

적외선 센서를 이용한 사용자 중심의 실내 위치추적 시스템¹

정석민, 장세이, 우은택
 광주과학기술원 U-VR 연구실
 {sjung, jangsei, wwoo} @kjist.ac.kr

Abstract: 실내환경에서 사용자의 위치를 추적 할 수 있는 적외선 기반 위치인식 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 천장에 발신기를 설치하고 사용자가 적외선 수신기를 휴대하는 구조를 가진다. 본 시스템은 오류 감지 알고리즘, 발신기의 그룹화, 정량적인 센싱영역 측정 기술 등을 이용하여 사용자의 위치를 강건하게 인식할 수 있고, 사용자에게 위치정보를 관리할 수 있는 권한을 부여해 실내 위치 추적에서 논란이 되는 사생활 침해 문제를 해결할 수 있으며, 다중 사용자를 위한 확장도 수월하다.

노이즈에 의해 동작해 신호 해석의 적절한 타이밍을 놓치는 경우에 사용된다. 오류신호를 여과하는 알고리즘은 센싱 영역의 가장자리에서 신호의 강도 약화나 노이즈에 의해 신호의 파형이 흔들려서 오류데이터를 받아들이는 경우에 효과적이다. 또한 적외선 발신기들은 설치된 위치에 따라 4 개의 그룹(A, B, C, D)으로 나누어져 있고, 분배기에 의해 신호를 주기적으로 발신한다. 발신기가 내보내는 신호의 8bits 데이터는 수치값이므로 일련의 규칙을 적용한다면 수신기 버퍼에 저장된 데이터 시퀀스를 이용하여 오류 데이터에 의한 오류를 보정할 수 있다.

I. 적외선 센서를 이용한 모바일 위치인식 시스템

제안된 시스템은 적외선 발신기, 적외선 수신기, 그리고 분배기로 구성되며, 천정에 적외선 발신기를 설치하고 사용자가 적외선 수신기 휴대하는 구조를 가진다. 적외선 발신기에 고유 신호를 할당하고, 그림 1과 같이 천장에 격자 형식으로 설치하면 실내 공간을 작은 구역으로 나눌 수 있고, 사용자의 보폭에 적합한 크단위로 위치 인식을 할 수 있다. 그림 2는 분할된 1차원 모습을 보여준다.

III. 센싱영역 측정 실험과 결과

거리와 각도에 따라 반복적으로 실험 하여 2 차원적인 센싱영역을 측정하였고, 얻어진 결과들 중 옳은 데이터를 받아들이는 확률이 약 90%인 경우의 거리들을 취합하여 그림 4와 같이 표현하였다.



그림 1. 실내 위치추적 그림 2. 독립적인 분할 영역

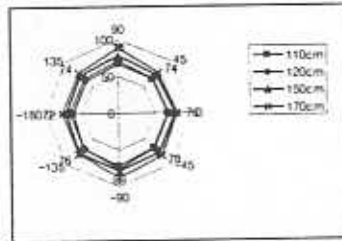


그림 4. 측정된 센싱 영역

본 논문에서는 원거리 통신 성능이 탁월한 적외선 리모콘과 사용하는 통신 방식을 이용하여 데이터를 전달하며 전반적인 동작은 그림 3과 같다

실험 결과 에노드와 캐소드 쪽의 센싱영역의 길이가 좀 더 길었고, 발신기로부터 150cm 거리에서 측정된 8 지점의 반지름의 평균은 약 76cm 였다. 실험 결과를 바탕으로 12 개의 적외선 발신기를 설치하면 약 350 x 260 cm의 영역에서 위치를 인식할 수 있다.



그림 3. 데이터의 흐름과 구성

IV. 결론 및 추후과제

실내환경의 전자파 노이즈에 강건한 적외선 센서를 이용하여 사용자의 위치를 인식하는 기반 시스템을 구현하였다. 사용자 추적에 적합하도록 먼 단위로 영역을 나누어 위치를 인식하였고, 오류 감지 알고리즘 및 자체적 오류 보정이 가능한 데이터 포맷을 이용해 위치인식의 정확성을 높였다. 그리고, 센싱영역 측정으로 인식 가능한 영역과 발신기의 개수를 알 수 있어 위치인식 및 추적을 위한 구체적인 시스템 구현이 가능하도록 하였다.

II. 오류 감지 알고리즘과 발신기의 그룹화

수신 시간을 단축시키기 위해 사용되는 알고리즘은 수신기 각 적외선 발신기의 신호가 없는 경우에

¹ 본 연구는 삼성전자의 지원에 의해 수행됨.