

ZigBee 기반 출입관리를 위한 Adjustable power control 알고리즘의 설계 Design of Adjustable power control Algorithm for ZigBee-based Access management

*박지훈¹, #이석¹, 박은주¹, 이경창²

*J. H. Park¹, #S. Lee(slee@pusan.ac.kr)¹, E. J. Park¹, G. C. Lee²

¹부산대학교 기계공학부, ²부경대학교 제어계측공학과

Key words : intelligent building system(IBM), ZigBee, adjustable power, access management

1. 서론

최근에, 사무실에서 근무하는 근무자들에게 편리하고 안전한 근무 환경을 제공하기 위해 다양한 기술이 적용되고 있다. 특히, 첨단 정보통신 서비스와 최적 빌딩 관리를 할 수 있는 지능형 빌딩 시스템(IBM, intelligent building system)이 각광받고 있다.

최근 들어, 지능형 빌딩 시스템은 근무자의 존재 여부나 근무 성향 등과 같은 다양한 정보를 바탕으로 질 높은 지능형 서비스를 제공하기 위해서 위치 인식 시스템에 대한 활발한 연구가 진행되고 있다. 즉, 근무자의 위치를 파악하여 위치정보를 통해 폭 넓은 서비스를 제공하고 효율적인 출입관리가 가능한 시스템에 대한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 출입관리 시스템에서 근무자의 위치와 출입확인을 인식하기 위해서 ZigBee 기반 노드의 송수신 전력으로 정의되는 RSSI(Received Signal Strength Indication)값이 사용된다. 여기서, RSSI 값은 RF output power와 상관관계를 갖는다. 즉, RF output power를 조절하면 RSSI 값을 조절할 수 있다.

본 논문은 지능형 빌딩 시스템에서 효과적인 출입관리를 위한 방법으로 ZigBee 기반의 Adjustable power control을 적용한 출입관리 시스템의 알고리즘을 제안한다.

본 논문은 총 4 장으로 구성되어 있다. 2 장에서는 power control을 적용한 출입관리 시스템을 위한 알고리즘을 설계하고,

3 장에서는 지능형 빌딩 시스템에 적용 가능성을 확인하기 위해 Adjustable power control에 관련된 신호세기 특성을 성능 평가한다. 마지막으로 4 장에서는 결론과 향후 연구 방향에 대하여 서술하였다.

2. Adjustable power control을 적용한 출입관리 시스템 설계

그림 1은 본 논문에서 제안하는 Adjustable power control을 적용한 출입관리 시스템의 구조를 나타내고 있다. 출입관리 시스템의 구조는 등 간격(d_{cell})으로 배치된 다수의 고정노드(Node_{reference})와 이동노드(Node_{mobile}), 중앙노드(Node_{coordinator})가 있다. 근무자가 이동노드(Node_{mobile})를 휴대하고 이동하면 실내에 설치되어 있는 고정노드의 위치 정보와 RSSI 값을 이동노드가 수신하여 근무자의 위치를 측정할 수 있다. 측정된 위치 정보는 이동노드를 통하여 중앙 노드에 전달되고 중앙노드는 근무자의 위치정보를 파악하고 또한 근무자의 출입을 판단한다.

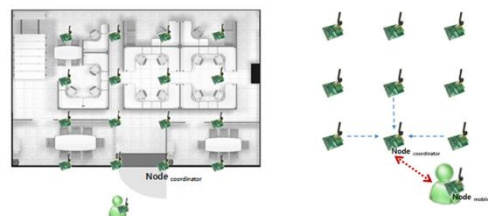


Fig. 1 Structure of access management using adjustable power control

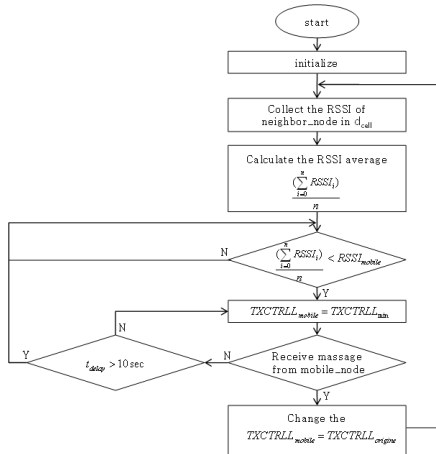


Fig. 2 Flowchart of access management using adjustable power control

그림 2는 Adjustable power control 을 적용한 출입관리 시스템의 알고리즘이다. 그림에서 이동노드는 전원이 인가되면 제일 먼저 초기화 과정을 수행한다. 중앙노드는 이웃노드(d_{cell} 의 거리에 있는 고정노드)의 RSSI 값을 수집한다. 수집된 이웃노드의 RSSI 값을 평균화 한다. 평균화된 이웃노드의 RSSI 값과 이동노드의 RSSI 값을 비교하여 이동노드의 RSSI 값이 이웃노드보다 크면 중앙노드와 d_{cell} 의 거리 안에 있다고 판단한다. 이후에, 이동노드의 TXCTRL RF 레지스터는 RF output power 이 최소가 되는 값으로 설정한다. TXCTRL RF 레지스터를 최소로 설정하면 이동노드의 통신거리는 약 10cm 이하가 되며, 이동노드의 데이터가 중앙노드에 수신 되면 중앙노드는 이동노드가 출입한다고 판단한다.

3. Adjustable power control 의 성능 평가

본 논문에서 제안한 Adjustable power control 에 관련된 신호세기 특성을 성능 평가하였다. 실험은 일정한 거리에서 이동노드의 TXCTRL RF 레지스터를 변경하여 중앙노드에서 수신한 이동노드의 RSSI 값을 측정하였다. 실험 결과는 그림 3 과 같이 TXCTRL RF 레지스터의 설정으로 RF output power 를 조절하여 그 결과 RSSI 값을 조절할 수 있었다.

4. 결론

본 논문은 지능형 빌딩 시스템에서 출입관리를 위한 방법으로 ZigBee 기반의 Adjustable power control 을 적용한 알고리즘을 제안하였다. 본 논문에서는 근무자의 출입을 판단하기 위해서 ZigBee 노드의 RSSI 값을 사용하였다. RF output power 는 레지스터의 설정을 통해 변경할 수 있었고 또한 RSSI 값을 조절할 수 있었다. 조절되는 RSSI 값을 적용하여 출입관리 시스템의 알고리즘을 개발하였다. 향후에는 ZigBee 기반의 Adjustable power control 을 적용한 출입관리 시스템의 알고리즘의 성능 평가가 필요할 것이다.

후기

본 논문은 지식 경제부의 지역산업 기술 개발 사업(연계기술개발사업)의 수행 연구결과임

참고문헌

1. K. Aamodt, "CC2431 Location Engine", Chipcon Products from Texas Instrument, 2006.
2. W. Su, T. Fan, Y. Liu, "Software Interface Technology of Intelligent Building System Integration," International Colloquium on Computing, Communication, Control and Management, 528-532, 2008.
3. 하경남, 이경창, 이석, "스마트 홈을 위한 PIR 센서 기반 태내 위치 인식 시스템 개발", 제어자동화시스템공학 논문지, 12, 905-911, 1999.

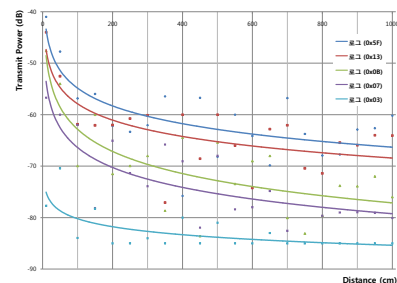


Fig. 3 Experiment result of transmit power and distance