900MHz RFID 시스템에서의 리더 collision

*어필선, *김영환, *안동헌 *양훈기

광운대학교

appeal80@kw.ac.kr knext@kw.ac.kr jason@kw.ac.kr hgyang@daisy.kw.ac.kr

Reader collision of 900MHz RFID systems

Eo Pill Seon Kim Young Hwan Yang Hoon Gee

Kwangwoon University

요 약

본 논문에서는 Monte-Carlo 방법을 이용해서 900MHz 대역의 수동형 RFID 시스템간의 간섭 확률을 분석한다. RFID 리더의 방사 마스크가 주어졌을 때 수신기로부터 수신되는 in-band 간섭전력을 계산하는 방법을 제시하고 블로킹에 의한 간섭량 계산 방법도 제시한다. 제시된 방법에 근거해서 900MHz 대역에서 FH(Frequency Hopping)방법을 사용하는 RFID 시스템과 채널을 센싱한후 FH하는 LBFH(Listen Before FH)방법을 사용하는 RFID 시스템의 경우에 대해 거리에 따른 간섭확률을 계산하고 간섭원이 하나일때 간섭확률이 3%가 되는 거리를 최소이격거리로 정의하여 최소 이격거리를 제시하며 간섭원이 다수가 있을때의 간섭원 밀도에 따른 간섭확률을 제시한다.

1. 서 론

RFID란 모든 사물에 전자태그를 부착하고 무선 주파수를 통해 리더기에서 자동으로 인식하는 기술을 말한다. RFID 사용 주파수는 13.56MHz, 400MHz, 900MHz, 2.4GHz 등이 있으며 이중 900MHz 대역이 비교적 전파특성이 우수하여 국내외에서 많은 관심을 받고 있다.[1] RFID 시스템이 폭넓게 사용됨에 따라 RFID와 같은 주파수대역을 사용하는 시스템과의 간섭문제나 RFID 시스템 내에서의 리더들 간의 간섭에 대해 많은 연구가 이루어지고 있다.[2] 900MHz 대역의 수동형 RFID 시스템의 태그는 리더로부터 수신되는 전력에 의존하여 동작하기 때문에 상대적으로 리더의 송신전력 보다 훨씬 미약한 전력을 송신하게 된다. 따라서 다른 리더가 주변에서 동작하고 있는 경우 원하는 태그의 신호 전력에 비해 다른 리더로부터 오는 간섭 전력이 크게 되어 태그의 정보를 원활히 읽어 올 수 없게 된다.

무선 시스템의 간섭분석을 하는 방법으로는 MCL(Minimum Coupling Loss), E-MCL(Enhanced-MCL) 및 Monte-Carlo 방식 등이 있으나 이중 Monte-Carlo 방식은 간섭환경에 관련된 모든 파라메타를 가정하여 통계적인 방법에 의해 간섭확률을 계산하며 모든 간섭 환경을 분석할 수 있다는 장점이 있다.[3]

본 논문에서는 900MHz 대역 RFID 시스템을 Monte-Carlo 방식을 적용시켜 거리에 따른 간섭확률을 구하고 보다 합리적인 간섭 분석을 위하여 간섭확률이 3%가 되는 거리를 최소 이격거리로 정의하여 FH 방식과 LBFH방식을 적용시켜 간섭확률을 구하였다.

2절에서는 Monte-Carlo 방법에 의한 간섭분석 방법을 설명하고, 3절에서는 2절의 간섭분석 방법을 RFID 환경에 적용시켜 시뮬레이션한 간섭확률을 보이고 마지막 4절에서는 결론을 내린다.

*본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음.
(IITA-2005-1090-0502-0012)

2. 본 론

Monte-Carlo 방법을 적용한 일반적인 간섭 분석 환경은 그림 1과 같다. WT(Wanted Transmitter)에서 VR(Victim Receiver)로 원하는 신호를 전송한다. 이 신호를 dRSS(desired Received Signal Strength)라고 한다. 또 VR 주위에 다수의 IT(Interfering Transmitter)가 각각의 WR(Wanted Receiver)에 신호를 전송하고 있다. 이때 이 IT 신호는 VR에 입장에서 보면 간섭전력으로 보인다. 이 간섭전력을 iRSS(*interfering Received Signal Strength*)라고 한다. 이 dRSS와 iRSS의 비가 C/I 값을 넘지 못할 경우 간섭이 발생한 것으로 판정할 수 있다. 본 절에서는 일반적인 Monte-Carlo 방법으로 간섭확률을 구하는 과정을 간단히 설명한다.

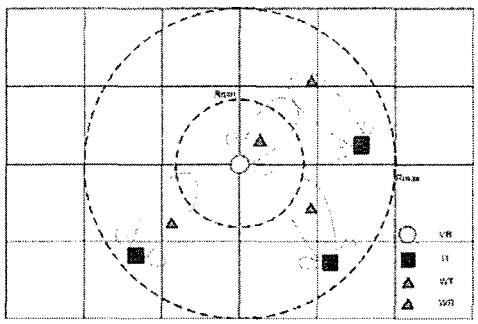

그림 2 간섭분석 테스트 시나리오

1) dRSS

VR에 수신되는 WT의 신호전력은

$$dRSS[dB] = P_{wt} + G_{VR \to WT} + G_{WT \to VR} - pl \quad (1)$$