

G-File을 이용한 GPIR 시스템 수신기 개발

A Study on Development of the GPIR system Receiver Using G-Files

최상균*, 김재생*

Sang-Kyoon Choi*, Jae-Saeng Kim*

요 약

GPIR(GPS Position Information Revision) 시스템은 기존 GPS의 사진촬영 위치와 사진기와 피사체 사이의 각도 데이터, 건물의 위치정보를 포함하고 있는 DB를 활용하여 GPS의 고유 오차범위를 최소화 시켜, GPS를 통한 위치안내 서비스, 내비게이션을 통한 길안내 서비스를 기존 보다 정확한 위치정보를 알려주는 신개념 GPS 시스템이다[1]. GPIR 시스템은 G-File에 저장되어 있는 GPS 정보를 통해 사진 촬영 위치를 파악하게 되며, 위치 정보와 사진 촬영 방향각을 통해 사진 촬영 위치에서 사진 촬영 방향으로 DB를 검색하게 되고, 이렇게 검색된 피사체 위치로의 GPS 정보를 보정하여 다시 G-File에 저장하여 보다 정확한 피사체의 위치를 서비스 받을 수 있게 된다. 본 논문에서는 GPIR 사용자가 시스템을 이용할 수 있는 수신기의 설계와 개발 및 시제품 디자인 등에 대하여 논한다.

Abstract

GPIR(GPS Position Information Revision) system is a new concept of GPS system which utilizes database containing the location of taking a picture by the existing GPS, an angle between a camera and a subject and the location information of buildings and minimizes the GPS's own margin of error and thereby provides the services, such as location-guiding via GPS and way-guiding via navigation in an exact and precision way more than before[1]. GPIR system comprehends the location of taking photos via GPS information saved in G-files, searches database in the direction of taking a photo at a photo-taking position via location information and the photo-taking directional angle. And GPIR system corrects the GPS information searched to the location of a subject, again saves such information in a G-file and is ready for receiving more detailed location of the subject. This study explores into the design and development of a receiver which a GPIR user is able to utilize its system as well as the design of the receiver's prototypes.

Key words : G-File, GPIR system, GPIR receiver, GPS, Exif

I. 서 론

최근 지리공간에 대한 관심이 부각되고 있으며,

각종 포털사이트에서 지리공간 정보 서비스를 실시하고 있다. 지리정보가 수시로 업데이트되고 위성사진 기능, 3D 입체화면과 같이 고급화되고 있는 추세

* 김포대학 e-비즈니스과 부교수

· 제1저자 (First Author) : 최상균

· 투고일자 : 2010년 4월 27일

· 심사(수정)일자 : 2010년 4월 28일 (수정일자 : 2010년 6월 17일)

· 게재일자 : 2010년 6월 30일

이며, 2005년 5월에 구글에서 발표한 구글 어스(Earth)는 위성사진을 지도와 결합한다는 혁신적인 아이디어로 주목 받았지만, 서비스 초기에는 해상도가 많이 낮은 수준이었다. 하지만 최근에는 지역에 따라 차이가 있지만 승용차까지 확인할 수 있는 수준으로 정밀해졌다. 또한 마이크로소프트가 내놓은 Virtual Earth라는 위성사진 서비스의 경우, 마치 하늘을 나는 새가 보는 시각에서 보는 것처럼 입체적으로 표현해주는 조망기능(birds eye view)이 있다는 큰 장점이 부각되고 있다[1].

지리공간과 전자지도 서비스에 대한 관심이 부각되면서 매쉬업 개발이 많이 이루어지고 있다. 매쉬업을 통해 다양한 부가 정보가 지도와 결합되고 있다. 이렇게 매쉬업된 새로운 형태의 지도를 비교적 가장 잘 활용하고 있는 분야는 부동산 분야이며, 미국의 housingmaps.com 사이트의 경우 미국 전체 위성사진에서 도시를 클릭하면 각 지역마다 나와 있는 부동산 물건이 표시된다. 과거에는 주소만으로 어느 집인지 짐작만 했지만 이제 위성사진 또는 전자지도로 구체적인 위치와 주변정보까지 확인할 수 있다.

최근 들어 전자지도를 이용한 UCC(User Created Contents)도 각광을 받고 있다. 자신만의 테마를 담아 지도를 만들고 공유하는 포털이 등장하고 있다. 자신이 살고 있는 동네를 소개하는 지도나, 자신이 여행을 다녀온 곳을 지도로 만들어 다른 사람들과 공유하는 서비스가 제공되고 있다. UCC를 흔히 동영상만을 생각하기 쉽지만, 사용자들이 편집한 지도나 위성사진도 또 하나의 UCC로 등장하고 있다. 광고 이외에도 활용방안은 대단히 많은 편이다.

본 연구에서는 JPEG방식과 Exif와 매쉬업에 관련된 내용을 이용하여 G-File 시스템을 이용하여 개발된 GPIR(GPS Position Information Revision)의 데이터를 수신할 수 있는 수신기 개발에 관한 내용으로 구성되었으며 수신기의 설계와 개발 및 시제품 제작으로 이어지는 과정에 대하여 논한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 본 논문에서 다루고 있는 기반기술인 Exif 기술에 대하여 논하였고, 3장은 G-File 시스템 및 GPIR 시스템에 대하여 논하였고, 4장은 GPIR 수신기의 설계와 개발 등에 관한 기술을 구체적으로 논하였다. 마지막으로 5장 결론

에서는 연구내용을 정리하고 향후과제를 제안하였다.

II. 관련기술

2-1 Exif

Exif는 디지털 카메라에서 이미지와 관련한 파일 포맷에서 이미지에 대한 상세 정보를 추가하기 위해서 만들어졌고, JEIDA(Japan Electronic Industry Development Association)에서 만들어졌으며 JPEG, TIFF Rev. 6.0, RIFF WAVE 파일 포맷이 지원되며, JPEG2000이나 PNG는 지원되지 않는다[1],[2]. Exif에 포함되는 정보로는 날짜와 시간 정보(Data and time information), 셔터 스피드, 발광모드 등과 같은 카메라 설정 정보(Camera settings information), 촬영된 지역정보(Location information), 요약 및 저작권 관련 정보(Descriptions and Copyright information)가 포함된다[3].

Exif의 파일구조는 그림 1과 같이 TIFF Header, Exif IFD(Image File Directories), GPS IFD, Image Data 등으로 구성된다[3],[4].

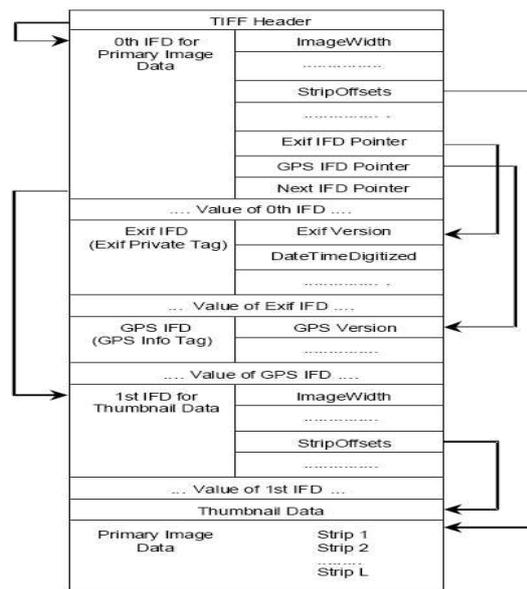


그림 1. 비 압축 파일 구조
Fig. 1. Non-compaction file architecture

Exif 파일구조 가운데 헤더 부분인 TIFF Header에는 다음 IFD에 대한 정보를 포함하고 있으며, 각각의 IFD에 해당하는 데이터 포인터 정보를 가지고 있고, 전체 8Bytes로 구성되어 있다. 이는 0번째 IFD 시작 주소를 가리키는 IFD의 Offset을 갖고 있다[3]. TIFF Header 구조와 TIFF의 IFD 입력 구조는 다음과 같다.

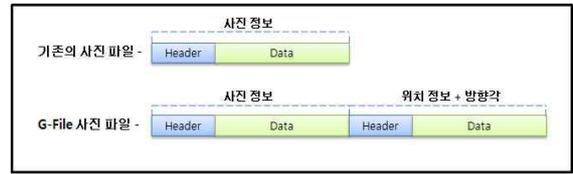


그림 2. G-File 시스템
Fig. 2. G-File system

표 1. Tiff Headers
Table 1. Tiff Headers

Name	Size (Bytes)	Value
Byte Order 5	2	Written as either "II" (4949.H) (little endian) or "MM" (4D4D.H) (big endian) depending on the CPU of the machine doing the recording.
42	2	002A.H (fixed)
Offset of IFD	4	0th IFD offset. If the TIFF header is followed immediately by the 0th IFD, it is written as 00000008.H.

표 2. IFD 정보
Table 2. IFD information

Offset	Length	Description
0	2	Tag
2	2	Type of data
4	4	Count Field
8	4	Data pointer or data field

[1]에서는 GPIR 시스템 설계의 상세 정보로 전자지도 매쉬업에 관한 내용으로 Exif 개발과 전자지도 매핑하는 방법 위치보정 방법 및 프로세스에 대하여 상세하게 설명하고 있다. 이를 이용하여 사진 촬영 시 사진촬영 위치를 파악하여 사진 파일에 함께 저장하고, 사용자가 사진을 보면서 그 위치가 궁금할 경우 사진 파일을 입력받아 바로 지도를 통하여 피사체의 위치를 확인할 수 있다.

Tag Name	Field Name	Tag ID		Type	Count
		Dec	Hex		
A. Tags Relating to Version	Exif version	36864	9000	UNDEFINED	4
	Supported FlashPix version	40960	A000	UNDEFINED	4
	FlashPixVersion				
B. Tag Relating to Image Data Characteristics	Color space information	40961	A001	SHORT	1
	ColorSpace				
C. Tags Relating to Image Configuration	Meaning of each component	37121	9101	UNDEFINED	4
	ComponentsConfiguration	37122	9102	RATIONAL	1
	Image compression mode	40962	A002	SHORT or LONG	1
	Valid image width	40963	A003	SHORT or LONG	1
D. Tags Relating to User Information	Manufacturer notes	37500	927C	UNDEFINED	Any
	User comments	37510	9286	UNDEFINED	Any
E. Tag Relating to Related File Information	Related audio file	40964	A004	ASCII	13
	RelatedSoundFile				
F. Tags Relating to Date and Time	Date and time of original data generation	36867	9003	ASCII	20
	Date and time of digital data generation	36868	9004	ASCII	20
	DateTimeSubseconds	37520	9290	ASCII	Any
	DateTimeOriginalSubseconds	37521	9291	ASCII	Any
	DateTimeDigitizedSubseconds	37522	9292	ASCII	Any
	SubSecTimeDigitized				
G. Tags Relating to Picture-Taking Conditions	See Table 5				
H. Tags Relating to Date and Time	Pointer of Interoperability IFD	40965	A005	LONG	1
	Interoperability IFD Pointer				

III. GPIR 시스템

그림 3. Exif 카메라 정보

Fig. 3. Camera information of Exif

3-1 G-File

G-File은 사진촬영의 위치 좌표를 내장한 사진 파일을 이용하여 사용자에게 사진 속 이미지의 위치와 방향각 데이터를 이용한 파일을 말한다[1]. G-File은 사진 속 사진촬영 위치 정보가 포함된 사진을 입력받아 지도상에서 위치를 표시하는 지리정보 안내 시스템에 있어서, 사진 파일을 입력받아 저장하는 사진 파일 수신 수단과 사진 파일을 사진 정보와 위치 정보로 분리하여 피사체의 위치 정보를 추출하는 위치 정보 분석 수단 및 위치 정보를 이용하여 지도상의 대응되는 좌표에 표시하는 위치 안내 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다[1].

G-File 시스템을 활용하여 G-File에 포함되어 있는 데이터를 나타낸 프로그램은 다음 그림과 같다.

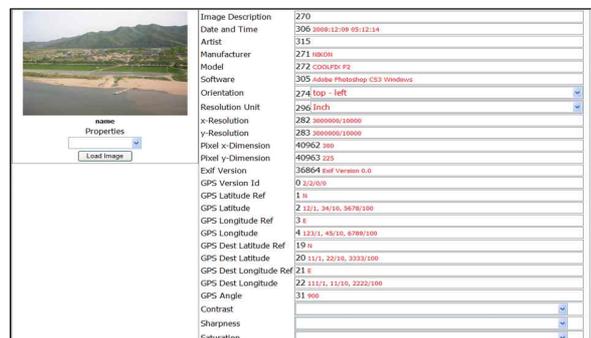


그림 4. G-File 데이터 확인

Fig. 4. Data identification of G-File

이는 웹상에서 사진파일에 포함되어 있는 카메라의 각종 정보, 사진촬영위치, 사진기 및 피사체 사이의 각도 데이터를 확인 할 수 있도록 개발되어 있으며, 카메라의 각종 정보와 사진촬영위치, 사진기와 피사체 사이의 각도 데이터를 생성 및 수정할 수 있도록 개발되었고, 이는 GPIR 시스템 개발에 있어 기본적인 개발형태이다.

3-2 GPIR 시스템

GPIR 시스템은 기존의 GPS 오차들을 해결 가능하고, 이용자가 가고자 하는 위치의 정보를 손쉽게 얻을 수 있다. 그리고 이러한 GPS의 오차에 대한 위치보정을 이용자가 직접 수정하게 되며, 자동으로 데이터베이스에 저장됨으로써 보다 정확한 위치정보를 파악할 수 있게 된다[1].

이러한 GPIR 시스템의 원리는 피사체의 위치를 선택하게 되고, 진북과 피사체와의 각을 읽거나, GPS에서 위치정보를 제공받으면 위치를 보정 받을 수 있는 체제가 완성된다. GPIR 시스템은 사진촬영 위치 주변 10m 주변과 사진 촬영 방향으로 데이터베이스를 검색하여 리스트를 제공하여, 보다 정확한 피사체 위치를 제공하는 것을 목적으로 하는바, 위치보정은 이러한 정보에 대한 정확성을 높이는데 중요한 역할을 하게 된다.



그림 5. 위치보정 원리
Fig. 5. Principles of position revision

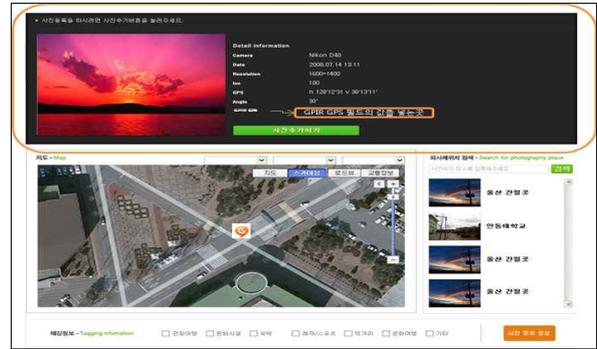


그림 6. GPIR 위치보정 작업
Fig. 6. Position revision of GPIR

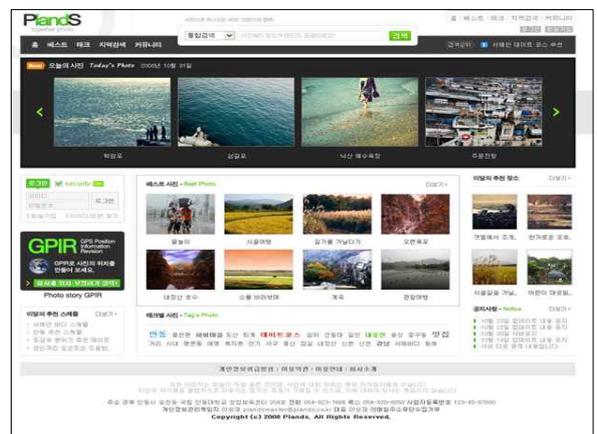


그림 7. GPIR 시스템 메인화면
Fig. 7. GPIR Main Menu

IV. G-File 수신기 개발

G-File 수신기는 카메라 기능과 GPS 수신 기능이 복합된 휴대 단말에서 사진을 찍을 때 GPS 좌표를 수신하여 사진 데이터와 위치 데이터를 링크시켜 관리하는 기술을 대처하기 위함이다. 이 기술에서는 각각의 사진 데이터와 위치 데이터를 연관시키는 관리 프로세스가 요구되며 또한 그 위치 데이터는 사진 속의 피사체 위치가 아닌 카메라의 위치이다. 즉, 사용자는 사진을 통하여 사진 속 피사체의 위치를 연상하지만 실제 좌표는 카메라의 위치이기에 오차가 존재하며 망원 렌즈나 줌 기능을 이용한 촬영 사진일 경우 그 오차는 더욱 크게 된다.

기존의 GPS 수신기 모듈의 GPS Logger 기능을 통하여 사진촬영 시간과 GPS 수신기로 저장된 GPS Logger 데이터를 이용하여 사진촬영 위치를 사진과

일에 저장하며, 사진촬영위치를 사진파일에 저장하기 위해서는 별도의 프로그램을 실행하여 결합하는 과정이 필요하다.

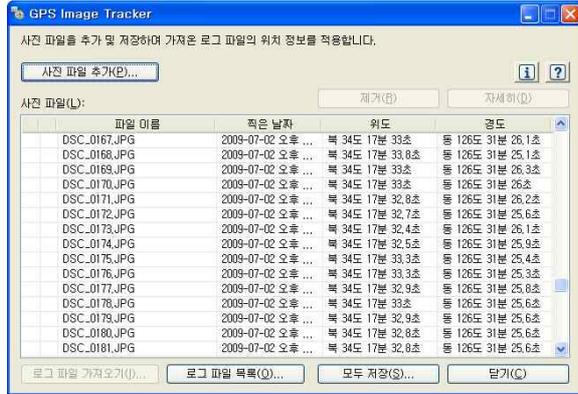


그림 8. GPS Logger를 이용한 위치정보와 사진파일 결합

Fig. 8. Combine of position information and picture file using GPS Logger

G-File 시스템은 사진 촬영과 동시에 G-File을 생성하고, 사진 단말기 안에 G-File을 담는다. 그리고 GPIR 시스템을 통해 그 사진 속의 피사체의 위치를 측정가능하며, 사진 속에 피사체와의 각도를 담고 있음으로써 GPS오차범위를 최소화 하는데 사용될 수 있으며, 이와 같은 G-File 시스템은 다른 디지털기기의 확장이 가능하기 때문에 이용에 더욱 편리하다.

G-File 시스템의 특징을 기능적으로 보면, 내장된 GPS칩을 통한 위치정보를 수록한 G-File 생성이 가능하여 정보가 단말기 안에 포함될 수 있고, 위치정보로는 피사체의 위치 측정이 가능하여 사진 촬영 위치 측정 가능하다. 또한 오차는 위치정보 오차범위 1m 이내로 정확하며, 정보저장은 셔터를 누르는 순간 위치를 포함한 모든 정보가 사진에 등록하며, 효율성 측면에서는 디지털 카메라만으로 이용 가능한 부분이 있고, 이용성 측면에서는 기존의 사진파일과 동일시 이용 가능하여 편리함이 제공되고 있는 특징이 있다.

G-File 수신기는 3장의 G-File 시스템을 기반으로 개발된 것으로서 Exif를 포함하고 있는 JPEG 기술을 기반으로 사용하였다. 또한 GPIR 시스템을 활용하기 위한 사진촬영 위치 데이터와 사진기와 피사체 사이의 각도를 포함하는 형태로 구성되어 있다.

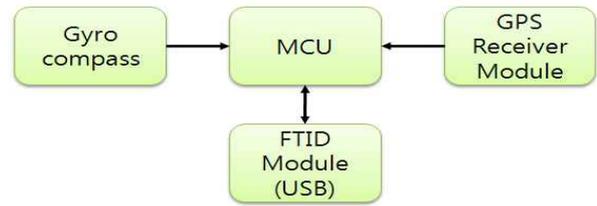


그림 9. 수신기 구성
Fig. 9. Configuration of receiver

G-File 수신기 특징으로는 사진촬영위치 확인을 위한 GPS Receiver 모듈이 사용되었으며, 사진기와 피사체의 각도를 파악하기 위하여 Digital Gyrocompass로 구성되어 있다. 또한 사진촬영 위치파악을 위한 GPS데이터와 사진기와 피사체의 각도 파악을 위한 방향각 데이터를 프로세싱 및 처리를 하기 위하여 별도의 MCU를 포함하는 형태로 수신기가 제작되었다.

MCU는 ATmega2560을 사용하였으며, UART Port를 이용하여 GPS, Gyrocompass, FTDI(Future Technology Devices International)를 하나씩 사용하여 총 3개의 UART를 사용하는 형태로 이루어져 있으며, 통신속도는 GPS, Gyrocompass를 9600bps, FTDI는 2MBytes를 사용하였다.

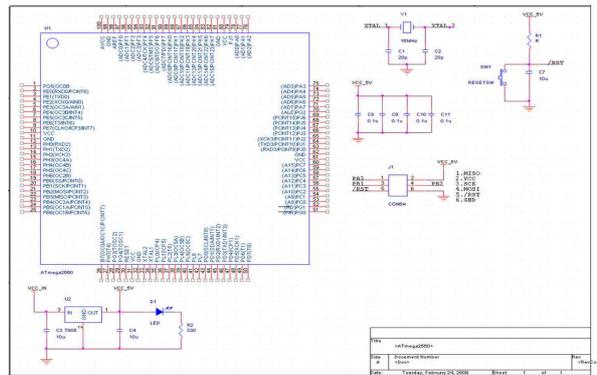


그림 10. MCU 회로도
Fig. 10. MCU circuit diagram

특히 FTDI의 통신속도 향상과 에러 감지를 위하여 RTS, CTS를 이용하여 통신 에러 감지와 데이터 전송을 동시에 이루어지도록 개발하였으며, ATmega 2560의 RTS, CTS 포트가 제공되지 않아 I2C 포트를 이용하여 RTS, CTS기능을 추가하였다.

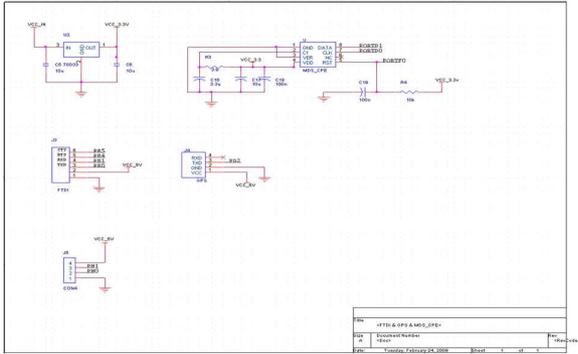


그림 11. GPS, Gyrocompass, FTDI 회로도
Fig. 11. GPS, Gyrocompass, FTDI circuit diagram

수신기 개발에 사용된 프로그램은 AVR STUDIO를 통해 C로 제작되었으며[5], GCC와 AVR 컴파일러, AVR STUDIO를 설치해야 한다. AVR STUDIO를 통하여 프로그램 제작할 경우 몇 가지 설정하는 과정을 거쳐야 한다[6].

관련 소스코드 다운로드를 위한 ISP 프로그램 설정과 UART 포트를 이용한 프로그램 디버깅 과정을 거치면 G-File이 생성되는데, 다음은 GPS 데이터 수신과 G-File 생성을 위한 화면 일부이다.

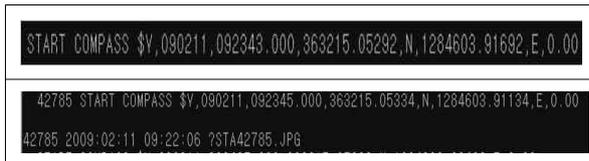


그림 12. 프로그램 실행
Fig. 12. Program execute

위의 그림과 같이 42785는 파일을 검색 한 후 변환해야 할 이미지 번호를 화면에 출력하는 것이며, 해당하는 이미지의 사진촬영시간과 파일명이 화면에 출력되는 형태이며 이미지의 사진촬영 시간과 GPS 데이터간의 시간차이가 10분 이내이면 생성되도록 구성하였다. 이렇게 생성된 G-File은 별도로 제작한 G-File 응용 프로그램으로 확인할 수 있다.

위와 같이 G-File 수신기로 생성한 G-File을 확인해보면 해상도, 촬영날짜, 촬영시간, 카메라 모델 등이 포함되어 있으며, 사진 속의 피사체의 위치를 계산할 수 있는 사진촬영위치와 사진기와 피사체간의 각도 데이터인 방향각 데이터가 포함되어 있음을 확인



그림 13. G-File 확인
Fig. 13. G-File identification

할 수 있다.

제품 개발을 위하여 PCB를 제작하고, 시제품을 생산하기 위하여 디자인 작업을 실시하였다.

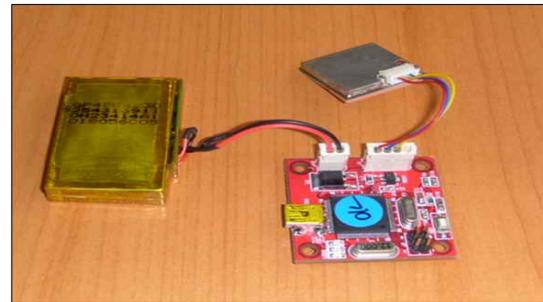


그림 14. G-File 수신기 PCB
Fig. 14. PCB of G-File receiver



그림 15. G-File 수신기 디자인
Fig. 15. Design of G-File receiver

V. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 G-File 시스템을 이용한 GPIR 시스템 사용자가 시스템을 이용하기 위한 수신기의 설계와 개발에 관한 내용을 보였다. G-File 시스템은 기존의 이미지 파일과 동일한 기능을 하며 사진촬영 위치와 방향각 데이터를 바탕으로 피사체의 위치를 알 수

있는 기술의 기반이 될 수 있으며, 추후 사진을 이용한 길안내 서비스 또한 가능하다. GPIR 시스템은 사진 단말기(디지털카메라, 휴대폰 등)를 이용해 현재 위치(사진 촬영위치)를 알 수 있는 GPS, 사진 촬영 방향을 알 수 있는 자이로컴퍼스를 통해 서비스가 이루어진다. 이는 G-File 시스템을 이용하여 GPS 정보와 사진 촬영 방향각을 사진파일에 포함하여 G-File을 생성하게 된다. G-File 수신기는 G-File 시스템을 기반으로 하는 장비이며, 사진촬영 위치를 수신하는 GPS Module과 사진기와 피사체 사이의 방향각 데이터를 추출하는 Gyrocompass로 구성되어 있다. 이렇게 G-File 수신기로 생성한 G-File로 GPIR 시스템을 활용하여 피사체의 위치를 측정하여 G-File에 피사체 위치를 저장할 수 있는 형태로 이루어져 있어 기존의 GPS오차범위를 최소화 하는데 사용할 수 있다. 또한 G-File 시스템은 다른 디지털기기로 확장이 가능하기 때문에 이용이 더욱 편리하다.

본 시스템의 기대 및 파급효과로는 기존에 분리되어 있었던 사진단말 시장과 내비게이션 시장의 기술을 융합을 통한 결합 상품이 나오게 될 수 있고, G-File 생성 기술을 활용하여, 파생되는 새로운 기술 개발이 활성화 될 것이고, 그로 인해 사진 기술의 한 단계 도약의 계기가 될 것으로 예상된다.

활용방안으로는 휴대폰 단말기를 이용하여 길 안내 서비스와 초대장, 모임장소 등에 활용한 특정 장소로의 길안내 서비스 및 G-File을 이용한 여행 스케줄러와 단말기 관광안내 서비스, 그리고 조난사고 시 위치 전송을 통한 구조 서비스 등 다양한 분야에서 활용될 것으로 예상된다.

향후 연구로는 개발한 시스템과 수신기의 안정화 및 상품화에 주력할 것이며, 수신기 정보의 품질이 보장될 수 있는 연구가 뒤따라야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2010학년도 김포대학 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

- [1] 최상균, 이승재, 조동관, 김준영, 최재현, "데이터베이스를 이용한 GPS 오차범위 최소화 시스템의 설계 및 구현", *한국엔터테인먼트산업학회 논문지 제 3권 제1호*, 2009.3
- [2] 강정구, "GPS와 디지털 맵 정보를 이용한 이미지 내의 건물 정보 안내 시스템", *숭실대 대학원 석사 학위논문*, 2008.02
- [3] JEIDA, Digital Still Camera Image File Format Standard(Exchangeable image file format for Digital Still Cameras: Exif) Version 2.1, June 12, 1998
- [4] JIS X 4301:1995, <http://www.webstore.jsa.or.jp/>
- [5] http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725
- [6] <http://gcc.gnu.org/>

최 상 균 (崔常均)



1993년 8월 : 서강대학교 정보처리학과(이학석사)

2005년 8월 : 경희대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1998년 3월~현재 : 김포대학 e-비즈니스과 부교수

관심분야 : 컴포넌트 소프트웨어, 정보시스템 품질, 정보시스템 감리 등

김 재 생 (金在生)



1990년 8월 : 경희대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)

(공학박사)

1997년 8월 : 경희대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1998년 3월~현재 : 김포대학 e-비즈니스과 부교수

관심분야 : SW공학, 품질, 웹기반 SW 등