

보행자 추측항법 시스템기반 위치추적 어플리케이션 구현

박지원, 박태오, 조찬웅, 이채우
아주대학교 전자공학과
e-mail: wldnjs54@ajou.ac.kr, qkrxodh@ajou.ac.kr,
zx01zx@ajou.ac.kr, cwlee@ajou.ac.kr

Development of Tracking Application Based on Pedestrian Dead-Reckoning System

Ji-Won Park, Tae-Oh Park, Chan-Woong Jo, Chae-Woo Lee
Dept of Electronic Engineering, Ajou University

요 약

본 논문은 보행자의 이동경로 추적을 위해 PDR(Pedestrian Dead Reckoning) 알고리즘을 탑재한 임베디드 모듈과 연결 가능한 안드로이드 어플리케이션을 구현하였다. 임베디드 모듈은 IMU센서를 통해 얻은 값을 통해 보행자의 위치를 구하고 어플리케이션에 전송한다. 어플리케이션은 임베디드 모듈로부터 위치 값을 받아 스마트폰 화면에 실시간으로 사용자의 위치를 디스플레이 한다. 어플리케이션을 구현하여 필드 테스트를 진행한 결과 보행자의 이동경로를 비교적 정확하게 추적하였다.

1. 서론

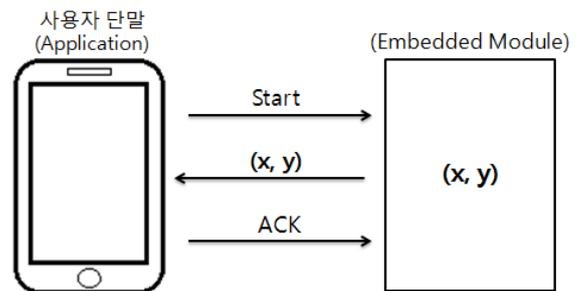
최근 위치기반서비스(Location Based Service)의 수요가 증가함에 따라 실내위치인식 기술의 필요성이 대두되고 있다 [1]. 실내 위치인식 기술에는 RF, 영상처리, 센서 등을 활용한 기술들이 있다[2]. 센서를 활용한 위치인식기술 중, PDR(Pedestrian Dead Reckoning) 기법이 대표적이다.

PDR은 IMU(Inertial Measurement Unit)를 이용하여 보행자의 가속도와 각속도를 측정하고, 이를 통해 보행자의 속도와 방향, 거리를 계산하는 기법이다. PDR 시스템은 다른 기술들에 비해 비교적 구축비용이 적고, 환경의 제약 없이 위치추적이 가능하다는 장점이 있다. 이에 따라 PDR 시스템의 성능 향상 및 상용화를 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. PDR이 상용화되기 위해서는 GPS 기반 지도 어플리케이션과 같이 보행자의 위치를 실시간으로 파악할 수 있는 소프트웨어의 개발이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 모듈로부터 받은 데이터를 시각적으로 파악이 가능한 안드로이드 기반 어플리케이션을 구현하였다. 개발한 어플리케이션을 통해 연구되고 있는 알고리즘의 성능을 쉽게 검증할 수 있고 서비스 제공 단계에서 도움이 될 것이라 기대한다.

II. 본론 : 시스템 구조 및 알고리즘

시스템 구성은 임베디드 모듈과 어플리케이션으로 그림 1과 같이 구성된다. 임베디드 모듈은 발에 부착되어 사용자의 위치를 계산하고 블루투스 통신을 통해 데이터를 어플리케이션에 전송한다[3]. 모듈은 [4]와 [5]의 알고리즘이 탑재된 PDR 모듈을 사용하였고, 스펙은 표 1과 같다.



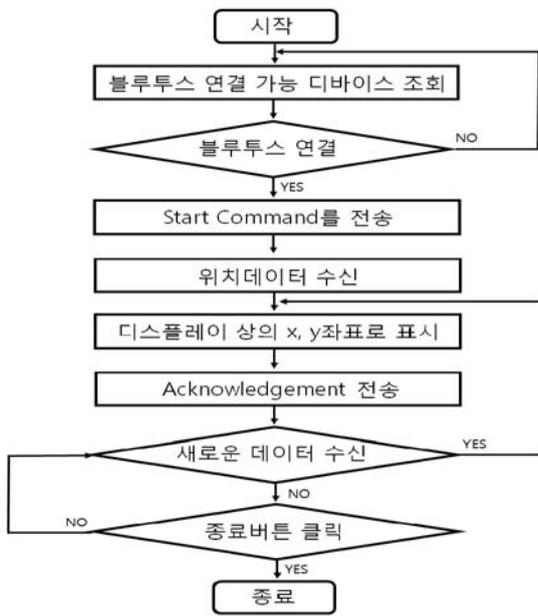
(그림 1) 시스템 구성

<표 1> Embedded Module의 스펙

| | |
|-----------|---|
| 마이크로 컨트롤러 | Atmel UC3-A3 |
| 센서 | MPU-9150 |
| 통신모듈 | STMicroelectronics SPBT2632C2A, Bluetooth v3.0 |

시스템의 동작 흐름은 어플리케이션에서 Start Command를 모듈에 전송하면서 시작된다. 임베디드 모듈은 Start Command를 수신하면 계산한 위치 데이터를 어플리케이션으로 전송한다. 어플리케이션은 위치 데이터를 수신하여 디스플레이하고, ACK를 모듈에 전송한다. 이후, 어플리케이션과 모듈은 위치 데이터와 ACK를 송수신하며 위 과정을 반복한다.

그림 2는 어플리케이션 알고리즘의 흐름도를 나타낸다.

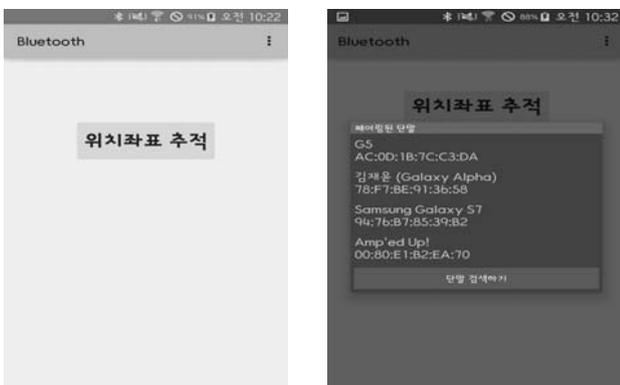


(그림 2) 어플리케이션 흐름도

III. 실험

구현한 시스템에 사용된 알고리즘의 성능을 파악하고, 어플리케이션과 모듈의 상호작용을 확인하기 위한 실험을 하였다. 갤럭시 S4(SHV-E300K)에 제작한 어플리케이션을 탑재, 발에 부착된 임베디드 모듈과 블루투스 연결하여 시스템을 동작하였다. 실험은 아주대학교 원천관과 실외 농구장에서 실시하였다.

그림 3-(a)는 메인화면을 나타내며, 우측 상단 버튼을 클릭하면 블루투스 연결을 실행한다. 블루투스 연결은 그림 3-(b) 화면에서 진행된다. 그림 3-(b)에서 블루투스 연결 가능 기기를 검색하고 모듈과 연결할 수 있다. 연결이 완료된 다음 그림 3-(a)의 '위치좌표 추적'버튼을 클릭하면 'Start Command'가 전송되어 위치추적이 시작된다.

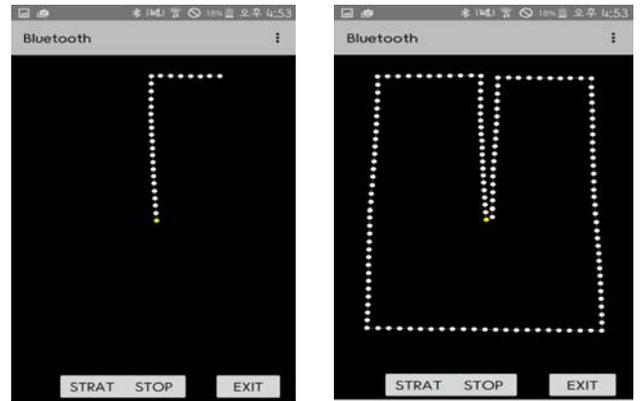


3-(a)

3-(b)

(그림 3) 어플리케이션의 메인화면과 블루투스 연결화면

그림 4는 사용자 위치를 디스플레이한 화면이다. 시작점 (0, 0)은 단말 화면의 중앙으로, 이로부터 이동된 사용자의 위치를 단말의 화면에 차례로 디스플레이 한 것을 확인할 수 있다. 그림 4-(a) 아주대학교 원천관 3층에서 약 50m를 'ㄱ'자 경로로 이동한 결과이고, 그림 4-(b)는 아주대학교 농구장 중심에서 시작하여 다시 중심으로 돌아오는 경로를 이동한 결과이다.



4-(a)

4-(b)

(그림 4) 사용자 위치 디스플레이

IV. 결론

본 논문에서는 PDR 알고리즘을 탑재한 임베디드 모듈과 연동되는 어플리케이션을 개발하였다. 개발한 어플리케이션은 모듈로부터 위치정보를 수신하고, 이를 시각적으로 표현한다. 또한 다양한 알고리즘의 성능을 본 어플리케이션을 통해 검증할 수 있다. 이를 통해, 향후 실내위치인식 관련 응용연구 및 상용화에 기여할 것으로 기대된다.

참고 문헌

- [1]김광열, 박인환, 임이랑, 홍애란, 김진영, & 신요안. (2011). 위치 기반 서비스의 최근 동향. 한국통신학회지 (정보와통신), 28(7), 3-14.
- [2]김청미, 장백철. (2016.1). 실내위치인식기술동향. 한국컴퓨터정보학회논문지, 21(1), 17-24.
- [3]Kavanagh, J. J., & Menz, H. B. (2008). Accelerometry: a technique for quantifying movement patterns during walking. Gait & posture, 28(1), 1-15.
- [4]Nilsson, J. O., Gupta, A. K., & Händel, P. (2014, October). Foot-mounted inertial navigation made easy. In Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), 2014 International Conference on (pp. 24-29). IEEE.
- [5]Skog, I., Handel, P., Nilsson, J. O., & Rantakokko, J. (2010). Zero-velocity detection - An algorithm evaluation. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 57(11), 2657-2666.