

# 광센서를 이용한 인체감지 시스템

이진복\* · 한영재\* · 전정효\* · 송정기\* · 박하얀\* · 소대화\*\*

## Human Body Perception System using Optical Sensor

Lee, Jin-Bok, Han, Young-Jae, Jeon, Jeong-Hyo, Song,  
Jeong-Gi, Park, Ha-Yan, Soh, Dea-Wha

요약 - 본 프로젝트에서는 건물에 출입하는 사람들의 특성을 파악하여 진열과 상가 배치에 대해 어른과 아이를 구분함으로써 과학적이고 통계학적인 접근을 하기 위함에 목적이 있다. 구분 방법으로는 Optical Sensor를 이용하여 어른과 아이를 구별하고, 측정 결과를 AVR8535를 이용 처리한 후 RS232 방식으로 컴퓨터에 Data를 보내게 되며, 컴퓨터에서는 Windows Application을 통하여 받은 Data를 즉시 관리자에게 보여 주게 되고, 또한 Data를 축적하여 실시간 통계 그래프로 보여주는 방식으로 채택하였다.

주요어 : 광센서, 인체감지, AVR8535, RS232, AVR

### 1. 서론

오늘날 상업의 발달로 인해 많은 빌딩과 상가들이 밀집되어 있고, 많은 사람들이 출입을 하고 있다. 이에 상가와 빌딩은 출입하는 사람들의 특성을 파악하여 진열과 상가 배치에 대해 좀 더 과학적이고 통계학적인 접근이 필요하다. 이와 같은 자료는 인체의 특성 중 신장을 이용함으로써 대략적인 연령대를 구별함으로써 출입하는 사람들의 특성을 파악할 수 있다. 이 자료를 통하여 출입하는 사람들의 특성에 맞게 상가 진열대에 품목을 진열할 수 있고, 빌딩에서의 상가 배치를 효율적으로 할 수 있다.

본 논문에서 채택하는 방법은 특정 신장을 기준으로 Optical Sensor를 이용하여 어른과 아이를 구별하고, 측정 결과를 RS232 방식으로 컴퓨터에 Data를 보내게 된다. 컴퓨터에서는 Windows Application을 통하여 받은 Data를 즉

시 관리자에게 보여주게 되고, 또한 Data를 축적하여 실시간 통계 그래프로 보여주는 방식으로 채택하였다.

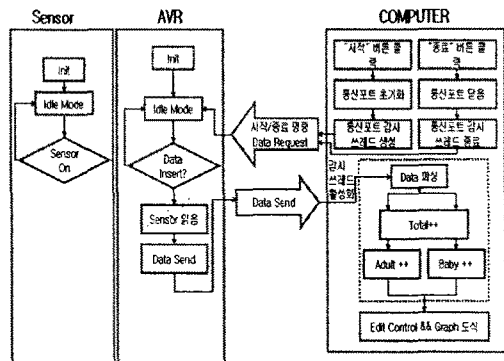


그림1. 시스템 구조

### 2. 광센서 ATmega8535

사람의 연령대를 파악하는데 있어 고려해야 할 점은 신장이다. 신장으로 연령대를 구별한다

\* 명지대학교 교수  
\*\* 명지대학교 4학년

는 것은 쉽지 않은 일이다. 하지만 특정 신장을 기준으로 대략적인 연령대를 추측할 수는 있다. 이에 지속적인 Data가 쌓일수록 정확한 통계적 계산이 가능한 것이다. 우리는 특정 신장을 여성 성인 평균 신장인 163cm로 정하였다. Optical Sensor를 100cm와 163cm 지점에 설치한다. 100cm 지점의 Sensor 하나에만 감지되게 되면 아이(Baby)로 판단하고, 두 지점의 Sensor에 모두 감지하게 되면 성인(Adult)으로 판단하여 구별하는 된다. AVR에서는 Optical Sensor의 감지 여부를 판별하여 RS232 방식으로 Windows Application에 'Adult' 혹은 'Baby'라는 측정 결과 값을 보내게 되는 것이다.

### 3. 윈도우 응용

#### 3.1 RS232

AVR에서 Data를 받아 처리하는 프로그램을 구현함에 있어서 RS232 통신방식을 채택하였다. Serial통신으로 오늘날 가장 많이 쓰이는 통신방식이다. RS232는 EIA에 의해 규정되어 졌으며, 그 내용은 데이터 단말기와 데이터 통신기 사이의 인터페이스에 대한 전기적인 인수, 컨트롤렌드 웨이킹, 전송속도, 신호대기시간, 임피던스, 인수 등을 정의하였다.

##### 3.1.1 보오레이트와 비트·초

보오(Baud)라고 말하는 단위는 프랑스 전신 공사의 Jean Maurice Baudot씨의 이름에서 유래한다. 보오(Baud)라고 말한 단위는 원래 변조율이나 1초간 통신선의 신호 변경 회수를 가리키는 단어로써 사용되고 있었다. 이것은 BPS(bit per second)와 항상 똑같은 것은 아니다. 2개의 시리얼 디바이스를 접속한 경우에는 보오(Baud)와 BPS는 사실상 똑같다. 만약 통신

속도를 19,200BPS로 통신하고 있다면, 1초간에 19,200회 선을 통과한 신호가 변화한다고 말할 수 있다. 일반적으로 PC에서는 보오(Baud)와 BPS는 같다. 그러나 각 신호에 복수의 2진 데이터를 중첩시키는 장치를 사용하는 고속 데이터 전송 분야에서는 BPS가 보오(Baud)속도보다 빠르다.

##### 3.1.2 비트 단위 데이터 전송

시리얼통신에서는 1 바이트를 8개의 비트로 분리해서 한번에 1비트씩 통신선로로 전송한다. 수신측에서는 통신선로를 통해 수신한 비트들을 조립해서 1 바이트를 만들어내야 하는데 이때 1 바이트의 범위를 식별하기 위하여 사용하는 것이 스타트비트와 스톱비트이다. 일단 스타트 비트를 송신하면 송신측(계측 장치)에서는 계속해서 데이터비트를 송신한다. 데이터 비트는 설정한 값에 따라 보통 5, 6, 7, 8의 어느 쪽이다. 수신측(PC측) 과 송신측(계측 장치)은 이러한 데이터 비트수와 보오레이트의 값을 일치하게 설정할 필요가 있다. 거의 대부분의 장비는 7 또는 8 데이터 비트를 사용해서 데이터를 전송한다. 데이터를 송출하면 마지막으로 스톱 비트를 보낸다. 스톱 비트의 값은 1 의 값 또는 기호이다. 기호라면 이전 데이터 비트의 값이 1이라도 확실하게 스톱 비트로서 잡는 것이 가능하다. 스톱비트의 데이터 길이는1, 1.5, 2비트의 어느 쪽이나 될 수 있다.

##### 3.1.3 데이터통신장치와 단말장치

DTE는 데이터 단말장치(Data Terminal Equipment)의 약어이고, DCE는 데이터 통신장치(Data Communications Equipment)의 약어이다. 이러한 약어를 이해한 것으로 데이터를 송신한 장치와 그 신호를 수신한 장치의 관계를 올

바르게 이해할 수 있다. 보통 PC는 DTE 장치이고 그 반면에 대부분의 다른 디바이스(예:시리얼 디바이스)는 보통 DCE 장치이다. DTE장치를 DCE장치에 접속하는 경우에는 스트레이트 케이블을 이용 한다. 역으로 2개의 같은 종류의 장치를 접속하는 경우는 널모뎀(Null Modem) 케이블, 즉 크로스 케이블(송신라인과 수신라인을 서로 꼬인 케이블)을 사용한다.

### 3.1.4 동기 통신과 비동기 통신

시리얼 통신에는 동기통신과 비동기 통신의 2 종류의 통신 방식이 있다. 동기 통신의 경우, 2개의 디바이스 사이에서 동기를 취하고 그 타이밍에 따라 데이터를 송수신한다. 데이터의 교환이 없는 사이도 제어용의 신호가 흐르고 있으므로 상대와의 동기를 유지하는 것이 가능하다. 실 데이터를 송신한 때는 그것을 수신하고 데이터가 없는 때에는 대기 상태를 나타내는 신호를 교환한다. 이처럼 통신이 확립되면 실 데이터를 송수신한 것에 데이터의 시작과 종료를 나타내는 신호가 존재하지 않기 때문에 데이터 전송 속도는 빨라진다. PC의 시리얼 포트는 비동기장치이다. 그러므로 비동기 시리얼 통신만 지원한다.

비동기란 "동기 통신 아님" 의 의미한다. 그리고 송신과 수신 아이들(idle) 문자가 필요 없다. 그러나 데이터의 처음과 끝에는 반드시 스타트 비트와 스톱 비트가 붙는다. 따라서 이들 두 비트의 추가 때문에 비동기 통신의 속도는 동기 통신에 비교하여 약간 늦어진다. 그러나 프로세서는 대기 상태의 때에 여분의 아이들(idle) 문자를 처리할 필요가 없다. 비동기 통신에 있어서 아이들 상태는 역시 마크(mark)라고 불리고 1의 값을 갖는다. 이 값을 이용한 것으로 아이들 상태의 경우와 케이블이 벗어나고 있는 상태를 판

별한 것이 가능하다. 데이터를 송신하면 반드시 스타트 비트가 동시에 송신된다. 즉, 스타트 비트의 값은 0(스페이스 상태)로 수신측에 데이터가 송신되고 오는 것을 알린다.

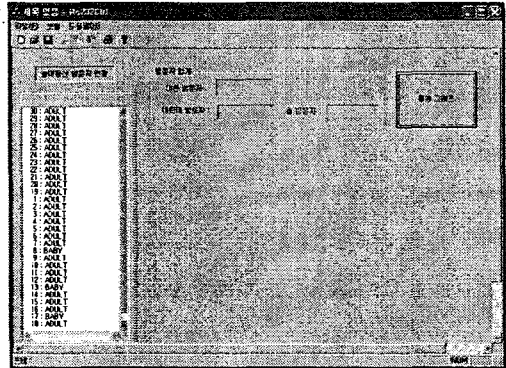


그림2 RS232를 이용한 Application

### 3.2 Graph 도식을 이용한 실시간 통계

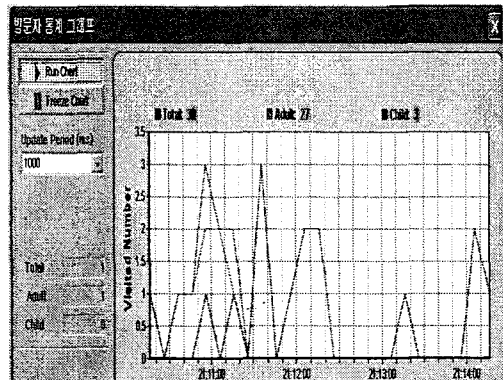


그림3. Graph 도식을 이용한 실시간 통계

RS232 통신을 이용해 받은 Data를 통해 'Adult'와 'Baby'를 구별하여 카운트 한다. 또한 전체적인 출입 인원수도 함께 카운트하여 저장한다. 저장된 Data를 실시간 통계 그래프로 보여줌으로써 출입하는 사람들의 특성을 한눈에 파악할 수 있다.

## 4. 결론

## 참고문헌

본 논문에서 제안된 시스템 구조로 통계학적인 자료를 얻을 수 있다. 이 자료는 인간의 특성인 신장의 차이를 토대로 어른과 아이를 구별하는 통계적 수치이다. 이러한 자료를 토대로 하여 상가 또는 빌딩에 출입하는 사람들의 대략적인 연령대를 파악할 수 있다. 그리하여 상가의 진열 품목이나 방식 등을 자주 출입하는 사람들의 특성에 알맞게 바꿀 수 있다. 또한 빌딩의 상가 배치의 문제에서도 마찬가지로 자주 출입하는 사람들의 특성에 따라 배치하면 더욱더 효율적인 배치를 할 수 있다.

이 시스템 구조는 다양한 확장성을 가지고 있다. 많은 사람들이 출입하는 장소뿐 아니라 어떠한 물체가 높이가 제한된 곳에서도 적절히 활용될 수 있다. 예를 들면, 놀이공원과 타워 주차장 등을 생각할 수 있을 것이다. 놀이공원에서는 놀이기구에 따라 신장의 제한이 있다. 또한 타워 주차장도 자동차 높이에 따라 제한이 되어 있다. 이런 높이에 대한 제한이 있을 경우 제안된 시스템 구조를 통해 통과 여부를 빠르고 정확하게 파악할 수 있으며, 시설을 이용하지 못하는 부분에 대해서도 통계적 수치를 통해 사업 확장성 여부를 판단할 수 있게 된다.

### 감사의 글

본 연구 프로젝트를 지원해주신 명지대학교 전자공학과와 헌신적인 지도를 아끼지 않으신 지도교수님과 조교님에게 진심으로 감사를 드립니다.

- [1] <http://advsofteng.com/>
- [2] 김응석 외 4명, AVR8535 설계 및 프로그램, 동일 출판사, 서울, 2003.
- [3] 윤덕용, AVR ATmega1281/2561정복, Ohm사, 서울, 2006년.
- [4] 김용성, Visual C++ 6 완벽가이드, 영진닷컴, 서울, 2004, page1390~1393.
- [5] 신동준, VC++ 6.0 정복, 기전연구사, 서울, 2002, page808~811
- [6] 가남사편집부, RS232C 인터페이스 應用事例集, 가남사, 서울, 1987.
- [7] 박규환, C/C++시스템엔지니어를 위한 완벽가이드, 홍릉과학출판사, 서울2002, page163~170