

LED 전광판의 메모리 효율을 위한 폰트 생성 기법 개발

안효훈, 박예찬, Dung T. Nguyen, 염상길, 추현승

성균관대학교 소프트웨어대학

e-mail: {hyohoon, dpcks001, ntdung, sanggil12, choo}@skku.edu

Development of Font Creation Technique for Memory Efficiency of LED Display

Hyohoon Ahn, Yechan Park, Dung T. Nguyen, Sanggil Yeom,

Hyunseung Choo

College of Software, SungKyunKwan University

요 약

본 논문은 실내용 LED 전광판 시스템에서 문자 출력을 위한 완성형 폰트 기법을 개선하기 위해 비트맵 이미지 픽셀의 색상값을 이용하여 실시간으로 폰트를 생성하는 기법을 제안한다. 본 논문에서 제안한 기법은 출력을 위한 문자 폰트를 사전에 정의해 저장하지 않고 텍스트를 비트맵 이미지로 변환한 후 이진화 하여 각 픽셀의 색상값을 이용해 출력 폰트를 실시간으로 생성하도록 한다. 실시간 폰트 생성 기법은 사전에 정의된 문자와 입력된 데이터를 비교하기 위한 과정이 생략되어 메모리 낭비를 줄일 수 있다. 또한 제안된 기법은 사전에 정의되지 않은 다양한 형태의 문자를 입력받아 출력할 수 있기 때문에 문자 표현 방식이 다양해져 정보 전달 효과를 높인다.

1. 서론

정보화 사회에서는 많은 정보가 통합되는 멀티미디어 환경을 바탕으로 다양한 형태의 정보전달 기기 또는 매체를 통해 전달된다. 정보의 전달은 인간의 시각적 기능을 통해 대부분 이루어져 정보전달 매체 중 시각적 효과를 주는 매체가 효과적인 전달 효과를 가진다. 시각적 매체의 대표적인 것 중 하나로 LED 전광판이 있다[1]. LED 전광판은 LED Matrix를 이용해 문자를 출력하는 시스템으로 다양한 문자 및 영상을 표현할 수 있어 광고 및 홍보, 상황판, 정보 전달매체로 실내에 사용하기 적합한 시스템이다. LED 전광판 시스템은 에너지 효율성, 지속성, 친환경 등의 많은 장점을 가지고 있으며 사용자가 직접 연출 문자를 편집할 수 있다. 그 결과 LED 전광판 시스템의 사용이 급격하고 지속적으로 증가하여 지하철, 터미널, 공항 광고, 쇼핑센터 홍보물, 행정 서비스 안내, 실내 현황판 등에 사용되고 있다[2-6]. 기존의 LED 전광판 시스템은 정보 출력을 위하여 출력할 내용에 대한 데이터를 통신을 통해 임베디드 시스템에 받아들이고 이를 내장된 조합형 글자 또는 완성형 글자를 이용해 출력하는 기법을 사용한다. 그러나 조합형 글자는 조합을 위해 임베디드 시스템의 처리량이 많아지는 단점이 있다. 또한 완성형 글자를 출력하기 위해서는 저장된 글자 폰트를 검색하는 작업이 필요해 메모리를 낭비하게 된다. 기존의 전광판 시스템은 한정된 메모리 용량을 지니고

있어 많은 양의 데이터를 출력할 경우 결과물이 완벽하게 출력되지 않을 수 있다. 또한 데이터 출력을 위해 많은 시간을 요구한다. 본 논문은 기존 LED 전광판 시스템 출력 방식의 메모리 낭비 문제를 해결하고 출력 폰트를 다양화하기 위해 이미지를 이용하여 글자 폰트를 실시간으로 생성 출력하는 기법을 제안한다. 출력을 위해 입력받은 텍스트를 이미지로 변환하고 이미지의 픽셀이 가지는 색상값을 이용해 출력 폰트를 생성하면 기존에 출력 폰트를 미리 저장함으로 생기는 메모리 낭비 문제를 해결할 수 있다. 또한 다양한 형태의 문자를 입력받아 이미지로 변환함으로 기존의 완성형 폰트가 가지는 문자 형태의 한계 문제를 해결할 수 있도록 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 완성형 폰트에 대해 설명하고 본 논문에서 제안하는 전광판 폰트 생성 기법에 대해 설명한다. 마지막으로 3장에서는 본 논문의 결론과 향후 연구에 대해서 서술한다.

1. 관련연구

2.1 완성형 폰트

기존의 LED 전광판 시스템은 Matrix 출력을 위해 조합형 글자 또는 완성형 글자를 이용한다. 완성형 글자는 일반적으로 사용하는 한글 기준 2384자의 문자가 사전에 정의되어 있어야 한다. 16*16 Dot-Matrix 기준 완성형 글자는 다음 그림 1과 같이 hexa값 형태이다[7-8].

[illegible]

(그림 1) 16*16 Dot-Matrix 기준 한글 완성형 글자

기존의 시스템은 완성형 글자를 출력하기 위해 모든 글자를 저장하여 놓고 각각 입력된 글자에 맞는 형태의 글자를 찾기 위한 시간이 소요된다. 또한 문자열을 비교하기 위해 낭비되는 메모리의 양이 크다. 완성형 폰트 방식을 사용하기 위해서는 각 글자에 맞는 폰트를 사전에 제작해 저장해야 한다. 그러나 폰트 제작을 위한 무료 프로그램이 없고, 판매되는 프로그램은 대부분 고정된 크기의 Dot-Matrix 배열 생성하여 추가적 작업을 요구한다. 또한 완성형 폰트가 사용자가 출력하기 원하는 모든 문자 형태를 포함하기 어렵기 때문에 사용성이 떨어지는 단점이 있다.

2.2. 전광판 폰트 생성

비트맵 이미지 파일 구조체는 비트맵 파일 헤더와 비트맵 인포메이션 헤더를 가진다. 비트맵 파일 헤더는 비트맵 파일의 식별번호와 크기 등의 기본적인 정보를 담고 있다. 비트맵 인포메이션 헤더는 비트맵 이미지의 각 픽셀 가로, 세로 길이와 색상 등의 이미지를 구성하는 자세한 정보를 담고 있다[9]. 본 논문은 출력 문자 데이터를 이미지로 변환하여 이미지가 가지는 특성을 이용해 출력 폰트를 실시간 생성하는 기법을 제안한다. 제안된 시스템은 비트맵 이미지의 각 픽셀이 가지는 색상값을 이용한다. 첫 번째로, 입력된 텍스트 스트링을 비트맵 이미지 파일로 변환한다. 두 번째로, 비트맵 이미지를 하얀색과 검정색 두 가지 색으로 이진화해 각 이미지 픽셀의 색상값을 0과 255로 나눈다. 마지막으로, 이미지를 이진화하는 과정에서 이미지의 색상값을 Dot-Matrix 출력값으로 변환하기 위해 배열에 0과 1로 구분해 저장한다. 입력된 텍스트 이미지, 이진화된 이미지, 출력 형태의 이미지는 다음 그림 2와 같다.



(그림 2) 텍스트 이미지

그림 2의 (a)는 입력된 텍스트를 비트맵 이미지로 변환한 예이다. (b)는 (a)를 이진화 하여 완벽한 검정색과 하얀색으로 표현한 예이다. (c)는 Dot-Matrix 출력을 위해 이진화된 이미지에서 생성한 출력값을 표현한 이미지이다. (c)를 확대한 (d)를 보면 0과 1로 이미지가 표현된 것을 확인할 수 있

다. 변환된 이미지를 16*16 Dot-Matrix에 출력하기 위해서는 비트단위로 설정된 이미지 데이터를 시프트 연산을 통해 hex값으로 설정해야 한다. 또한 한 행을 오른쪽에서 왼쪽으로 인식하는 전광판 하드웨어의 특성을 고려하여 변환된 이미지의 비트값을 좌우 반전시킨다. 이미지 변환 과정을 통해 생성된 출력 데이터는 그림 1의 데이터 형태로 전광판 시스템을 통해 출력이 가능하다. 본 논문에서 제안한 기법을 사용하여 사전 폰트 정의 없이 문자를 출력할 수 있을 것이다.

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 기존의 LED 전광판이 가지는 문자 출력방식의 메모리 낭비 문제를 해결하기 위한 방법으로 이미지 변환을 이용한 실시간 문자 폰트 생성 방법에 대해 연구하였다. 완성형 글자 방식은 간단하지만 출력을 위해 문자를 비교하는 과정에서 소모하는 시간과 메모리 낭비 문제가 있다. 또한 입력된 데이터와 사전에 정의된 글자가 일치해야 문자를 출력할 수 있기 때문에 표현의 범위가 제한되는 문제가 있다. 본 논문에서 제안한 이미지 변환 방식은 사전에 글자 폰트를 정의할 필요가 없기 때문에 사용자가 원하는 형태의 문자를 자유롭게 표현할 수 있는 장점이 있다. 이를 이용하면 기존 전광판보다 다양한 표현을 통해 정보 전달의 효과가 커질 것이라고 생각한다.

향후 연구로는 단순 이진화를 이용해 두 가지 색상만으로 글자를 표현 가능한 문제를 해결하여 제안된 방식에 여러 색상을 표현할 수 있도록 개발하면 LED 전광판의 효과가 커지고 활용 범위가 넓어질 수 있을 것이라고 기대한다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 논문은 기초연구사업(NRF-2010-0020210)과 Grand ICT연구센터지원사업 (IITP-2015-R6812-15-0001)의 연구 결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 하여재, “고품질 영상표출을 위한 GIS 휘도 보정 제어.” In Proceedings of KIIT Summer Conference, pp. 133-137, 2016.
- [2] J. Hyun, S. Kang, and Y. Kim, “Configurable Controller for High-Resolution LED Display Systems,” Journal of Display Technology, 2016.
- [3] 진상민, 이진우. “LED 전광판.” 조명·전기설비, pp. 47-54, 2010.
- [4] 김성운, 이재열, 진성아. “이미지기반 LED 전광판 디자인 시뮬레이터.” 대한전자공학회 학술대회, pp. 365-366, 2009.
- [5] 이배규, 김정화. “픽셀 배치가 자유로운 임베디드 LED 전광판 모듈 및 제어장치 설계.” 전자공학회논문지, pp. 135-141, 2013.
- [6] 유영문. “LED 시장 및 기술 동향.” 전자공학회지, pp. 24-39, 2010.
- [7] 오삼권, 박근덕, 김병국. “임베디드 시스템을 위한 한글 포팅 및 출력 성능 비교” 한국디지털콘텐츠학회 논문지, pp. 483-499, 2009.
- [8] 송용주, 이호석, 홍정의, 김영곤. “제조 공정을 다양하게 표현하기 위한 LED 전광판 제어 시스템.” 한국정보과학회 학술발표논문집, pp. 1513-1515, 2014.
- [9] R. Poornima, and R. Iswarya, “An overview of digital image steganography.” International Journal of Computer Science and Engineering Survey, pp. 23-31, 2013.