

# 무선 RFID 장갑을 이용한 인터랙티브 학습

정경권\* · 현교환\* · 이현관\*\* · 엄기환\*

\*동국대학교, \*\*호남대학교

## An Interactive Learning using Wearable Wireless RFID Glove

Kyung kwon Jung\* · Kyo Hwan Hyun\* · Hyun kwan LEE\*\* · Ki Hwan Eom\*

\*Dongguk University, \*\*Honam University

E-mail : kwon@dongguk.edu

### 요 약

RFID(Radio Frequency IDentification)는 많은 응용부분에서 관심이 증가하는 기술이다. RFID의 주된 응용부분은 물류관리가 차지한다. 본 논문에서는 무선 RFID 장갑을 이용한 인터랙티브 학습을 제안한다. 대상 물체에 수동형 RFID 태그를 부착하고, 무선 RFID 장갑을 이용하여 근거리에서 감지한다. 무선 RFID 장갑의 프로토타입을 설명하고, 인터랙티브 프로그램이나 게임을 제안한다.

### ABSTRACT

Radio Frequency IDentification (RFID) is increasingly popular technology with many application. The majority of applications of RFID deployed in supply-chain management. In this paper, we present a wireless RFID glove in interactive learning method. Objects tagged with a small passive RFID tag, can be sensed at short ranges by using wireless RFID glove. We describe the wireless RFID glove prototype, and present some interactive learning programs and games.

### 키워드

RFID, Wearable RFID, Wireless RFID glove, Interactive learning

## I. 서 론

RFID 기술은 라디오 주파수를 이용하여 사물의 정보를 원격으로 주고 받을 수 있는 기술이다. 라디오 주파수의 특성으로 인식거리도 길고 동시에 여러 개의 태그를 인식할 수 있으며, 데이터의 변경이 자유롭다는 장점을 가지고 있다. RFID 태그는 소형화·저가격화 되고 있으며, 사물인식 및 USN 환경에 적용되고 있다.

RFID 기술은 제2차 세계대전 당시 레이더에 대한 개념이 정의되면서, 아군과 적군 비행체를 구별하기 위한 프로그램으로 개발되기 시작하였으며, 1960년대 후반부터는 위험물질에 대한 모니터링을 비롯하여 물류, 보안, 차량식별 등에 된다

[1-2].

최근 Intel Research Seattle group에서는 iGlove와 iBracelet가 개발되었다. iGlove는 Mica2Dot 센서네트워크를 이용한 착용형 RFID 시스템으로 장갑형태이며, iBracelet은 팔찌형태로 개발되었다. 사용자의 행동에 따라 사물에 부착된 태그를 읽어 사용자의 행동이나 상황을 분석하는 연구에 사용된다. 또한 Tagaboo라는 게임이 제안되어 슬래잡기 등의 놀이에 사용될 수 있는 착용형 RFID가 개발되었다[3-4].

본 논문에서는 iGlove와 Tagaboo와 유사한 형태의 무선 RFID 장갑을 개발하고, 무선 RFID 장갑을 이용한 인터랙티브 학습 방법을 제안한다. 무선 RFID 장갑은 태그 정보를 읽을 수 있는

RFID 리더와 태그 정보를 무선으로 컴퓨터에 전달하는 무선 모듈로 구성된다. 응용가능한 상호작용 학습으로는 숫자놀이나 카드놀이, 퍼즐 등을 제안한다.

## II. 무선 RFID 장갑

무선 RFID 장갑은 그림 1과 같다. PC에서 동작 명령을 Base 모듈에 전달하면 Base 모듈은 433MHz의 무선으로 RF 모듈에 명령을 전달한다. 명령을 전달 받은 RF 모듈은 RFID 리더를 동작시키고 RFID 리더가 읽어온 tag 정보를 받아서 무선으로 PC에 전송한다.

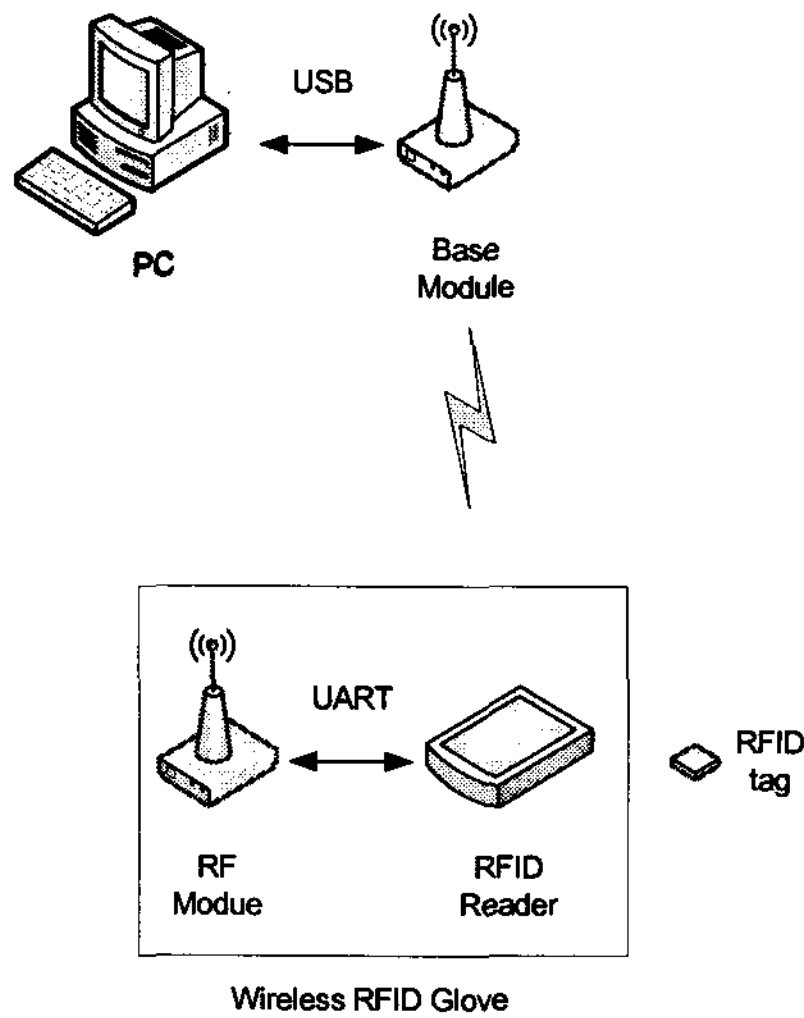


그림 2. 무선 RFID 장갑 블록선도

인터랙티브 학습을 위해 제작된 프로토타입의 무선 RFID 장갑은 그림 2와 같다. RF 무선 모듈과 RFID 리더, 전원 건전지로 구성된다.

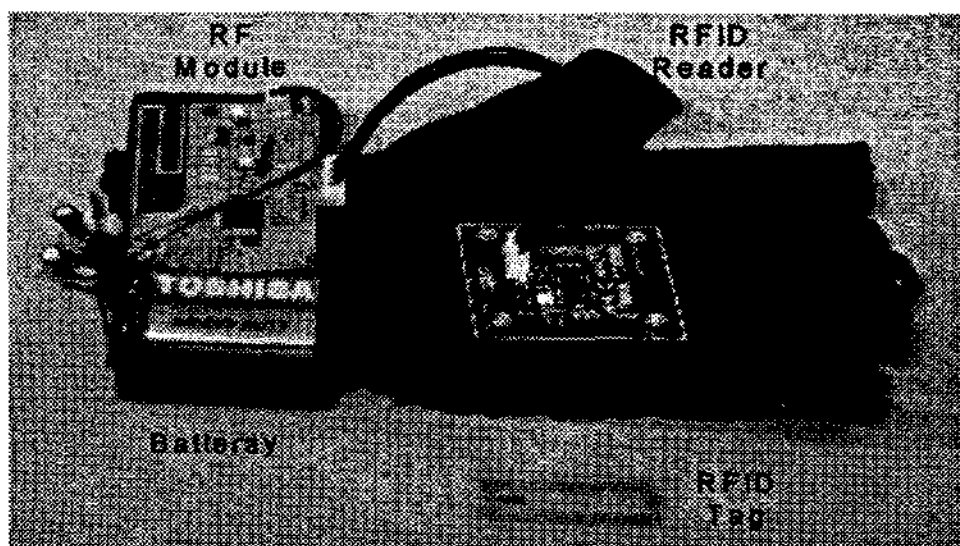
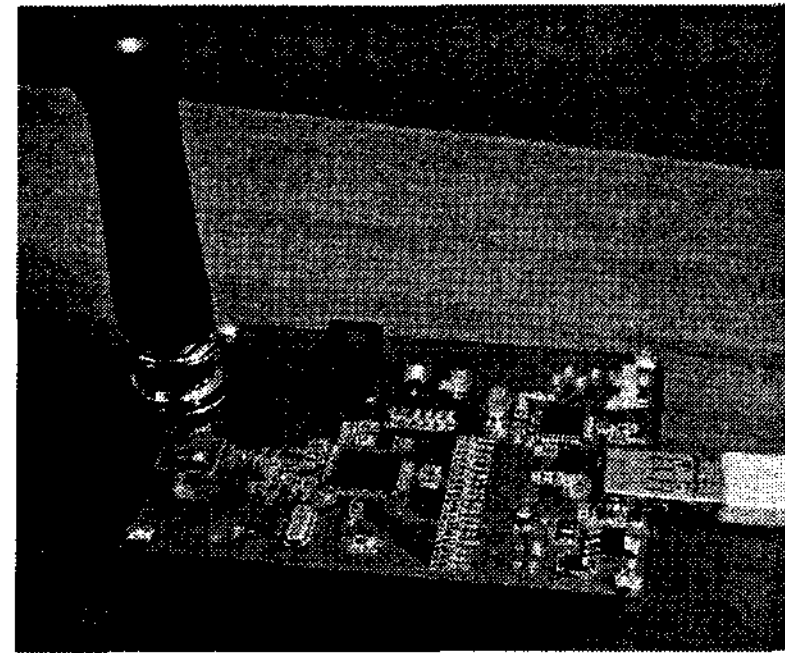


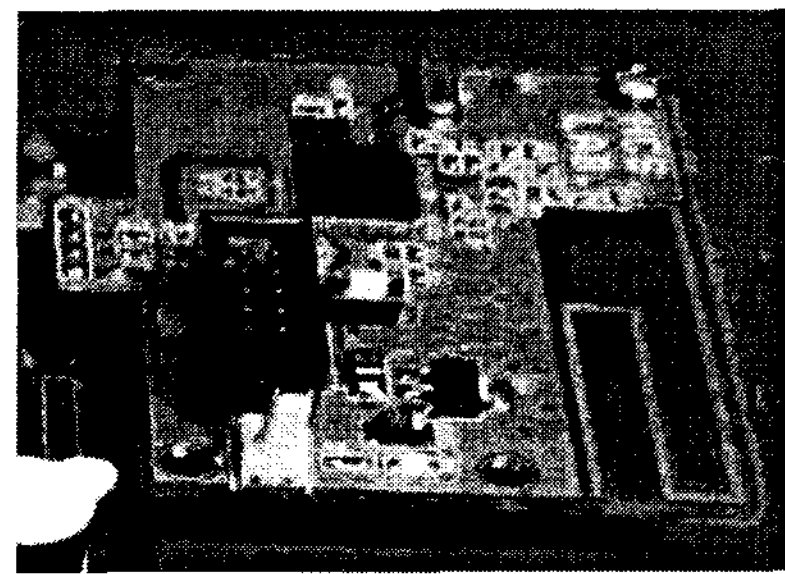
그림 2. 무선 RFID 장갑

### 2-1. RF 무선 모듈

제작한 Base 모듈과 RF 모듈은 그림 3과 같다. RF 모듈에서 안테나는 PCB에 패턴으로 설계하여 모듈의 사이즈를 최소화하였다.



(a) Base 모듈



(b) RF 모듈

그림 3. Base 모듈과 RF 모듈

무선 기능을 담당하는 CC1010은 RF와 8051을 단일칩에 가지고 있으며, 사양은 표 1과 같다[5].

표 1. 무선 모듈 사양

항목	내용
RF Frequency	433MHz
Modulation	FSK
RF Data Rate	38.4kbaud
RF Output Power	10dBm (10mW)
Range	실내: 50m 실외: 140m
Microcontroller	8051 내장
Memory	32kB flash memory
Power	3.3V

2-2 RFID 리더

RFID 리더는 13.56MHz의 상용 제품을 이용하였으며, 제작한 무선 모듈의 RF 모듈과 UART로 연결하여 사용한다. 안테나는 RFID 리더의 PCB 외각에 패턴으로 구성되어 있다. RFID 리더의 사양은 표 2와 같다[6].

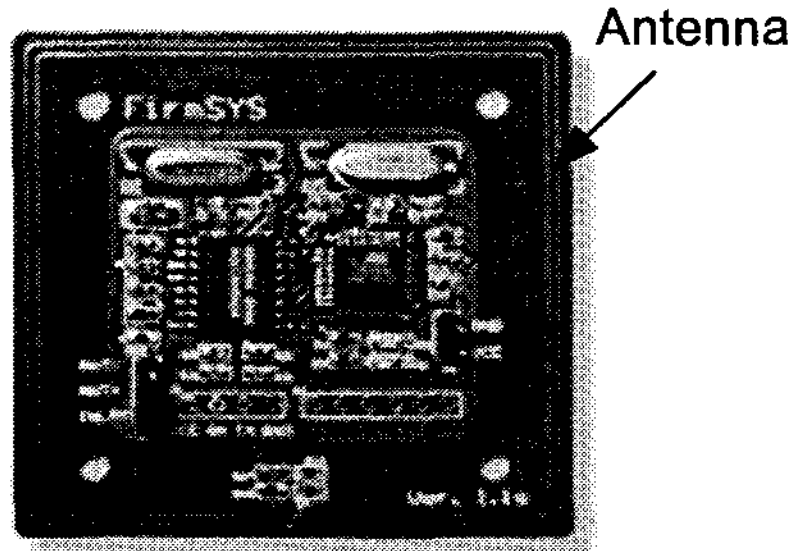


그림 4. RFID 리더

표 2. RFID reader 사양

항목	내용
RF Frequency	13.56MHz
RF Data Rate	26.kbps
Range	80mm
RFID reader	EM4094
Microcontroller	ATmega8
Interface	TTL UART
Power	5V

2-3 소프트웨어 구성

Base 모듈과 RF 모듈 사이에 송수신되는 데이터의 형식은 표 3과 같다. 여러 명이 동시에 참여할 수 있는 학습 프로그램으로의 확장을 위해서 각각의 RF 모듈은 ID를 가지고 있으며, 하나의 Base 모듈과 1:N 통신을 수행하도록 설계하였다.

표 3. 데이터 구조

정보	크기 (byte)	내용
Destination ID	1	받는 장치 ID
Source ID	1	보내는 장치 ID
Command	1	동작 명령어
RFID Data	3~12	데이터

RFID data에는 RFID 태그가 가지고 있는 고유 UID 정보와 RFID 리더의 동작, 상태 등의 정보와 RFID 태그 메모리 데이터를 포함한다. Command 데이터에 의해서 무선 모듈이 Base 모듈에 보내는 데이터의 종류가 결정된다.

무선 RFID 장갑의 테스트 프로그램은 그림 5와 같다.

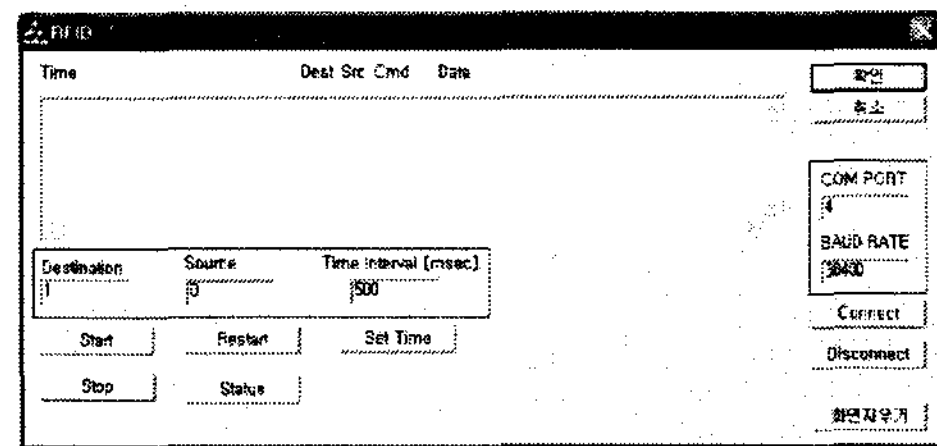


그림 5. 테스트 프로그램

III. 인터랙티브 학습

본 장에서는 제작한 무선 RFID 장갑을 이용하여 인터랙티브 학습방식을 제안한다.

숫자 놀이는 그림 9와 같이 카드에 RFID 태그를 부착시키고, 숫자와 연산기호, 입력(엔터) 등을 RFID 데이터 메모리에 저장시킨다. 단말기에서 구구단 등의 문제를 내면 사용자는 무선 RFID 장갑을 이용하여 숫자 카드를 읽어서 문제를 해결한다.

여러 명이 참여하는 놀이 방법으로는 숫자와 연산기호를 읽어서 문제를 출제하면 상대방은 문제에 해당하는 답을 입력하게 된다.

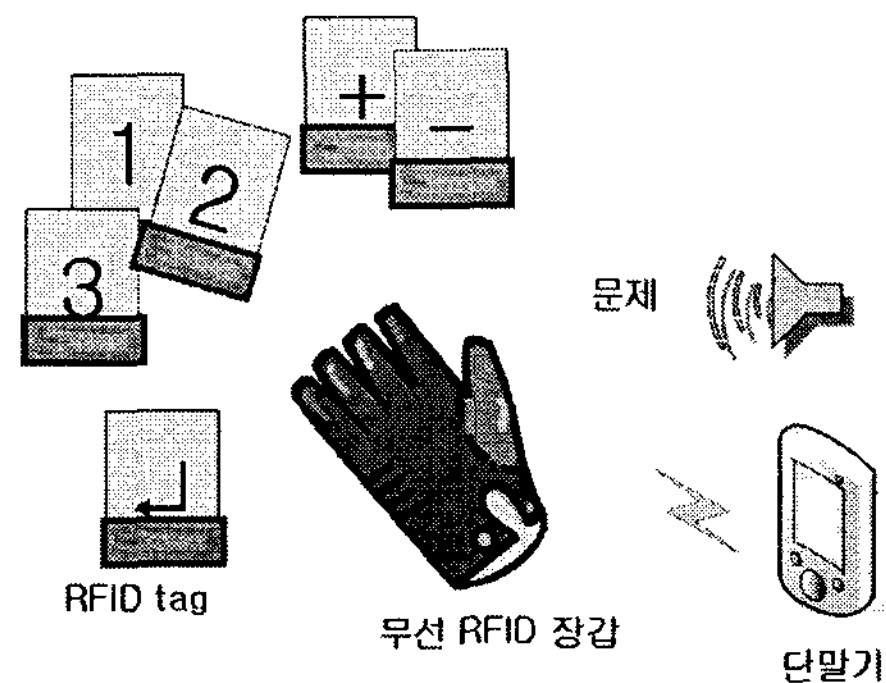


그림 6. 숫자 놀이

숫자 놀이와 같은 방식으로 동물 등의 다양한 사물 정보를 입력한 카드를 활용하거나 색깔이 있는 카드를 이용하면 여러 가지의 학습에 활용 할 수 있다. 또한 무선 RFID 장갑을 이용하여 Tagaboo에서 제안한 슬래잡기나 보물찾기와 같은 놀이나 학습에 응용이 가능하다.

#### IV. 결 론

본 논문에서는 무선 RFID 장갑을 이용한 인터랙티브 학습 방법을 제안하였다. 무선 RFID 장갑은 태그 정보를 읽을 수 있는 RFID 리더와 태그 정보를 무선으로 컴퓨터에 전달하는 무선 모듈로 구성되며, RFID 태그의 인식거리와 전력소모량을 고려하여 프로토타입을 구성하였다. 제작한 무선 RFID 장갑을 이용하여 숫자나 카드놀이, 퍼즐 등의 인터랙티브한 학습 프로그램을 제시하였다.

향후 연구과제로는 RFID의 인식거리를 늘리고, 무선 RFID 장갑의 소형화를 통해서 착용이 용이하게 설계함과 동시에 다양한 응용 프로그램의 개발을 통해서 학생들의 활동력과 상호 협력을 증진시킨다.

#### 참고문헌

- [1] R. Weinstein, "RFID: a technical overview and its application to the enterprise," IT Professional, Vol. 7, no. 3, pp. 27-33, May-June 2005.
- [2] J. Landt, "The history of RFID," IEEE Potentials, Vol. 24, no. 4, pp. 8-11, Oct.-Nov. 2005.
- [3] Kenneth P. Fishkin, Matthai Philipose, Adam Rea, "Hands-On RFID: Wireless Wearables for Detecting Use of Objects," Proceedings of Ninth IEEE International Symposium on Wearable Computers, pp. 38-41, Oct. 2005.
- [4] M. Konkel, V. Leung, B. Ullmer, and C. Hu, "Tagaboo: A Collaborative Children's Game Based upon Wearable RFID Technology," Personal and Ubiquitous Computing, Vol. 8, no. 5, pp. 382-384, 2005.
- [5] Chipcon <http://www.ti.com/lprf>
- [6] Firmsys <http://www.firmsys.com>