

EPCIS를 이용한 효과적 제어 및 정보 서비스 시스템 설계

배우식*, 이상호**, 이종연*
*충북대학교 컴퓨터교육과
**충북대학교 컴퓨터공학과
e-mail : bws@motor.ac.kr*

Design and Service Information System with Effective Control using EPCIS

Woo-Sik Bae*, Sang-Ho Lee**, Jong-Yun Lee*

*Dept. of Computer Education, Chungbuk National University

**Dept. of Computer Engineering, Chungbuk National University

요 약

RFID 시스템은 구조상 무선으로 동작 되는 불안정한 구간이 있다. 이 구간 사이의 불완전한 EPC 데이터와 중복 데이터 등을 Filtering, 분석 등의 과정을 거쳐 저장하게 되며 이런 데이터는 데이터베이스에 EPC 데이터로 저장되며 이를 필요로 하는 곳에 제공하게 된다. 본 논문은 EPCglobal의 표준을 따른 EPCIS를 위한 RFID 성능 향상 방안을 제안 한다. 제안을 바탕으로 구현 할 때 데이터베이스의 저장 공간의 불필요 사용을 줄일 수 있으며 인체에 유해한 전자파의 피해를 줄여주는 개선된 EPCIS를 구현할 수 있는 시스템 이다.

1. 서론

RFID 네트워크기술은 EPCIS(Electronic Product Code Information Services)[1]를 사용함으로써 물류 등에 대한 지속적인 정보 서비스를 제공할 수 있게 되며 이로 인해 생산자정보, 유통경로, 재고관리, 반품관리, 정품 확인 등 다양한 분야에 걸쳐 사용 가능 하며 현재의 바코드를 대체할 수 있는 획기적인 기술이다.

EPCglobal에서는 EPC(Electronic Product Code)와 EPCIS에 대한 표준안을 제안하고 있으며 EPC 네트워크상에서 PML 형태로 EPC코드에 합당한 제품 정보의 흐름을 제공하는 서비스 이다. 이 서비스에 제공되는 정보로는 태그에 기록된 데이터, 입고일, 입고 장소, 출고일 등이며 Auto-ID Center의 PML 서버를 대체하는 서비스이다. 그러나 문제점으로 EPC Tag를 부착한 Object를 센싱하게 되면 해당 EPC Object에 대한 대량의 이벤트 데이터가 발생하게 된다[2][3]. 데이터베이스에 주기적, 지속적으로 저장을 하게 되면 저장용량의 한계와 불필요한

전자파의 인체 노출 및 EPCIS에 부하를 주게 되는 문제점이 발생 한다[4][5]. 이러한 문제점을 해결하고 인체에 유해한 전자파의 방사를 줄이며 EPCIS의 성능을 향상시키기 위한 RFID의 효율적 구축 방안과 저장용량에 대한 문제를 해결하는 방안을 제시 한다.

2. 관련 연구

이 장에서는 EPCglobal에서 표준안으로 제안한 EPCIS를 소개 하고 이에 대한 구성 시스템을 소개 한다

2.1 EPCIS

EPCIS는 EPCglobal에서 정의하는 컴포넌트 중에 데이터를 처리 및 가공을 하는 부분이며 EPCglobal이 중앙에서 관리하는 시스템이 아니며 개별적으로 데이터의 분배가 이루어지는 분산시스템으로 설계되었다. 분리되어 구성된 EPCIS는 표준 질의를 통하

여 상호간에 접근 및 자료의 교환이 가능하여 효율적인 관리가 가능해진다. 이에 대한 기준으로 물품에 대한 정보는 DB, XML, HTML 등 다양한 형태로 구현되어 서비스가 가능해야 한다.

2.2 EPCIS 네트워크 시스템

EPCIS시스템은 아래 [그림 1]과 같이 구성되며 Tag, Reader, Middleware, ALE[6], EPCIS, ONS(Object Name Services)[7]로 구성되며 Tag와 Reader 구간은 RF(Radio Frequency)로 통신되며 불완전한 구간이라 할 수 있다. RFID 시스템구성의 최대 강점이며 또한 약점이다.

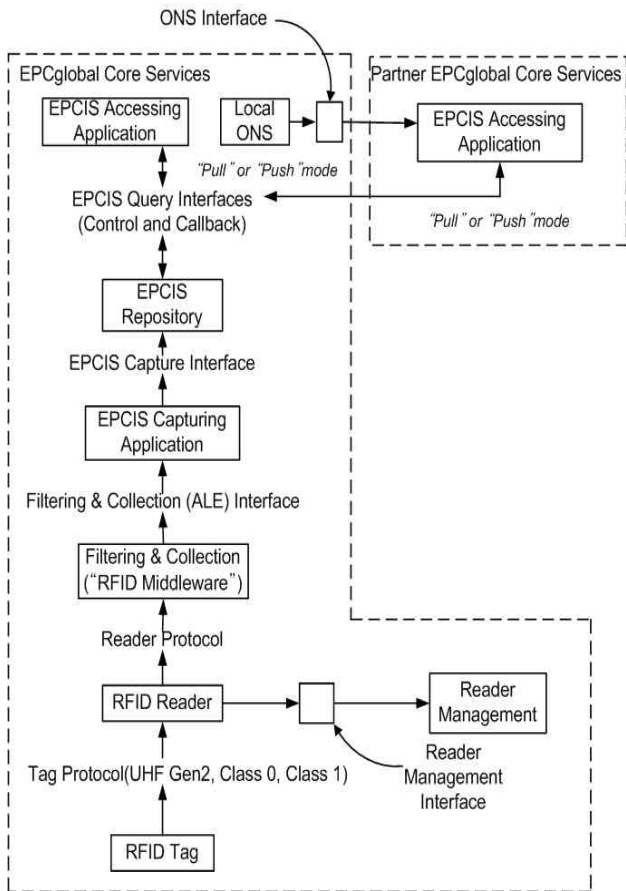


그림 1. EPCIS 구성도

EPCIS 분산 네트워크 시스템은 [그림 2]와 같은 구성으로 확장 되어진 구조의 예로서 기업 간의 데이터 교환으로 태그의 이동상황을 파악 할 수 있다.

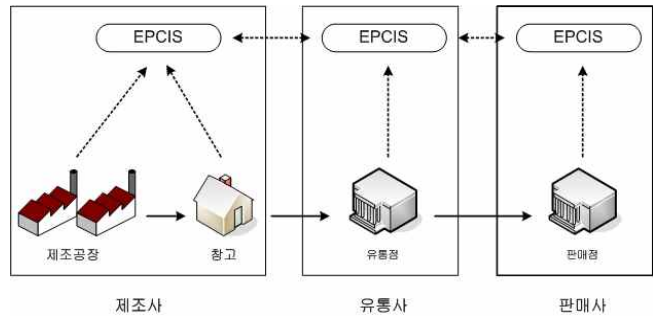


그림 2. EPCIS 분산시스템

3. 제안 시스템

3.1 구조

본 제안 시스템의 구조는 일반 RFID 시스템에 리더의 동작중 불필요한 질의 송신신호가 주기적으로 발생 하지 않으며 리더의 강한 전파의 송신으로 충전지가 부착된 반 능동형 태그에 야간등 사람의 활동시간을 피해 일정 시간 충분한 에너지를 공급한다. 이에 태그는 EPC Data를 장거리까지 송신할 수 있게 됨으로 끊기거나 불안정하고 불필요한 EPC Data가 좀더 신뢰성 있게 되며 개선된 RFID 시스템을 구축 할 수 있다.

한편 주간에 불필요한 리더의 강한 전자파의 방사를 최소화 하여 임산부, 어린이, 의료 장비 및 인공장기를 체내에 내장시켜 전자파에 민감한 사람을 보호할 수 있게 함으로 사람들의 RFID 전자파의 거부감을 최소화 시킬 수 있다[8].

3.2 동작과정 시나리오

본 제안 시스템은 [그림 3]과 같이 이벤트 발생에 대한 동작 시나리오에 대한 순차도이며 동작은 아래와 같다.

[Step 1] 리더는 Tag의 Event Data를 주기적으로 자동 수신 한다.

Tag의 시간간격 송신 → 리더 수신

[Step 2] 리더는 EPC 데이터를 필요로 할 때 Query신호를 송출 한다.

리더 → 태그 : EPC Event Data송신

[Step 3] 태그는 EPC 데이터를 Query에 대한 응답으로 송출 한다.

태그 → 리더 : EPC Event Data수신

[Step 4] 리더는 EPC Event Data를 미들웨어로 전송한다.

리더 → 미들웨어 : EPC Event Data수신

[Step 5] 미들웨어는 리더로부터 수신한 EPC Data

를 확인하고 Filtering 한다.

미들웨어 → Filtering :

수신한 EPC Data = Filtering

Filtering이 성공하면 깨끗한 EPC Data를 데이터 베이스에 저장한다.

[Step 6] 데이터베이스로부터 사용자의 검색에 실시간으로 서비스 한다.

데이터베이스 → 사용자 : 수량 및 위치검색 서비스

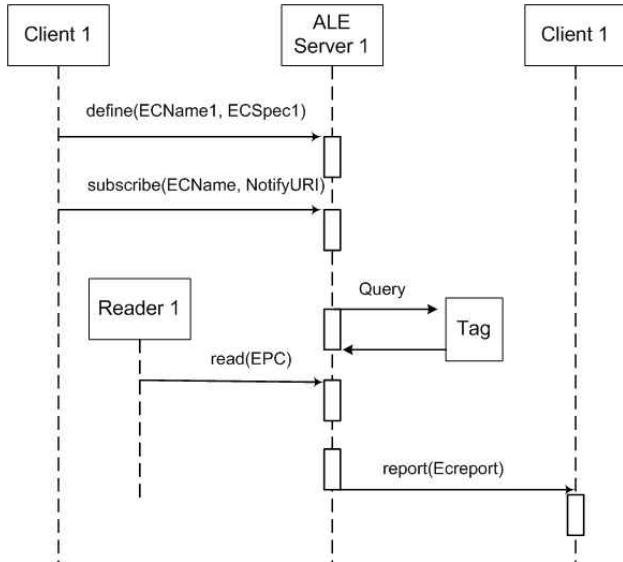


그림 3. 순차도

3.3 시스템의 설계

[그림 4]은 신뢰도를 높인 본 논문의 제안 시스템 구성도 이다.

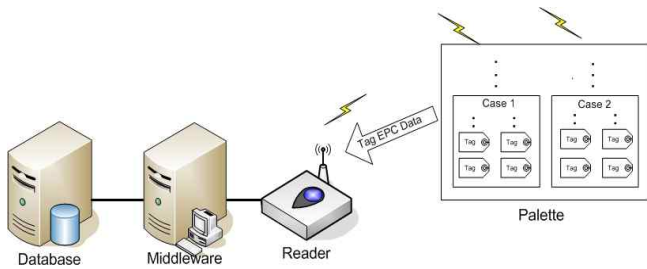


그림 4. 제안 시스템 구성도

본 시스템에서 리더는 기존 방식의 자동으로 주기적인 송·수신을 하는 방식이 아닌 EPC 데이터를 불필요한 질의 송신 없이 자동으로 태그에서 오는 신호를 수신 하는 방식으로 구성되며 [표 1]과 같이 기존 RFID 리더 시스템에 비해 필요시만 질의를 하기 때문에 데이터 수신 처리량의 향상이 기대 된다.

야간등 사람의 활동이 없는 시간대에 태그에게

강력한 전파를 일정시간 발생하여 태그에 전력을 충전할 수 있도록 하였으며 이로 인해 태그의 EPC 데이터 송신 거리와 신뢰도는 증가된다. 또한 리더에 의해 충전된 태그가 모두 동작 하는 것이 아닌 시간 간격을 두고 일정 태그만이 EPC 데이터를 전송하도록 하며 전자파에 약한 사람들의 피해를 최소화 한다. 이후 필요에 따라 리더의 질의 신호를 발생함으로 EPC 데이터를 전송하여 기존의 EPC 네트워크 시스템에 비해 리더는 간결하고 보다 더 완전한 EPC 데이터를 수신할 수 있게 된다.

표 1. 기존 방식과의 비교

	기존 방식	제안 방식
EPC Data	리더 범위의 대부분 EPC Data로 대량임	태그의 분산 자동신호 발생으로 데이터 분산
리더 동작	주기적 자동 송·수신 동작, Event 발생동작	EPC Data 수신동작
태그동작	리더 신호에 모든 태그 동작	야간에 전력 충전후 주간에 동작
전자파위험	리더의 강한 전자파 방출로 피해 예상	주간에 태그의 미약 전자파만 발생

이 제안시스템은 필요시에만 리더가 동작 하여 실시간 태그의 위치 추적도 데이터 량의 감소로 손쉽게 할 수 있어 추후 물류분야 및 기타응용 분야에 사용 시 기존의 여러 문제점을 보완할 수 있는 RFID 시스템이다.

4. 결론

본 논문에서 제안한 RFID 네트워크 시스템은 기존의 수동형태그(Passive Tag)의 불완전한 동작방식에 비해 신뢰도를 상당히 높일 수 있도록 시스템을 설계 하였으며 특히 태그에 강력한 전파로 야간에 전력을 충전함으로써 능동형태그(Active Tag)처럼 동작할 수 있는 반 능동형 태그 시스템이라 할 수 있다. 이로써 태그 데이터를 더욱 신뢰성 있게 먼 거리 까지 송신할 수 있는 장점으로 안전성과 효율성이 뛰어나며 창고 및 물류 분야에 적용 할 때 데이터베이스의 부담을 줄여주는 구조로 되어 있어 구축 비용면 에서도 효과적 이라고 할 수 있다. 앞으로 전자파의 오염에 인간도 위험성을 느끼고 RFID 시스템을 구축 시 고려 해 보아야 할 방법으로 생각 된다.

참고문헌

- [1] EPC Information Services(EPCIS) Version 1.0 Specification,(2007) EPCglobal, <http://www.epcglobalinc.org>
- [2] H. Gonzalez, J. Han, X. Li, and D. Klabjan, "Warehousing and Analyzing of Massive RFID Data Sets", ICDE 2006.
- [3] F. Wang and P. Liu, "Temporal Management of RFID Data" VLDB, 2005.
- [4] Y. Bal, F. Wang, and P. Liu, "Efficiently Filtering RFID Data Streams", VLDB 2006.
- [5] Shawn R. Jeffery, et al., "Declarative Support for Sensor Data Cleaning", Pervasive Computing 2006: 83-100.
- [6] The Application Level Events (ALE) Specification, Version 1.0(2005) EPCglobal, <http://www.epcglobalinc.org>
- [7] Object Naming Service (ONS) Version 1.0(2005) EPCglobal, <http://www.epcglobalinc.org>
- [8] Guidelines for Securing Radio Frequency Identification(RFID) Systems(2007) NIST, <http://cnscenter.future.co.kr>