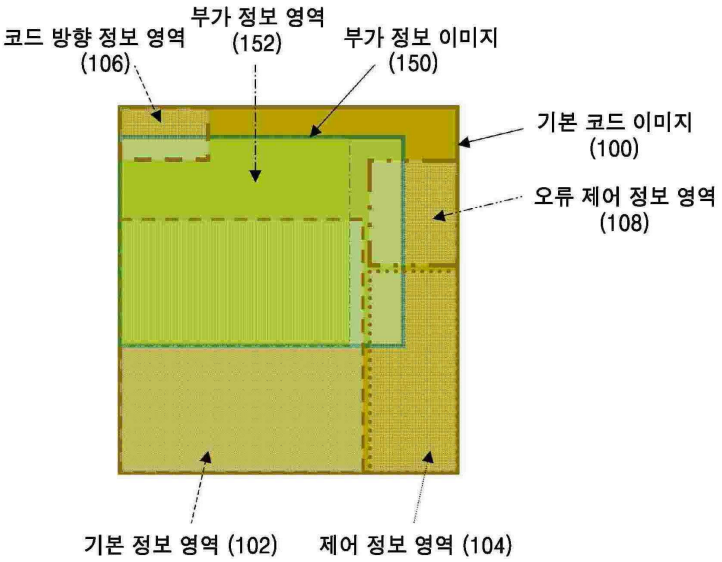
도 17은 혼합코드 디코딩 방법의 상세 흐름도를 도시한 도면,

도 18은 혼합코드 이미지의 이진화와 한계 사각형 탐색의 일 예를 도시한 도면, 그리고,

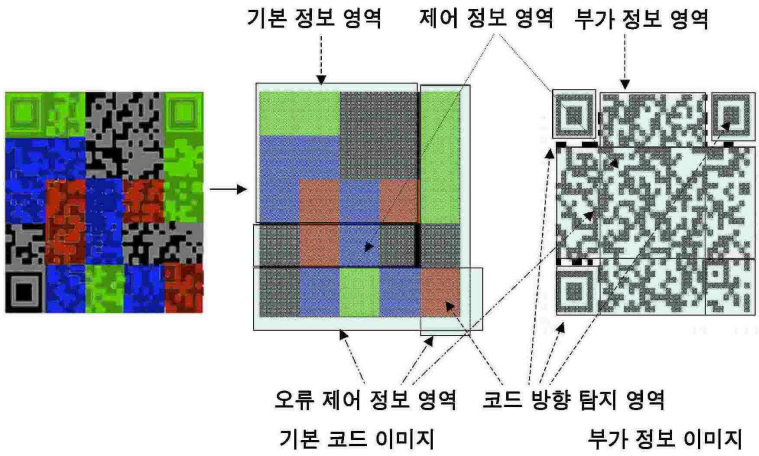
도 19는 혼합코드의 코드 방향 및 정렬 정보가 기록된 영역의 일 예를 도시한 도면이다.

도면

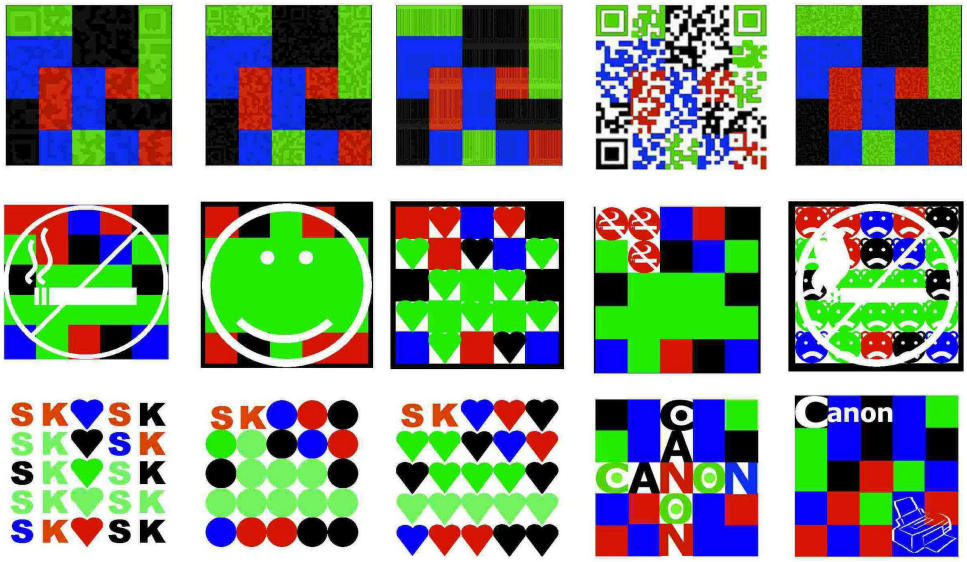
도면1



도면2

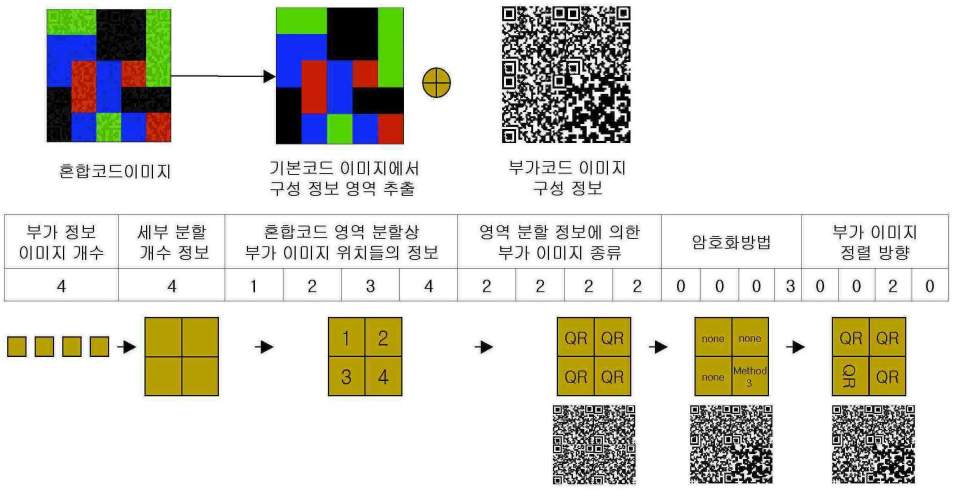


도면3a



도면3b

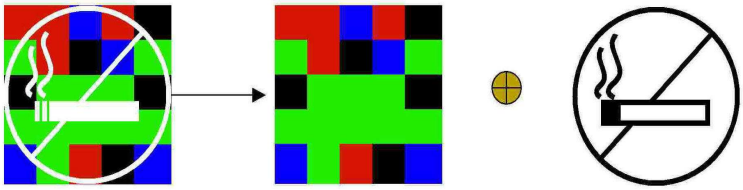
도면4



도면5

부가 정보 이미지 개수	세부 분할 개수 정보	혼합코드 영역 분할상 부가이미지 위치들의 정보	영역 분할 정보에 의한 부가 이미지 종류	암호화 방법	부가 이미지 정렬 방향
1	1	1	1	0	0

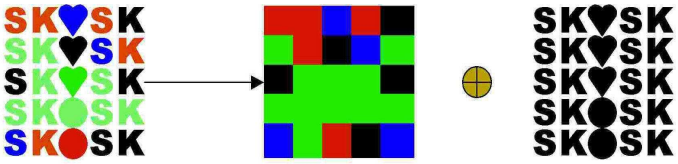
도면6



혼합코드이미지 기본코드 이미지에서 구성 정보 영역 추출 부가코드 이미지 구성 정보 (13번째 영역을 중간점으로 하는 심볼)

부가 정보 이미지 개수	세부 분할 개수 정보	혼합 코드 영역 분할상 부가 이미지 위치들의 정보	영역 분할 정보에 의한 부가 이미지 종류	암호화 방법	부가 이미지 정렬 방향
1	1	1	8	0	0

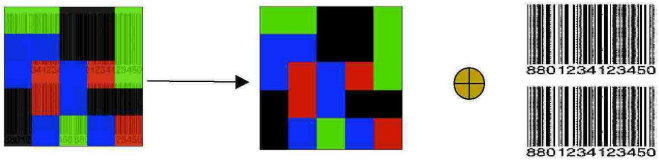
도면7



혼합코드이미지 기본코드 이미지에서 구성 정보 영역 추출 부가코드 이미지 구성 정보 (13번째 영역을 중간점으로 하는 심볼)

부가 정보 이미지 개수	세부 분할 개수 정보	혼합코드 영역 분할상 부가 이미지 위치들의 정보	영역 분할 정보에 의한 부가 이미지 종류	암호화 방법	부가 이미지 정렬 방향
25	25	1-25 (1부터 25번째 영역까지)	4454444544445444454444544	0	0

도면8



혼합코드이미지 기본코드 이미지에서 구성 정보 영역 추출 부가코드 이미지 구성 정보

부가 정보 이미지 개수	세부 분할 개수 정보	혼합 코드 영역 분할상 부가 이미지 위치들의 정보	영역 분할 정보에 의한 부가 이미지 종류	암호화 방법	부가 이미지 정렬 방향
2	2	1 2	99(바코드,바코드)	0	0

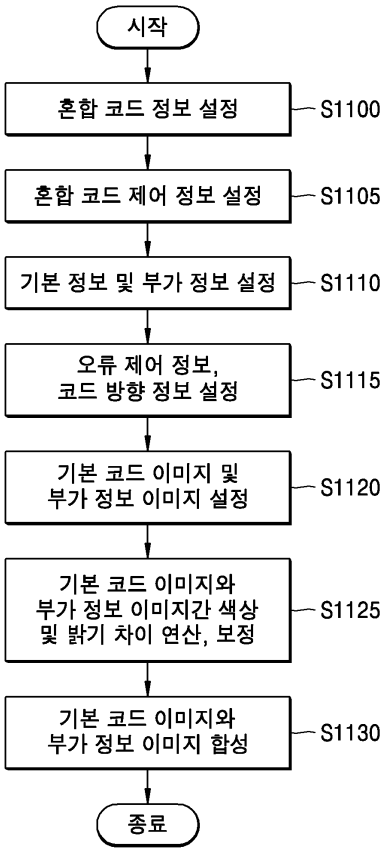
도면9

관계			기본정보	부가정보	혼합코드 정보
동등 (=)			1111	1111 or "colorzip.com"	1111 or "colorzip.com"
연관			1122	“colorzip"	11color&22zip
부가 (append)			1111	2222	11112222 혹은 22221111, 12121212, 21212121
포함 (subset)			11112222	2222	11112222
연산	논리 및 이진 연산 (Binary Operation)	^ and	1111	0101	0101 (= 1111^0101)
		사칙 연산	1111	Not (부가정보=혼합코드 해석정보)	0000
		vor	1111	0101	1111
		XOR	1111	0101	1010
		NAND	1111	0101	1010
		NOR	1111	0101	0000
		Lshift <<	1101	2	0100
		Rshift >>	1100	2	0011
	사칙 연산	+	1111	2	1113
		-	1111	0101	1010
		*	1111	2	2222
		/	2222	2	1111

도면10

혼합 코드 구성		구성 방법 및 정보 내용
기본 정보 영역		기본 코드 정보의 데이터 영역으로 도형, 패턴, 색상, 밝기나 기호 혹은 이들의 혼합에 의해 구성
부가 정보 영역		부가 이미지 정보의 데이터 영역으로 도형, 패턴, 색상, 밝기나 기호 혹은 이들의 혼합에 의해 구성
혼합 코드 제어 영역	혼합 코드 구성 정보 영역	기본 코드 이미지와 부가 이미지의 구성 및 해독 방식 정보 영역 - 부가정보 요소 이미지 개수, 세부 분할 개수 정보, 요소 이미지 위치 정보, 요소 이미지 종류, 암호화 방법, 부가정보 요소 이미지 정렬 방향
	혼합 코드 해석 정보 영역	기본 데이터와 부가 데이터의 관계 및 전체 데이터 합성 및 해독 방식 지정 영역 - 관계성 및 연산 방식 - 정보형식 정의 - 정보배치방식 정의 - 코드추가 제어
	서비스 정보 영역	코드 정보에 따라 애플리케이션을 구동하는 서비스에 대한 정보 (물자관리, PIMS, 보안 확인/인증, 웹 서비스, 멀티미디어 서비스 구동 등)
오류 제어 영역	오류 정정 영역	기본 코드 정보, 부가 이미지 정보 혹은 전체정보의 오류 정정 영역
	패리티 정보 영역	기본 코드 정보, 부가 이미지 정보 혹은 전체정보의 오류 검증 영역
코드 방향 정보 영역		기본코드, 부가 이미지, 혼합 코드의 정렬 및 방향 탐지 영역

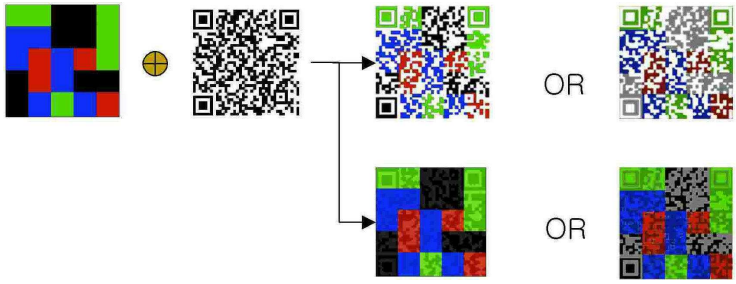
도면11



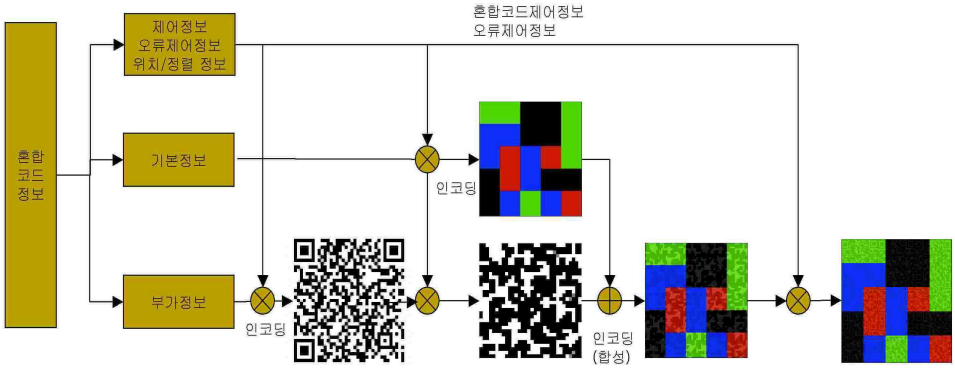
도면12

관 계			기호
동등 (=)			REQ
연관 (Relation)			RRE
부가 (append)			RAP
포함 (subset)			RSU
연산	논리 및 이진 연산 (Binary Operation)	^ (and)	RAN
		v (or)	ROR
		XOR	RXO
		NAND	RNN
		NOR	RNR
		Lshift (<<)	RLS
		Rshift (>>)	RRS
	사칙연산	+	RPL
		−	RMI
		*	RMU
		/	RDI
	함수	NOT	RNO
		함수1	RH1
		함수2	RH2
		…	…
필드 수		5	RF5

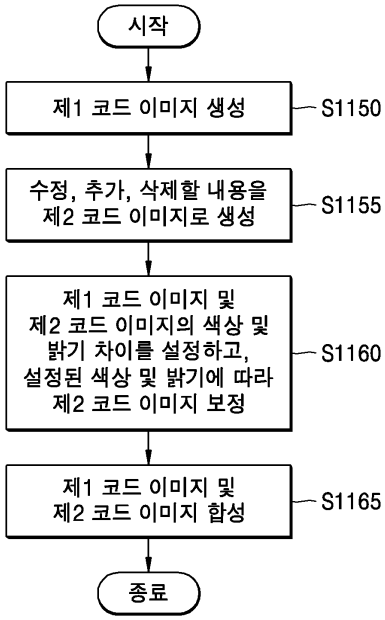
도면13



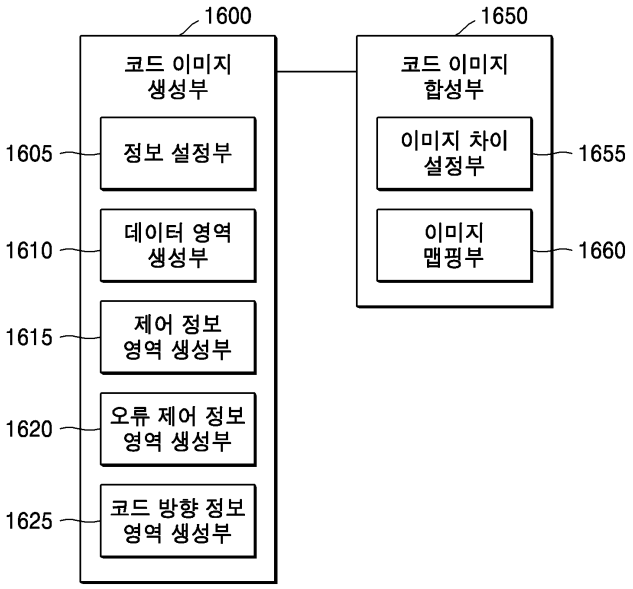
도면14



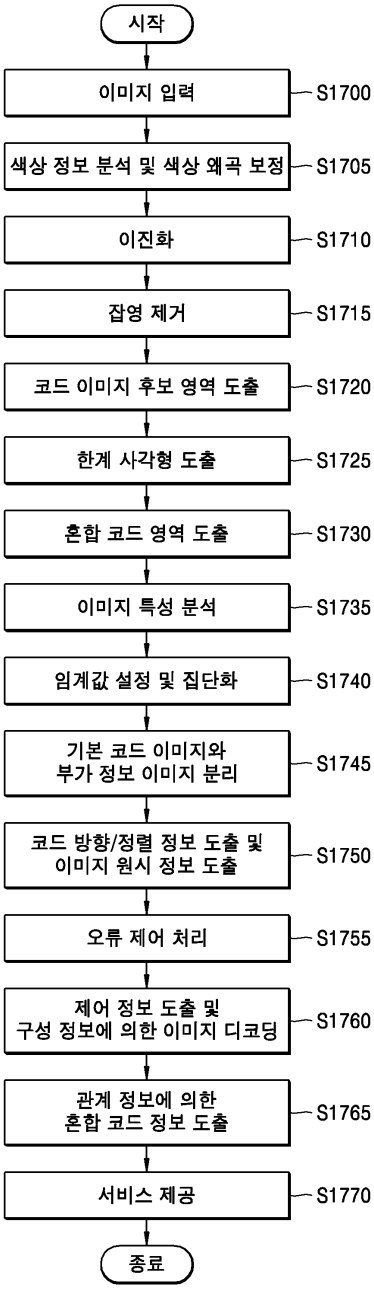
도면15



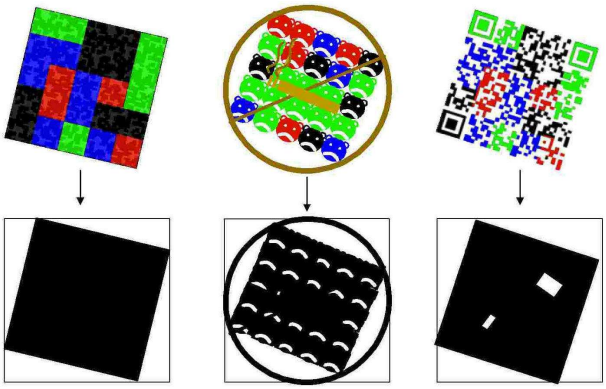
도면16


1600
코드 이미지 생성부
1605
정보 설정부
1610
데이터 영역 생성부
1615
제어 정보 영역 생성부
1620
오류 제어 정보 영역 생성부
1625
코드 방향 정보 영역 생성부
1650
코드 이미지 합성부
이미지 차이 설정부
1655
이미지 맵핑부
1660

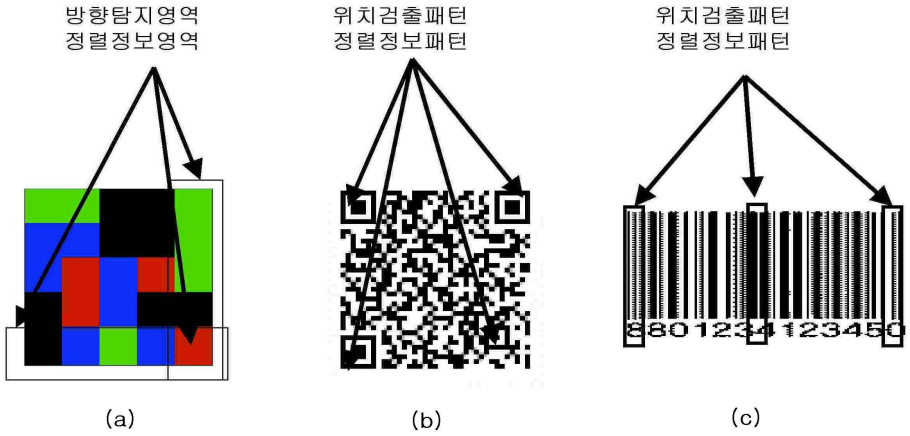
도면17


시작
이미지 입력
S1700
색상 정보 분석 및 색상 왜곡 보정
S1705
이진화
S1710
잡영 제거
S1715
코드 이미지 후보 영역 도출
S1720
한계 사각형 도출
S1725
혼합 코드 영역 도출
S1730
이미지 특성 분석
S1735
임계값 설정 및 집단화
S1740
기본 코드 이미지와
부가 정보 이미지 분리
S1745
코드 방향/정렬 정보 도출 및
이미지 원시 정보 도출
S1750
오류 제어 처리
S1755
제어 정보 도출 및
구성 정보에 의한 이미지 디코딩
S1760
관계 정보에 의한
혼합 코드 정보 도출
S1765
서비스 제공
S1770
종료

도면18



도면19


방향탐지영역
정렬정보영역
위치검출패턴
정렬정보패턴
위치검출패턴
정렬정보패턴
8801234123456
(a)
(b)
(c)