

EPCIS 성능향상을 위한 방안 및 시스템 설계

배우식*, 이상호**, 연용호***, 이종연*

*충북대학교 컴퓨터교육과

**충북대학교 컴퓨터공학과

***목원대학교 공학교육혁신 센터

e-mail : bws@motor.ac.kr*

System Design and Implementation of Enhancing EPCIS Performance

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

*Dept. of Computer Education, Chungbuk National University

**Dept. of Computer Engineering, Chungbuk National University

***Engineering Education Innovation Center, Mokwon University

요 약

현재 Ubiquitous기술의 핵심인 RFID 기술은 다양한 분야에서 이를 활용하기 위한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 그러나 RFID 시스템은 구조상 무선으로 동작되는 불안정한 구간이 있으며 이 구간 사이의 EPC 데이터를 수집, Filtering, 분석 등으로 수많은 EPC데이터가 저장되며 이를 필요로 하는 곳에 제공하게 된다. 본 논문은 EPCglobal의 표준을 따른 EPCIS를 위한 RFID 성능 향상 방안을 제안한다. 제안을 바탕으로 구현할 때 Tag의 EPC 데이터 신뢰성은 향상되며 데이터베이스의 저장 공간의 불필요 사용을 줄일 수 있으며 개선된 EPCIS를 구현할 수 있는 시스템이다.

1. 서론

RFID(Radio Frequency Identification)는 전자태그를 사물에 부착하여 사물이 주위 상황을 인지하고 기존 IT 시스템과 실시간으로 정보를 교환하고 처리할 수 있는 기술을 말한다. 이런 RFID 네트워크 기술은 EPCIS(Electronic Product Code Information Services)[1]를 사용함으로써 물류 등에 대한 지속적인 정보 서비스를 제공할 수 있게 되며 이로 인해 재고관리, 반품관리, 정품 확인 등 다양한 분야에 걸쳐 사용 가능 하다. 세계 어느 곳에서도 전자 태그의 코드를 읽음으로써 RFID 코드에 매핑 되는 정보를 찾을 수 있으며 이런 RFID 시스템의 많은 장점을 활용하기 위해 학계와 관련 산업계의 연구 개발이 현재 활발히 진행 중이며 그중에서 EPCglobal에서는 EPC(Electronic Product Code)와 EPCIS에 대한 표준안을 제안하고 있다. 그러나 문제점으로 EPC Tag를 부착한 Object를 센싱하게 되면 해당

EPC Object에 대한 대량의 이벤트 데이터[2], [3]가 발생하게 된다. 이 데이터를 미들웨어 등에서 Filtering, 작업등을 거쳐 데이터를 정리 후 저장한다고 하여도 데이터베이스에 주기적, 지속적으로 저장을 하게 되면 저장용량의 한계와 EPCIS에 부하를 주게 되는 문제점이 발생 한다.[4], [5] 이러한 문제점을 해결하고 EPCIS의 성능을 향상시키기 위한 RFID의 효율적 구축 방안과 저장용량에 대한 문제를 해결하는 방안을 제시 한다.

2. 관련 연구

이 장에서는 EPCglobal에서 표준안으로 제안한 EPCIS에 대해 소개 하고 RFID 구성 요소 중 문제점을 확인한다.

2.1 EPCIS

EPCIS는 EPC 데이터를 데이터베이스에 저장해 클라이언트에게 EPC Tag의 위치 및 경로 등을 검색하여 서비스 해주는 역할을 한다. 기관이나 기업 자체적으로 여러 형태의 저장 방식을 사용하여 운영 될 것으로 예상되며 이에 대한 기준으로 물품에 대한 정보는 DB, XML, HTML등 다양한 형태로 구현 되어 서비스가 가능해야 한다.

EPC 는 모든 종류의 물체를 유일하게 식별할 수 있도록 메타 코드를 사용하는 식별체계로써 미국의 Auto ID 센터에 의해 제안되었다. EPC는 기존의 다양한 코드 체계와 미래의 모든 번호 할당방식을 수용할 수 있도록 64bit, 96bit 또는 그 이상 길이의 EPC 코드 체계로써 거의 무한한 자원이다.

2.2 EPCIS 네트워크 시스템

EPC 네트워크 시스템은 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.

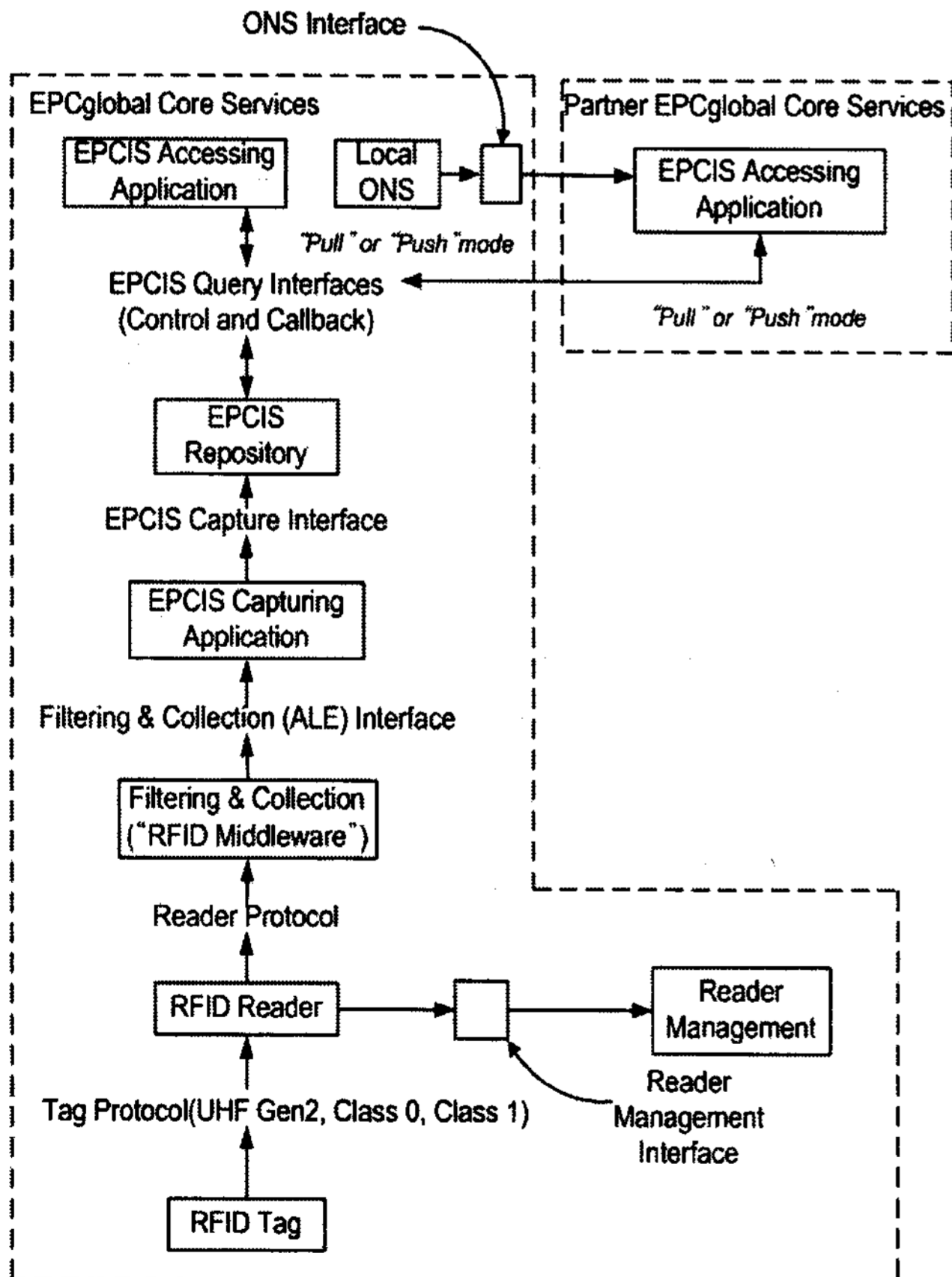


그림 1. EPCIS 구성도

3. 제안 시스템

3.1 구조

본 제안 시스템의 구조는 일반 RFID 시스템에 리더의 동작중 질의 송신신호를 제거하여 리더는 Tag Event Data를 충실히 수신만 할 수 있도록 구성되어 있다. 팔레트 주위의 변화에 동작하는 전파 송신기를 배치하여 강한 전파의 송신으로 콘덴서가 부착된 반 능동형 태그에 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.

리더의 불필요한 질의 송신으로 인한 데이터베이스 및 RFID 시스템에 부하를 줄여주어 효과적인 사용자의 검색을 제공한다.

3.2 동작과정 시나리오

본 제안 시스템은 [그림 2]와 같이 이벤트 발생에 대한 동작 시나리오에 대한 순차도이며 동작은 아래와 같다.

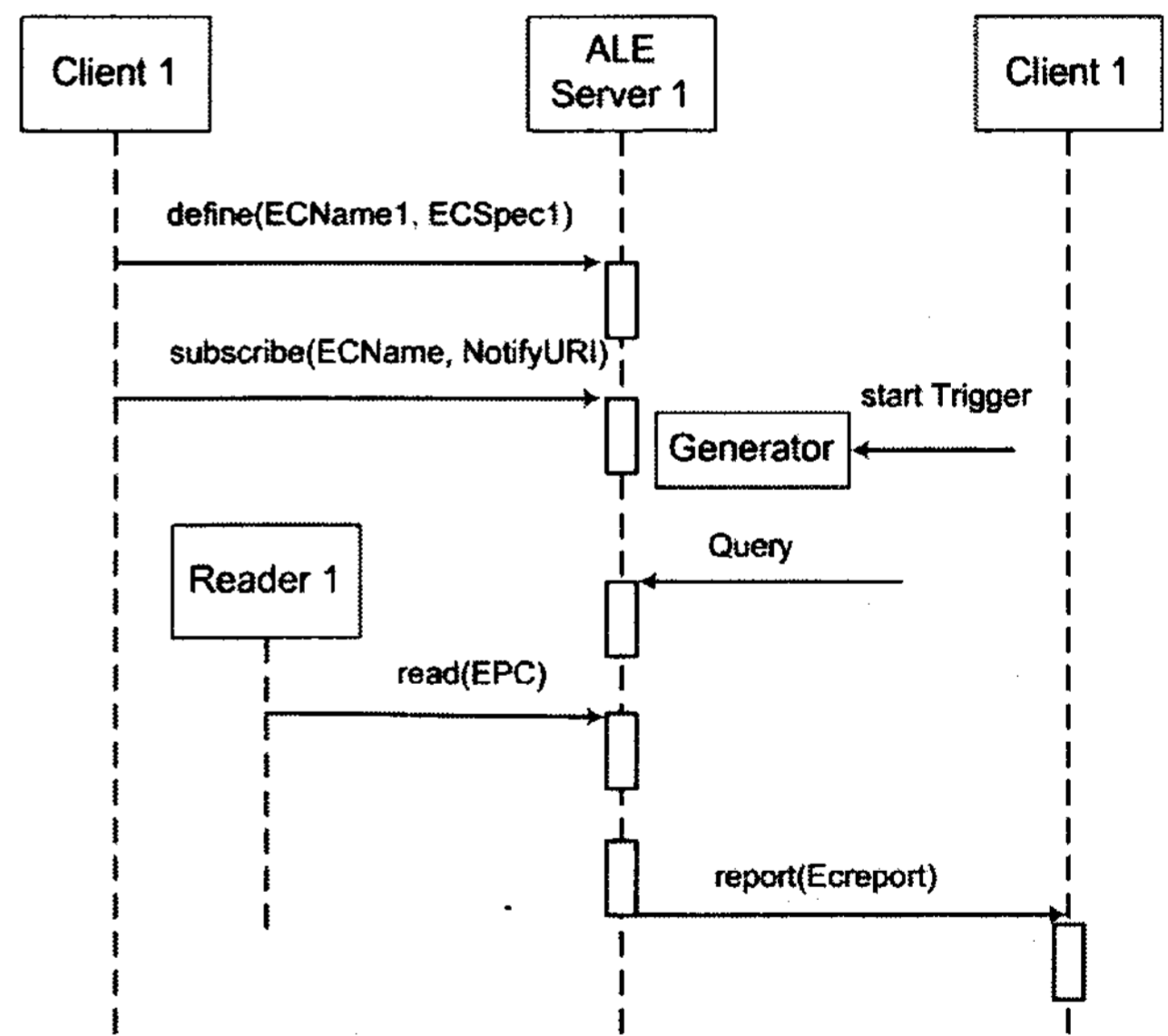


그림 2. 순차도

[Step 1] 리더는 Tag의 Event Data를 수신만 할 수 있으며 팔레트 주변의 변화 등에 전파 발생기가 동작 후 Query 신호를 송출 한다.

이벤트 발생 → 전파발생기 : 전파, Query신호
 [Step 2] 태그는 EPC 데이터를 Query에 대한 응답으로 리더에게 전송한다.

태그 → 리더 : EPC Event Data수신
 [Step 3] 리더는 EPC Event Data를 미들웨어로 전

송한다.

리더 → 미들웨어 : EPC Event Data 수신

[Step 4] 미들웨어는 리더로부터 수신한 EPC Data를 확인하고 Filtering 한다.

미들웨어 → Filtering :

수신한 EPC Data = Filtering

Filtering이 성공하면 깨끗한 EPC Data를 데이터베이스에 저장한다.

[Step 5] 데이터베이스로부터 사용자의 검색에 실시간으로 서비스 한다.

데이터베이스 → 사용자 : 수량 및 위치검색 서비스

3.3 시스템의 설계

[그림 3]은 신뢰도를 높인 본 논문의 제안 시스템 구조도 이다.

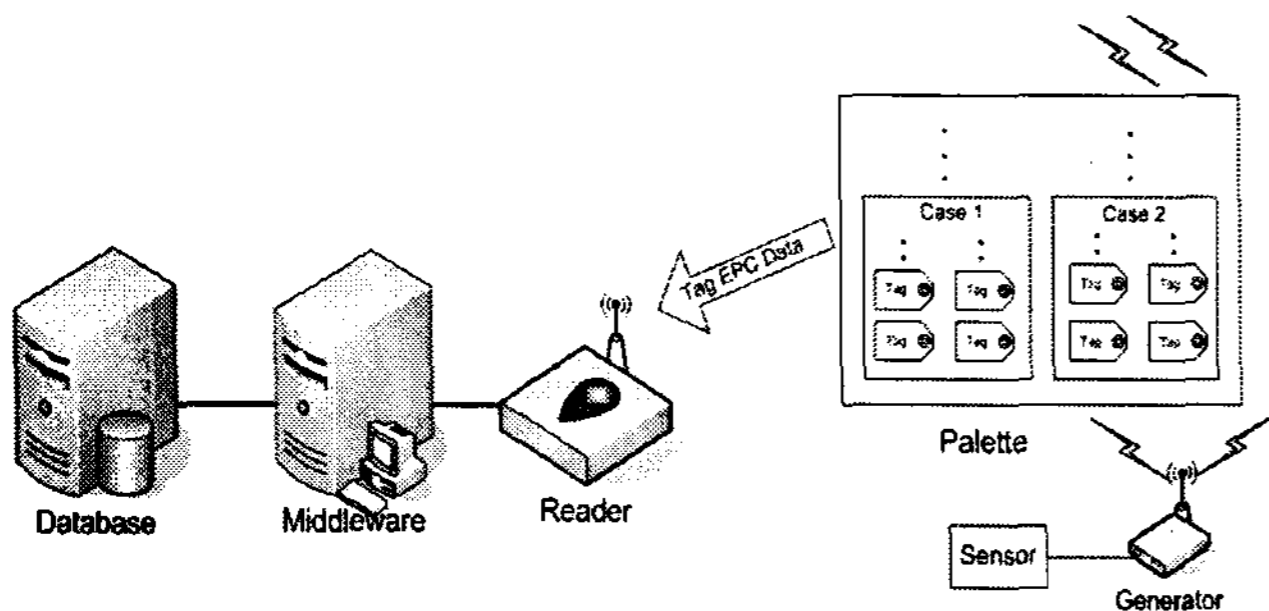


그림 3. 제안 시스템 구성도

본 시스템에서 리더는 기존 방식의 송·수신이 가능한 방식이 아닌 EPC 데이터를 수신만 하는 용도로 구성되며 [표 1]과 같이 기존 리더 시스템에 비해 수신만 하기 때문에 데이터 수신 처리량의 향상이 기대 된다.

표 1. 기존 방식과의 비교

	기존 방식	제안 방식
EPC Data	리더 범위의 대부분 EPC Data로 대량임	이벤트 주변의 EPC Data로 소량임
리더 동작	주기적 자동 송·수신 동작, Event 발생동작	EPC Data 수신동작
태그동작	리더 신호에 모든 태그 동작	전파 발생기 주변의 태그만 전력 충전후 동작
위치 추적	복잡한 동작으로 가능	주변의 데이터 변화로 간단히 실시간 위치추적 가능

팔레트 주변의 변화를 감지해 동작하는 전파 발생기는 가까운 태그에게 강력한 전파를 일정시간 발생하여 태그에 전력을 충전할 수 있도록 하였으며 이로 인해 태그의 EPC 데이터 송신 거리와 신뢰도는 증가된다. 또한 전파발생기에 의해 충전된 태그가 모두 동작 하는 것이 아닌 변화가 발생한 주변 태그만이 EPC 데이터를 전송하도록 전파 발생기는 강력한 전파를 일정시간 발생 시킨다. 이후 질의 신호는 시스템에 따라 가변적으로 약하게 발생함으로써 주변의 변화가 있는 필요한 태그만이 전력 충전으로 신뢰성 있게 EPC 데이터를 전송하므로 기존의 EPC 네트워크 시스템에 비해 리더는 간결하고 보다 더 완전한 EPC 데이터를 수신할 수 있게 된다. 이 제안시스템은 변화 부분만 동작을 하기 때문에 실시간 태그의 위치 추적도 손쉽게 할 수 있어 추후 물류분야 및 기타응용 분야에 사용 시 기존의 여러 문제점을 보완할 수 있는 RFID 시스템이다.

4. 결론

RFID 기술은 미래의 컴퓨팅 환경을 주도해 나갈 매우 중요한 기술 이지만, 여러 가지 취약점을 제거하지 않는다면 큰 문제점을 발생시킬 수 있는 기술이다.

본 논문에서 제안한 RFID 네트워크 시스템은 기존의 수동태그(Passive Tag)의 불완전한 동작방식에 비해 신뢰도를 상당히 높일 수 있도록 시스템을 설계하였으며 특히 Tag에 강력한 전파로 전력을 공급함으로써 능동태그(Active Tag)처럼 동작할 수 있는 반능동형 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 비용면에서도 효과적 이라고 할 수 있다. 앞으로 도처에 산재되어 있는 수많은 태그중 필요한 태그만 사용하여 EPC 네트워크 시스템에 신뢰도를 높이는 방법이 될 것으로 기대된다.

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>