

# 맞춤형 자수기념품 제작시스템 개발에 관한 연구

장 세 엽\* · 김 태 주 · 신 준 희 · 정 은 진

(주)스페이스솔루션

## A Study of Custom Embroidered Souvenir Manufacturing System Development

Saeyeob Jang\* · Taejoo Kim · Junhee Shin · Eunjin Jeong

Space solution Ltd., 603 IT Mirae Tower 60-21 Gasan-dong, Geumcheon-gu, Seoul,153-760, Korea

(Received 2013. 10. 22 / Accepted 2013. 11. 14)

**Abstract** : Instant custom embroidered souvenir manufacturing system was studied. Recently customers want to get individually specialized souvenir. We present a modular manufacturing system and implementation of image processing, conversion of punching data. The manufacturing system consist of main module, photographing module and U/I module. We can change the system easily through modularization. Image Processing was necessary for making punching data. We developed sketch typed image processing and image processing which used brightness. Brightness type is suitable for instant embroidered souvenir. This study showed that fusion of embroidery technology and image processing technology can make a new business successfully.

**Key words** : Instant, Embroidery, Souvenir, Image processing, Punching data

### 1. 서 론

21세기 소비자 트렌드는 즐거움 추구(Fun), 가치 추구(Utility), 안전 추구(Stability), 개성 추구(Identity), 디지털 추구(ON-line)로 나타나는데, 그 중에서 개성추구 성향은 타인과는 색다른 자신을 연출하고자 하는 성향으로, 이제 소비자들은 유행을 따르면서도 차별화된 자신만의 독특한 가치와 아이덴티티를 구축하려 노력하며, 개성추구 관련 패션생활의 유망상품 요건은 획일성 탈피, 소량생산, 다양한 자기연출로 정의 된다.<sup>1)</sup>

이와 같은 시장상황에서 맞춤형 기념품을 통하여 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있을 것으로 예상되며, 의류, 수건, 모자 등의 섬유제품에 개인별로 특화된 자신의 이미지를 자수하여 주는 서비스는 시장에서 좋은 반응을 얻을 것으로 예상됨에 따라 개인별 맞춤형 자수기념품 제작시스템을 개발하였다.

맞춤형 자수기념품 제작시스템은 자수기술, 제어

기술, 이미지프로세싱 및 자수데이터 생성기술이 융합된 기술로서, 이를 통한 섬유기계산업 및 자수 서비스 산업의 발전이 예상된다.

### 2. 시스템 장비 개발

#### 2.1 장비의 개요

사용자와의 대화형 U/I 에 자수기능과 이미지 획득 및 처리 기능을 결합하여, 현장에서 촬영된 개인의 초상이미지를 다양한 스타일로 변환하고, 변환된 이미지에 맞는 자수데이터를 생성하여 즉석에서 티셔츠, 수건 등의 각종 섬유제품에 자수를 놓아주는 서비스를 제공하는 맞춤형 기념품 제작시스템을 개발하였다.

Main Module, 촬영 Module, U/I Module과 같이 총 3개의 기본모듈을 분리가능 하도록 제작하고, 각각의 모듈을 Network hub 및 공유기를 통하여 네트워크로 연결함으로써, 다양한 응용시스템 및 서비스 도입이 가능하도록 하였으며, 향후 A/S 효율성을 향상시켰다.

\*Corresponding author. E-mail: savvy@spacesolution.kr

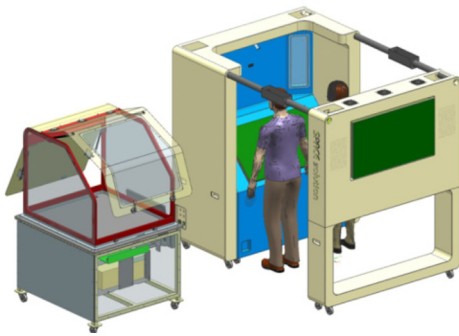


Fig. 1 Manufacturing system for instant custom embroidered souvenir

## 2.2 주요 module

### 2.2.1 main module

1) main module은 이미지 프로세싱 기능, 자수데이터 생성기능 및, 실제 자수실시기능을 갖고 있으며, 자수모듈의 경우, 하부의 main controller 부분과 재분리 가능하며, 추후에 자수가 아닌 다른 수단(예를 들어 레이저 가공 등)의 도입이 가능 하도록 개발하였다.

### 2.2.2 촬영 module

1) 촬영 module은 사용자의 촬영을 돕는 기능과 동시에 DID FPD를 이용하여 주변 사용자들의 시선을 끌어서 자수기념품 서비스에 관심을 갖도록 유도하는 기능을 갖춘 모듈로서, U/I module과 함께 결합하여 사용하도록 개발하였다.

### 2.2.3 U/I module

1) U/I 모듈은 사용자 이미지 촬영을 포함한 일련의 과정을 운영하도록 하는 모듈로서, 촬영 모듈과 결합되어 이루어지도록 구성되었으며 분리가능하다.

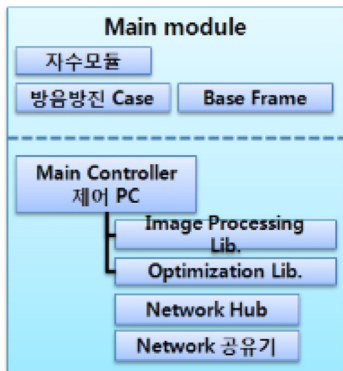


Fig. 2 Concept diagram of main module

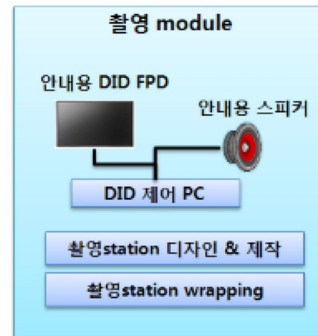


Fig. 3 Concept diagram of photographing module

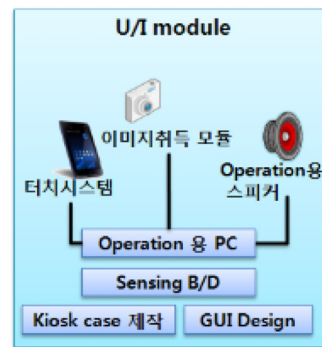


Fig. 4 Concept diagram of U/I module

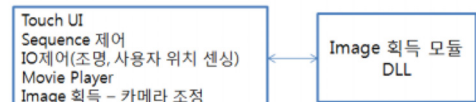
## 3. 이미지 변환 및 자수데이터 생성

### 3.1 데이터 처리 개요

Fig.5 에 도시된 것과 같이, U/I module 을 통해 취득한 이미지를 main module controller에서 이미지 변환 후 자수데이터를 생성한다.

이때 자수데이터 생성을 위한 이미지 변환은 스케치 방식과 명도구분방식 두 가지를 적용하였다.

### UI module Controller



### Main Controller

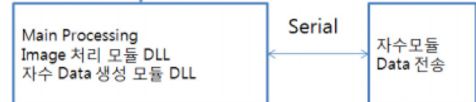


Fig. 5 Schematic diagram for data processing

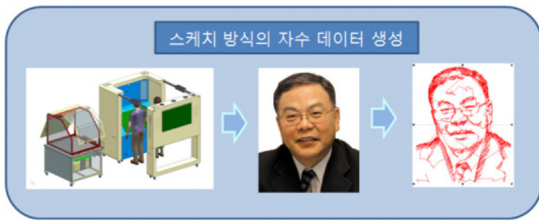


Fig. 6 Generation of embroidered data

### 3.2 스케치 방식

촬영된 이미지를 스케치 형태로 변환하여 자수 데이터를 생성하는 방식으로 Edge 향상 → Diagonal sketch → Diagonal sketch AND → 자수 Data 생성의 순서를 기본으로 하며, 자수데이터 생성에 적합한 이미지 변환을 위하여 추가 이미지 변환을 실시하였다.

#### 3.2.1 basic image processing

##### 1) edge 향상

인물 사진의 특징을 강조하기 위해 반전을 사용하여 특징 있는 edge 이미지를 생성한다.

##### 2) Diagonal sketch

Edge 향상 된 이미지를 이용하여 대각선을 연결 하여 이미지를 생성한다.

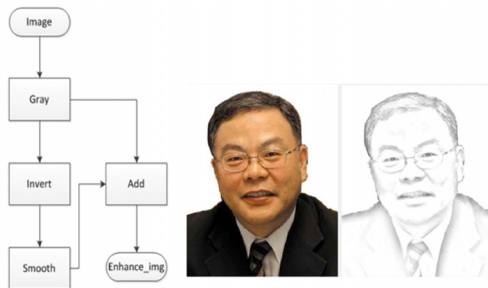


Fig. 7 Edge enhancing algorithm and the example result

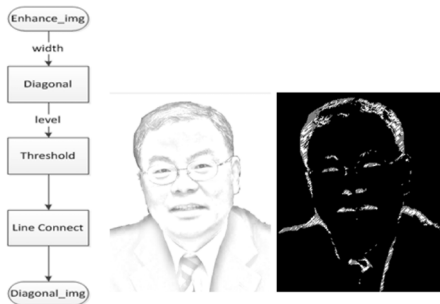


Fig. 8 Diagonal sketch algorithm and the example result

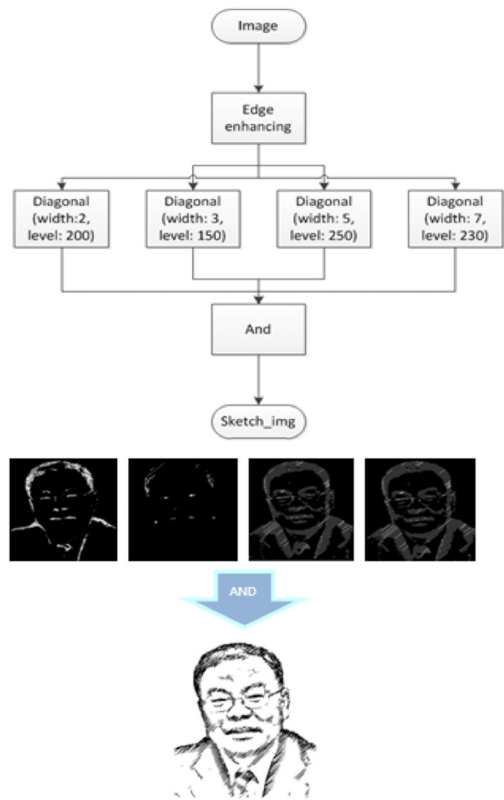


Fig.9 AND algorithm of diagonal sketch and the example result

#### 3.2.2 Advanced image processing

Basic image processing에서 얻은 이미지를 바탕으로 자수데이터를 생성한 결과 머리카락부분의 별도처리 및 과도한 선분(사절)제거의 필요성이 발생하여 추가적인 image processing이 필요하게 되었으며, 이를 위하여 별도의 얼굴인식 알고리즘을 도입하고, image segmentation 실행을 통해 영역분리 및 사절처리하는 방안을 개발하였다.

##### 1) 얼굴 인식 알고리즘과 머리카락 부분 개선

CBCH(Cascade of Boosted Classifier Working with Haar-like Feature)알고리즘<sup>2) 3)</sup>과 skin color based알고리즘<sup>4)</sup>을 복합 도입하여 얼굴인식률을 향상시켰다.

##### 2) image segmentation

머리 부분만 분리하여 스케치 처리 후, 얼굴 스케치와 합성하여 새로운 이미지를 완성하는 segmentation 기법도입으로 필요 없는 선분을 제거하였다.

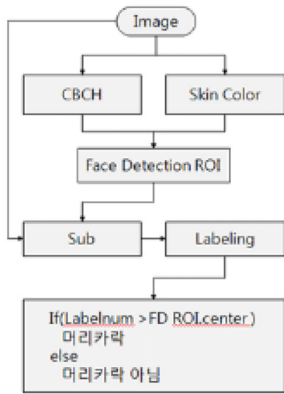


Fig. 10 Algorithm for improvement of hair segment handling

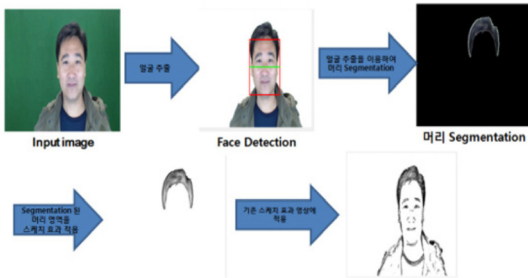


Fig. 11 Image segmentation method and the result

### 3.3 명도구분 방식

본 장비는 촬영에서 자수처리까지의 공정을 즉석에서 추구하는바, 보다 빠르고, 효율적인 이미지변환 및 자수데이터 생성을 위하여 획득 이미지의 명도별 이미지 단순화 실시 및 명도 기준별 자수침수 조절방법을 도입하였다.

#### 3.3.1 이미지 단순화 작업

획득이미지의 배경제거와 세팅값에 따른 명도별 블록화 작업을 통한 이미지 단순화 작업을 우선적으로 실시하였다.

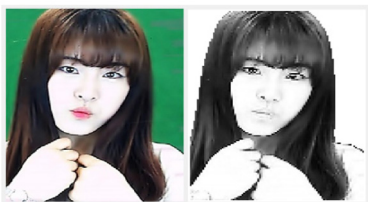


Fig. 12 Result of image simplifying according to the brightness

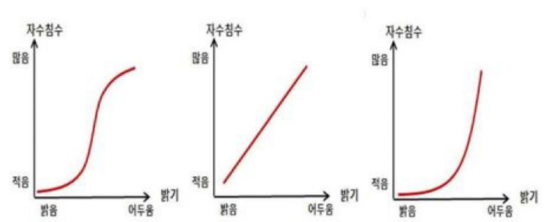


Fig. 13 Density variation of embroidery data according to the brightness



Fig. 14 Result of the embroidered data

#### 3.3.2 명도에 따른 자수데이터 생성

기본적으로 밝기에 따른 자수침수를 결정하는 방법으로 대상물의 색상 및 전체 이미지 밝기 등에 명도와 자수침수의 관계는 단순 비례, S 곡선, 지수 곡선 등 다양한 변형이 가능하였다.

#### 3.4 두가지 방식의 비교

두 방식을 비교한 결과, 명도구분 방식을 사용하는 것이 작업 속도면에서 유리하여, 즉석에서 맞춤형 자수기념품을 제공하는 취지에 적합한 것으로 판단된다.

## 4. 성과 및 기대효과

### 4.1 성과

#### 4.1.1 장비관련 성과

1) 사진촬영에 자수처리까지 일련의 과정을 즉석에서 처리하는 맞춤형 자수기념품 제작시스템의 개발을 완료하였다.

2) 스케치 방식과 명도구분 방식을 활용한 사용자 친화적 이미지변환 기술 및 자수데이터 생성 기술을 개발하였다.

#### 4.1.2 서비스관련 성과

소비자 트렌드에 부합하는 기념품 제공서비스를

개발하였다.

#### 4.2 기대효과

이번 연구에서 이종기술 결합에 의한 장비 및 관련 서비스를 개발함으로써, 새로운 기능의 기념품 시스템 및 신규서비스 시장을 창출하는 효과를 창출하였다.

##### 4.2.1 기술개발상의 기대효과

1) 이미지 변환/자수데이터 자동생성기술의 활용.

이미지 추출, 얼굴인식 및 특정부위 분리 등의 이미지 변환기술은 추후 다른 분야에의 응용이 가능하다. 자수데이터 자동생성기능은 일반 자수기 분야 또는 레이저 가공등과 같은 다른 분야 적용도 가능하다

2) 모듈화 및 시스템 통합기술의 활용.

각각의 주요기능을 별도의 모듈로 구성한 기술을 활용하여, 유사분야로의 확대 및 신규장비 개발가능하다. 예를 들어, 인터넷 서비스로의 변경이 가능하며, 업체의 규모에 맞는 다양한 변형이 가능하여 업체구 모별 사업화가 용이하다.

##### 4.2.2 산업, 경제상의 기대효과

1) 기념품 분야의 신규시장 개척.

소비자의 소비 트렌드에 따른 신규 아이템 및 서비스 발굴을 통하여 기념품 시장에 새로운 신규분야를 개척 하였다.

2) 섬유기계시장의 동반성장

소비자의 소비 트렌드에 따른 신규 아이템 및 서비스 발굴을 통하여 기념품 시장에 새로운 신규분야를 개척 하였다.

3) 중소기업 성장 및 고용확대

본 분야는 전형적인 중소기업 분야로서, 즉석 자수 기념품 제작시스템의 보급은 중소기업의 성장을 유도 가능하다.

## 5. 결 론

기존의 자수기술에 이미지 프로세싱 및 자수데이터 생성기술을 융합하여 맞춤형 자수기념품 제작시스템을 개발하였다.

1) 사용자 각각의 얼굴을 효과적으로 표현하기 위하여 스케치 방식과 명도구분방식에 따른 이미지 변환을 시도하였으며, 명도구분 방식이 보다 효율적으로 자수를 실시할 수 있는 장점이 있었다.

2) 제품을 모듈화 함으로써, 다양한 응용 및 변형이 가능한 시스템을 개발 할 수 있었다.

## Acknowledgement

본 개발은 중소기업청에서 시행한 중소기업개발사업(중소기업 서비스 연구개발 사업)의 기술개발 결과이다.

## References

- 1) K. Kim, "Consumer trend of the noughties and condition of promising commodities in 2001", AD information 2000, pp.106~111, 2000.
- 2) Paul Viola, Michael Jones "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features", Conference On Computer Vision And Pattern Recognition, 2001
- 3) Lienhart, R and Maydt, J "An extended set of Haar-like feature for rapid object detection", International Conference on Image Processing , 2002
- 4) RJ Qian, MI Sezan, and KE Matthews, "A Robust Real-TimeFace Tracking Algorithm", Int. Conf. on Image Processing, Vol.1, pp. 131~135, 1998