

# 센서 융합 상보 필터를 이용한 게임 컨트롤러 개발

강선민, 김태연, 정홍구

경희대학교

sungad98@khu.ac.kr, breadtae0@gmail.com, honggu944@naver.com

## Development of Game Controller Using Sensor Convergence Complementary Filter

Kang Sun Min, Kim Tae Yeon, Jung Hong Gu

KyungHee Univ.

### 요약

본 논문에서는 IT 기술의 소외계층을 위한 3D 레이스 게임 인터페이스를 유니티로 제작하고 게임에 최적화된 아두이노 컨트롤러를 설계했다. 센서를 통해 측정된 데이터에는 노이즈가 포함되어 오차가 발생한다. 본 논문은 정확한 측정결과를 얻기 위해 센서 융합 상보 필터를 컨트롤러의 가속도 센서와 자이로 센서가 내장된 MPU-6050 모듈에 적용하고 필터 계수에 따른 정확도와 처리 속도의 절충에 대해 분석했다.

### I. 서론

본 논문에서는 시각적 정보 없이 플레이 할 수 있는 배리어프리 게임과 이에 최적화된 게임 컨트롤러를 개발하여 다양한 사용자들이 즐길 수 있는 소프트웨어와 하드웨어를 설계하고 검증하였다. 물리엔진을 지원하는 유니티를 이용해서 3D 게임의 완성도를 높일 수 있었다. 그리고 아두이노 컨트롤러에 연결된 센서에서 발생하는 측정값의 오차를 필터를 통해 소프트웨어적으로 보정하여 최적의 컨트롤러를 제작하기 위해 필터 성능에 대한 실험과 이에 대한 분석을 했다.

### II. 본론

본 논문에서는 컨트롤러 제작 과정에서 필요한 센서, 필터를 선정하고 게임 인터페이스를 제작하는 과정을 담았다.

가장 통상적으로 쓰이는 MPU 6050 센서를 선정했다. 이후 MPU 6050에 대하여 각도값을 정확하게 도출하기 위해 산술평균 필터와 상보필터의 정적인 저주파 상황, 동적인 고주파 상황에서의 동작을 비교하여 상보 필터를 선정하게 되었다. 산술 필터의 경우 평균하는 데이터의 개수를 10개, 1000개 두 가지 경우를 준비했고, 상보필터의 경우 현재값의 가중치를 의미하는 알파값을 0.9, 0.95, 0.995 세가지 경우의 코드를 작성해 비교해보았다.

장애물의 위치를 알려주는 진동 모듈과 플레이어의 움직임을 전달해주는 MPU 6050을 아두이노 보드에 연결하여 컨트롤러를 제작했고, 유니티로 게임 인터페이스와 스테이지를 제작했다. 게임의 형태는 플레이어가 트랙을 달리며 기록을 측정한다. 동시에 다가오는 장애물을 고개를 움직여 피하는 게임으로 코스를 도는데 소요된 시간을 단축하는 게임으로 제작했다.

유티나와 아두이노를 연결한뒤 이제 아두이노 내의 필터 코드를 변경해 가며 게임에 가장 적합한 필터를 선정해보는 작업을 했다. 우선 산술필터와 상보필터의 동적 정적 상황의 플레이 모습을 비교해본 결과, 상보필터가 산술 필터 보다 더 정확하고 반응도 빠르게 나타나 상보필터를 선정했다. 두 번째로 코드에서 결과 값을 유니티로 보내는 sampling rate를 비교했다. 정적 상황에서는 sampling rate가 1초에 보내는 data가 35개일 때와

3일때 양호한 상태를 보였고, 동적상황에서는 sampling rate가 1초에 보내는 data가 35개일때와 350일때 양호한 상태를 보였다. 따라서 sampling rate를 35로 선정했다. 마지막으로 상보필터의 현재값 가중치를 의미하는 알파값을 0.9, 0.95, 0.995 세가지 경우의 코드를 작성해 비교해보았다. 정적상황에서 알파값이 0.95일 때와 0.995일 때 안정적이었고, 동적상황에서 0.95일 때와 0.9일때 빠른 속도로 플레이어의 움직임을 반영하는 모습을 보였다. 따라서 알파값을 0.95로 선정하기로 했다.

### III. 결론

본 논문에서는 센서 융합 상보 필터를 이용한 게임 컨트롤러 개발 및 성능을 개선하였다. 필터는 상보필터를 사용하였으며, 연구를 통해 최적의 필터를 설계할 수 있었다. 상보필터의 계수  $\alpha$  값과 정확도의 상관관계를 측정했고, sampling rate와 게임 내 유니티 객체의 딜레이를 측정했다. 실험과 다양한 상황에 대한 고려를 통해 최종적으로 결정된  $\alpha$  값은 0.95이며, sampling rate는 35이다. 또한 이 결과를 통해 검증한 결과, 육안으로 보기에 큰 문제가 없음을 알 수 있었다.

### ACKNOWLEDGMENT

#### 참고 문헌

- [1] 김성원(2014), “센서 융합 칼만 필터를 이용한 휴대용 오십견 치료 기기 개발”, 석사 학위 논문, 부경대학교
- [2] Pierre-Jean Bristeau, François Callou, David Vissière, Nicolas Petit(2011), “The Navigation and Control technology inside the AR.Drone micro UAV”, 18th IFAC World Congress