

Altibase DBMS를 활용한 EPCIS 효율화 방안 연구

A Study on Efficiency of the EPCIS using Altibase DBMS

박 설 화*·이 두 용*·송 영 근*·권 대 우*·조 용 철**·이 창 호*

Xue-Hua Piao*·Doo-Yong Lee*·Young-Keun Song*

Dae-Woo Kwon*·Yong-Chul Jho**·Chang-Ho Lee*

Abstract

EPCIS(EPC Information Service)시스템은 EPC기반의 정보교환을 목표로 EPC global Network 상에서 RFID 태그에 기록된 화물의 EPC데이터, 인식시점, 인식장소 등의 정보를 제공하는 EPCglobal Architecture Framework의 구성요소 중 핵심부분이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 EPCIS 시스템의 구성요소 중 동시에 수많은 RFID 단말기로부터 입력되는 대용량의 EPCIS Event 데이터를 지속적으로 저장하고 관리하는 EPCIS Repository를 효율적으로 관리하기 위하여 고성능이 필요한 데이터와 대용량이 필요한 데이터를 모두 처리할 수 있는 Hybrid DBMS를 적용하여 EPCIS Repository를 효율적으로 관리할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

Keywords : EPCIS, EPCIS Repository, Hybrid DBMS

†이 연구는 한국학술진흥재단의 지원으로 연구되었음

* 인하대학교 산업공학과

* 한국항만연수원 인천연수원

1. 서론

현대 사회에서 기업들은 공급망을 이용한 자원정보의 공유를 통해 기업 상호간의 이윤 극대화를 꾀하고 있다. SCM을 이용하여 기업들의 생산성 향상이 이루어졌으나 바코드나 수작업을 이용한 실시간 정보와 자원 파악의 어려움, 정보 동기화의 부재, 물류망의 복잡화로 인한 정보의 왜곡현상이 발생하였다. 이를 해결하기 위해 대다수 기업들은 RFID 기술을 도입하거나 도입을 준비하고 있다. RFID를 이용한 글로벌 공급망 관리를 위해 EPCglobal Network를 사용하여 EPC가 탑재된 RFID 태그와 이를 인식할 수 있는 RFID 리더와 같은 RFID 기술을 사용하여 자동으로 상품 및 객체를 식별하고 식별한 정보를 인터넷 등의 네트워크로 공유하여 제품의 위치를 실시간으로 조회할 수 있다. EPCglobal Network에서 발생하는 데이터들은 1차적으로 정보를 필요로 하는 이해관계자에게 제공되고 데이터를 확인하기 위해 EPCIS의 Repository에 저장된다. EPCIS 시스템의 구성요소 중 동시에 수많은 RFID 단말기로부터 입력되는 대용량의 EPCIS Event 데이터를 지속적으로 저장하고 관리하는 EPCIS Repository는 여러 프로세스가 동시에 접근할 때 대용량의 연속 데이터 처리를 위하여 데이터베이스에 저장한다[5]. 기업 내 데이터는 빠르게 대용량화되고 높은 수준의 서비스 속도를 제공받기를 원하는 사용자들의 요구에 따라 대용량 데이터를 효율적으로 관리할 수 있는 방안이 필요하다.

본 연구에서는 대용량 데이터의 효율적인 처리를 위해 고성능이 필요한 데이터와 대용량이 필요한 데이터를 모두 처리할 수 있는 Hybrid DBMS를 적용하여 EPCIS Repository를 효율적으로 관리할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 EPCIS

EPCglobal Network는 글로벌 공급망에서 EPC가 탑재된 RFID 태그와 이를 인식할 수 있는 RFID 리더와 같은 RFID 기술을 사용하여 자동으로 상품 및 객체를 식별하고 식별한 정보를 인터넷 등의 네트워크로 거래업체 및 이해관계자와 공유하여 제품의 위치를 실시간으로 조회할 수 있는 시스템이다. 이러한 EPCglobal Network의 구성요소는 EPC, ID 시스템, EPC 미들웨어, EPCIS, EPCDS 등이 있다.

EPCIS는 표준화된 XML 기반의 Capture & Query Interfaces를 제공하여 표준화된 인터페이스로 글로벌 환경에서도 제품의 'Track & Trace'가 가능하여 제품의 가시성이 증가한다. EPCIS는 기업의 EPC 데이터 취합의 허브 역할을 담당하기 때문에 RFID 시스템 적용 시 응용 프로그램의 복잡도가 감소하고 추후 응용 프로그램 개발 시에도 데이터의 해석 측면에서 손쉬운 접근법을 제공한다.

EPCIS는 Event 데이터와 Master 데이터의 구성요소를 통해 의미상 두 가지 형태의

정보를 제공하는데, 첫 번째로는 정적정보로서, 객체의 고유한 성격에 대한 데이터와 상품의 공급망상의 위치정보, 입·출고 및 판매정보 등과 같이 객체의 이동과 상태변화에 따라 성장하고 변화하는 동적 데이터이다.

각 데이터는 EPCIS Capture Application에서 기업의 비즈니스 로직에 따라 Event 데이터의 형태가 결정이 되는데, 크게 다음과 같이 네 가지 정보로 구분된다.

Object Event Data : 특정시간, 특정장소에서 특정 Business 단계에서 인식된 EPC 데이터

Aggregation Event Data : 특정시간, 특정장소에서 특정 Business 단계의 Parent EPC에 딸린 Child EPC 집합

Quantity Event Data : 특정시간, 특정장소에서 인식된 EPC 집합에 속하는 수량

Transaction Event Data : 어느 Business transaction에 속하는 EPC 집합

2.2. Altibase DBMS

DRDBMS는 DBMS가 디스크에 저장된 데이터를 버퍼로 읽어 응용 프로그램에 전달하는 구조로 응용 프로그램의 개발이 간편하고 데이터 공유가 쉽고 대용량 DBMS가 가능하다. 지금까지 전 산업분야에서 광범위하게 사용되어 왔지만 평균 처리속도가 낮고 고성능 데이터 처리 분야에서 사용하기 어려운 단점이 있다. MMDBMS는 메모리에 데이터를 저장하여 곧바로 데이터의 응용 프로그램에 전달해주는 구조로 평균 처리속도가 매우 빠르지만 메모리의 물리적인 크기의 한계로 인해 방대한 양의 정보를 처리하는 분야에서 사용하기 어렵다. 고성능이 필요한 데이터와 대용량이 필요한 데이터를 모두 처리하면서도 DBMS는 하나로 통합된 구조를 가져 혼용구조에서 발생할 수 있는 문제를 해결할 수 있는 Hybrid DBMS가 등장하였다.

Altibase Hybrid DBMS는 고성능을 보장하는 MMDBMS와 범용성으로 대변하는 대용량 데이터 처리를 제공하는 DRDBMS를 동시에 지원하는 Hybrid Architecture를 채택하여 효율적인 데이터 관리와 지원 활용제고에 최적화된 신개념, 신구조 DBMS로, 기업의 업무 특성과 데이터베이스 접근 빈도에 따라 데이터를 디스크와 메모리에 나누어 저장·관리할 수 있다는 것이 가장 차별화되는 특징이자 장점을 가진 Hybrid DBMS이다[3].

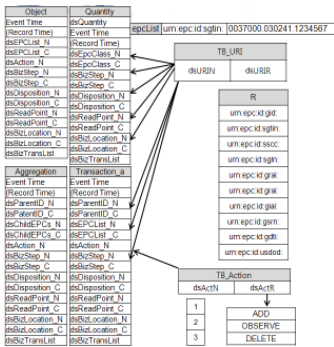
3. EPCIS Repository 효율화 방안

EPCIS 시스템의 구성요소 중 동시에 수많은 RFID 단말기로부터 입력되는 대용량의 EPCIS Event 데이터를 지속적으로 저장하고 관리하는 EPCIS Repository를 중심으로 효율화 방안을 연구하였다.

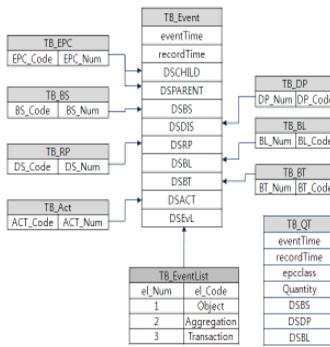
우선 EPCIS Standard v1.01에 규정된 EPCIS Event 데이터를 Object, Aggregation, Quantity, Transaction 등 4개의 테이블에 저장하는 Schema 1을 [그림 1]과 같이 구성하였다.

EPCIS Repository 효율화 방안으로 Schema 1에서 중복되어 저장되는 데이터를 한 개의 테이블(TB_Event)에 저장하여 테이블 간의 관계 설정을 통한 Schema 2를 제안하였다.

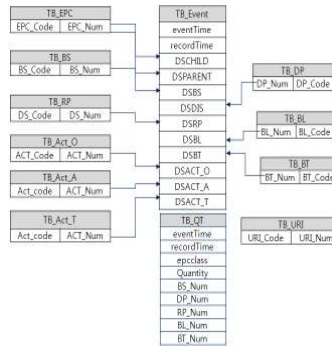
Schema 2에서의 각기 다른 Event 데이터를 모은 EventList 테이블을 Event 테이블에 DSACT 필드와 병합하여 결과적으로 3개의 레코드를 1개의 레코드로 줄인 Schema 3을 제안하고, 3개의 Schema에 대한 EPCIS Event에 대한 입출력 부하의 분산 및 EPCIS Repository에 여러 프로세스가 동시에 접근할 때 발생하는 디스크 입출력 경합 등의 문제를 분석하였다.



[그림 1] Schema 1



[그림 2] Schema 2



[그림 3] Schema 3

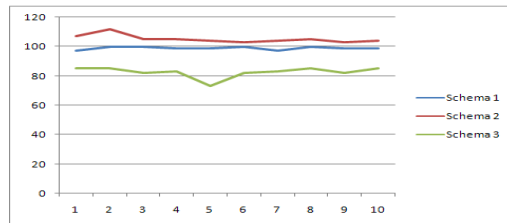
4. 시뮬레이션을 통한 효율화 검증

3장에서 EPCIS 효율화 방안으로 제시한 Schema 2, 3을 현실 생활에서 적용하기 위해 시뮬레이션을 통한 검증을 실시하였다. 시뮬레이션은 Visual Basic 6.0으로 구현하였고, 데이터베이스는 Altibase를 사용하였다. 시뮬레이션 가정으로는 아이템, 박스, 팔레트의 포장단위로 물품의 수량을 기입하고 팔레트 1개에 박스 100개가 위치하고, 박스 1개에 아이템 120개가 위치하여 총 12101개의 EPC 데이터가 저장된다.

시뮬레이션 시나리오는 제안한 3가지 Schema에 총 12101개의 EPC 데이터를 Altibase DB에 저장하고 시뮬레이션의 시작시간과 종료시간을 화면으로 출력하여 총 10번의 테스트를 실시하고 출력된 값을 평균하여 저장용량과 저장시간을 비교해 보았다.

<표 1> Event Data 저장용량 비교

테이블명	최적화된 데이터베이스에서 Data크기(단위: Byte)		
	스키마1	스키마2	스키마3
TB_Object	219		
TB_Aggregation	224		
TB_Quantity	224	55	59
TB_Transaction	224		
TB_Object		141	49
합계	891	196	108



[그림 4] Event Data 저장시간 비교

시뮬레이션의 결과로 제안한 Schema 2, 3의 용량이 EPCIS Standard에서 규정한대로 구성한 Schema 1의 용량보다 약 5~9배 적게 발생하였다. 또한 저장시간 측면에서 Schema 2의 시간이 Schema 1과 Schema 3보다 적게 걸리는 것을 확인할 수 있었다.

위의 결과를 바탕으로 용량과 시간의 Trade off 관계를 비교해볼 때 용량과 속도 측면에서 모두 만족할 만한 결과를 얻은 Schema 3을 사용하여 EPCIS Repository를 구축하는 것이 좋다는 결론을 얻을 수 있었다.

6. 결 론

본 논문에서는 EPCIS Event의 데이터를 파악하여, 이를 메인메모리 기반의 데이터베이스(MMDBMS)와 디스크 기반의 데이터베이스(DRDBMS)를 혼용하는 Hybrid방식의 데이터베이스를 사용하여 EPCIS Event에 대한 입출력 부하의 분산을 최소화하여 접근성능을 향상시킬 수 있는 EPCIS Repository 구축 방안을 제시하였다.

향후 연구과제로는 Hybrid DBMS를 더욱 효율적으로 활용하기 위한 외부 어플리케이션의 질의 빈도에 따라 동적인 데이터와 정적인 데이터를 구분하여 저장하는 방안 에 대한 연구에 중점을 두고 현업의 업무 프로세스 데이터를 기반으로 한 최적화 연구가 필요할 것으로 보인다.

7. 참 고 문 헌

- [1] 김진승, “스트림 데이터 관리자를 이용한 EPCIS에서의 효율적인 대용량 데이터 처리”, 경희대학교 석사학위논문, 2007
- [2] 안재명, 이종태, 오해석, (주)리테일테크 기술연구소 공저, “EPCglobal Network 기반의 RFID 기술 및 활용”, 글로벌, 2007. 2.
- [3] 알티베이스 (<http://www.altibase.com>)
- [4] 이종석, “SCM의 가시성확보를 위한 EPCglobal Network 구현에 관한 연구”, 인하대학교, 박사학위논문, 2010
- [5] 이종석, 이태운, 박설화, 다단, 이창호, “ EPCIS Event 데이터 모델링과 시뮬레이션 검증 연구” 대한안전경영학회지, 2009. 06..
- [6] 조용철, “RFID기반의 통합물류센터를 위한 효율적인 EPCIS Repository 구축에 관한 연구”, 인하대학교, 박사학위논문, 2009.

저 자 소 개

박 설 화

현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사과정 중. 중국 연변대학교 경영정보학과 학사 취득. 주요 연구 관심분야는 SCM, ERP, RFID 관련 물류관리 시스템 개발, 항공물류 RFID 시스템 개발 등.

주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253

이 두 용

현재 인하대학교 대학원 산업공학과 박사 과정 중. 인하대학교 산업공학과 공학석사 취득. 주요 관심분야는 SCM, RFID 관련 물류관리 시스템, 항공물류 정보시스템 등.

주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253

송 영 근

현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사 과정 중. 인하대학교 산업공학과 공학사 취득. 주요 관심분야는 SCM, RFID 관련 물류 시스템 개발 등.

주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253

권 대 우

현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사과정 중. 인하대학교 산업공학과 학사 취득. 주요 관심분야는 SCM, RFID를 활용한 물류관리 시스템, EPCglobal Network 등.

주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253

조 용 철

한국항만연수원 인천연수원 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학사, 공학석사 취득. 동 대학원에서 박사 수료. 주요 연구 관심분야는 경영과학 최적화 모델 개발 분야와 VRP, ERP, EC, 물류정보시스템, RFID, 컨테이너 터미널 운영시스템 등

주 소 : 인천광역시 중구 항동 7가 1-31 한국항만연수원 인천연수원

이 창 호

현재 인하대학교 산업공학과 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학사, 한국과학기술원 산업공학과 공학석사, 한국과학기술원 경영과학과 공학박사 취득. 주요 연구 관심분야는 RFID를 활용한 항공물류 정보시스템, 인천항 물류관리, 항공산업 관련 스케줄링과 중소기업의 ERP 개발 등.

주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253