

창고관리의 동선최소화를 위한 알고리즘과 OLAP엔진 설계 및 구현

한기원*, 이상훈**

*국방대학교 전산정보학과

**국방대학교 전산정보학과 교수

e-mail:gw1129@dreamwiz.com

Proposal Algorithm and Implement of OLAP Engine for Minimum Traffic Line of Storage Management

Gi-won Han *, Sang-Hoon Lee**

*Dept. of Computer Science & Information, Korea National Defence University

**Professor on Dept of Computer Science & Information, Korea National Defence University

요 약

본 연구는 공군에서 운영하고 있는 ASIS2000(공군보급정보체계)의 활용과 효과적인 창고관리를 위한 의사결정시스템의 설계 및 구현에 적용할 OLAP엔진을 설계 및 구현하고 창고운영자의 동선을 최소화할 수 있는 알고리즘을 제안하는 것이다. 창고운영자의 다차원질의를 처리하여 창고운영전반에 대한 분석을 제공의 기반이 되는 OLAP엔진과 동선을 최소화하는 알고리즘의 목적 및 구성요소를 중심으로 동선최소 알고리즘을 제안한다.

1. 서론

현대 항공전은 주로 전략계획, 폭격 임무 또는 항공전의 매혹적인 광경만을 연상하고 있으나, 실제적인 견지에서 보면 이러한 일을 수행하기 위해서는 세 가지 요소를 고려해야 한다.

첫째는 사람, 둘째는 물자 즉, 보급품과 장비, 셋째는 작전(기획)이다.

보급이 없는 기획은 임무수행이 불가능하며, 반대로 사람과 작전이 없는 보급은 부여된 정책임무를 수행할 수 없다. 물론 보급이 세 가지 요소 중 어느것 보다 중요하다고 쉽게 언급할 수는 없지만, 동등하게 인정하지 않으면 안된다. 이러한 이유로 군사과학으로서의 보급은 다섯 가지 주요업무 즉, 수요의 결정, 물자의 획득, 저장, 분배, 처리로 결정된다. 이 기능들이 서로 유기적으로 운영이 될 때 원활한 보급관리가 이루어 질수 있다. 다섯 가지 주요업무 중 저장은 의미적으로 획득한 물자를 수요자에게 공급할 때까지 일정한 기간동안 창고에 저장하여 장래의 수요에 신속하게 대비하기 위하여 보존하는 상태를 말하고 기능적으로 물자 수령, 분류, 검사, 보관, 출고, 재물조사, 방부관리, 저장위치 결정 등을 수행하는 것이다.

이러한 기능 중 보관업무를 수행하는데 있어서 저장위치

표시의 원칙, 분류 저장의 원칙, 품질보존의 원칙, 선입선출의 원칙, 공간 활용의 원칙 등 일반적인 원칙들이 있다. 비행단의 창고관리업무를 수행함에 있어서 아직 전산화되지 않은 부분이 있어 업무의 질적, 시간적 낭비요소 등의 문제가 발생한다.

첫째, 각각의 품목은 저장위치가 표시되어 있어 지정된 장소에 저장되어야 하나 품목이 대형물자 또는 다량으로 수령될 경우 저장공간의 부족현상이 발생할 수 있다. 둘째, 신규품목의 수령 시 공간확보를 위해 작업자가 창고에서 직접 확인하여 위치를 정하는 번거로움이 발생한다. 셋째, 타이어와 같이 직사광선을 피해서 저장해야하는 등 품목의 특성에 따라 저장위치가 결정되는 품목도 마찬가지로 작업자가 직접 창고에서 확인하여 위치를 정해야 한다. 결과적으로 물자 수불을 위해 작업자는 창고 사용현황을 직접확인 하고 저장위치의 과부족이 발생하면 이를 분석할 시스템이 없는 실정이다. 넷째, 한번 정해진 저장위치는 특별한 사유가 발생하지 않으면 변경하지 않는다. 따라서 품목의 수요의 변동에 따라 수불빈도 증감, 저장공간의 부족현상이 나타날 수 있다. 이런 변동요소 및 창고출입문과의 거리는 창고운영자의 동선에 영향을 미친다.

시스템을 개발함에 있어 ASIS2000¹⁾에서처럼 텍스트와 정형화된 화면구성에서 벗어나고 창고 관리자 및 실무자

가 원하는 방법으로 데이터를 조작할 수 있어야 한다.

OLAP시스템은 드릴다운 및 드릴업을 통한 상세수준까지의 분석이 가능하며, 사용자가 직접 데이터를 조작할 수 있는 즉, EUC 환경의 사용자에게 다양한 유연성을 제공할 수 있는 시스템이다. 그러므로 이러한 현실적 문제 및 사용자요구의 해결과 빠른 응답시간을 보장하기위해 OLAP개념을 기반으로한 시스템을 채택하였다.

본 논문에서는 창고운영자의 동선최소화를 위한 알고리즘을 제안하고 이를 바탕으로 OLAP엔진을 설계한다. OLAP엔진은 ASIS2000의 자료를 사용하여 저장위치 확인, 창고 사용률, 저장가능 공간 등을 분석 가능하게 하는 것이다.

본 논문의 구성은 OLAP엔진 설계의 기본이 되는 OLAP의 이론적 배경을 살펴보고 이를 바탕으로 동선최소화를 위한 알고리즘 제안과 OLAP 엔진 설계 및 결론으로 구성 된다.

2. 동선최소 알고리즘

가. 알고리즘 목적

수불빈도가 많은 품목이 창고출입문과 먼 곳에 저장되어 있다면 창고운영자는 수불을 위해 더 많은 움직임이 필요하다. 또한 다량품목 및 대형물자의 수불 시 저장공간에 대한 사전 분석없이 업무를 수행하면 저장공간이 부족한 경우가 발생한다. 본 논문에서 제안하는 동선최소 알고리즘은 창고운영자 업무의 편리성 제공과 업무수행 시 동선을 최소화하는 것이 그 목적이다. 즉 물자수불을 위해 적은 움직임으로 업무를 수행 할 수 있도록 하는 것이다.

나. 구성요소

물자저장을 위해 물자의 수량, 중량 및 용적과 저장위치를 결정하는 요소인 물자의 활용성과 회전 주기를 고려해야 하며 이 조건들을 만족하는 알고리즘을 제안한다. [2] 알고리즘을 제안하기 앞서 사용되는 항목들은 첫째, 공간 사용률 둘째, 연간수불빈도 셋째, 출입문과 저장위치의 거리이다. 즉 품목이 현재 저장공간에 얼마나 차지하고 수불빈도가 얼마이고 출입문과의 거리에 따라 그 저장공간이 얼마나 효과적으로 활용되고 있는지 알 수 있다. 예를 들어 A품목이 수량이 많아 저장공간을 많이 차지하고 있고 수불빈도가 빈번하다면 이 품목은 창고운영자의 동선을 줄이기 위해 출입문과 거리가 가까워야 한다. 반대의 경우 공간은 많이 차지하고 있지만 수불이 거의 일어나지 않는다면 출입문과 거리가 멀어야 바람직하고 효과적인 창고관리를 할 수 있다.

이 조건 중 공간사용률은 해당품목의 재고량과 배정된

저장공간의 비율이다. 수불빈도는 연간수불횟수를 분석하여 결정된 값들로 최대, 최소, 평균값들로 산출하였다. 출입문과 저장위치의 거리는 3개 구역으로 나눈다. 구역설정 기준은 품목의 크기 및 특성에 따라 저장되는 것을 고려하여 한 것으로 창고도면상에 표현하였으며 그림1과 같다. 이 세 가지 요소들의 관계는 표1과 같다.

공간사용률		수불빈도		거리	
기준(%)	점수	기준(횟수)	점수	기준	점수
75 ~ 100	3	20이상	3	3	3
50 ~ 74	2	11 ~ 20	2	2	2
0 ~ 50	1	0 ~ 10	1	1	1

표1. 공간활용도 결정요소간 관계

관계식의 결과는 세 가지 요소들의 점수를 합산하고 그 결과를 해당하는 품목의 저장위치에 색상으로 나타낸다. 점수에 따른 색상의 구분은 표2와 같다.

구분	적색	황색	청색
점수	8 ~ 9	5 ~ 7	3 ~ 4

표2. 점수에 따른 색상 구분

이 관계식에는 하나의 예외사항이 있다. 예를 들어 공간 사용률이 저조하고 수불빈도가 적은 품목은 출입문과 거리가 멀어야 효율적인 창고관리라 할 수 있다. 그러므로 예외 조건으로 공간사용률과 수불빈도가 모두 1점인 경우 거리의 점수는 역으로 계산된다.

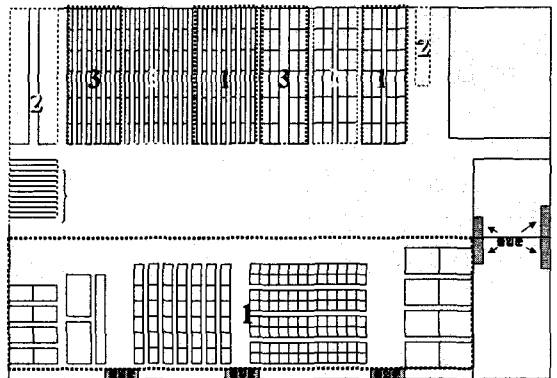


그림1. 출입문 위치에 따른 구역 설정

표3-3에 나타난 색상이 포함하는 의미를 살펴보면 적색은 창고운영자가 해당 저장위치에 대해 세 가지 요소 중 적어도 2가지 요소를 직접 확인 및 조치하여야 하는 것이고 황색은 창고운영자가 세 가지 요소 중 적어도 1가지 요소에 대해 직접 확인 및 조치를 취해야 하는 것이며 청색은 현재 저장위치가 적합하다는 것을 의미한다.

1)공군보급정보시스템(Air force Supply Information System)

3. OLAP 엔진 설계

가. 시스템 아키텍처

SMS²⁾는 창고내의 품목들과 창고사용에 대한 사항들을 다각적으로 분석하기 위한 시스템이며, 단순히 창고의 품목 현황을 위한 데이터의 집계를 위한 시스템과는 달리 자료 통합, 분석 및 통계를 그 목적으로 한다. SMS는 현재 ASIS2000에서 축적된 데이터를 사용한다. 그러므로 축적되어 있지만 하던 다량의 데이터를 정보로 만들기 위해 SMS에서 분석할 수 있도록 자료를 로딩하고 이를 통하여 보다 다각적이고 유용한 정보를 산출하는 것이 주요 목적이다. 즉, SMS는 데이터 생성영역과 클라이언트의 UI 영역 두 부분으로 나누어진다.

SMS의 주된 사용자는 창고운영자이고 그 대상은 창고의 공간 및 품목에 대한 분석이 될 것이다. 따라서 SMS의 분석 산출물로는 창고의 사용현황, 품목의 재고현황, 저장 위치에 관련된 사항에 활용할 수 있다.

본 논문에서 구현된 OLAP엔진은 관계형 데이터와 클라이언트 사이의 연결역할을 수행한다. OLAP엔진은 관계형 데이터베이스로부터 클라이언트의 다차원 질의를 수행하기 위해 스타스키마 모델을 적용하여 다차원 데이터를 생성한다. 클라이언트의 질의는 적절한 SQL로 변환되어 OLAP엔진에서 처리된 후 클라이언트에게 넘겨진다. SMS는 그림 2에서 보는 것처럼 관계형DBMS와 OLAP엔진, 클라이언트로 구성되는 3층 구조를 취한다.

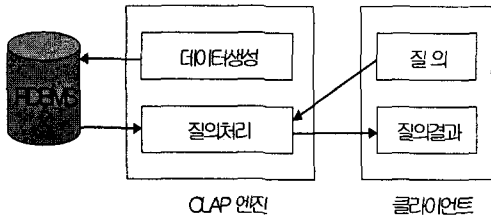


그림 2. 시스템 아키텍처

제안된 OLAP 엔진은 ASIS2000 거래에서 이루어진 기본자료를 다차원 질의를 처리하기 위해 데이터베이스를 스타스키마로 구성하고 이를 통해 다차원 데이터를 생성한다.

나. OLAP 엔진 설계

M/S의 WIN 2000SERVER운영체제에서 Power Builder 8.0을 사용하였으며 DBMS는 ORACLE의 8.1.7을 사용하였다. DB가 RDB임에 따라 관계형 데이터베이스에서 다차원 데이터를 저장하기 위해 가장 많이 사용되는 스타스키마 모델을 사용한다.

스타스키마 설계를 위해 사용자 요구사항을 분석하여 다차원 모델을 구축하였다. 요구사항은 한 품목의 재고번호로 저장위치, 수불실적, 저장가능공간, 창고사용율로 압축되며 이를 기반으로 '수량'이라는 변수차원과 '저장위치', '재고번호', '기간'이라는 구분차원을 정의 하였다. 이렇게 구성된 다차원 모델은 차원, 차원항목, 큐브, 셀, 계층구조로 구성되며 일반적으로 큐브로 많이 표현된다.

큐브로 표현할 때 차원은 큐브를 구성하는 축이고 각 축의 좌표에 해당하는 것이 차원항목이라 할 수 있다. 차원 설정에 있어서 가장 중요한 것은 시스템의 사용 용도이다. 차원은 사용자의 분석목적에 적합하게 설정 되어야 하고 사용자 관점에서 정의되어야 한다.[1]

차원테이블은 시스템에서 각 요소들의 특성을 서술적으로 정의해 놓은 테이블들을 말한다. 앞 절에서 창고관리를 위해 사용되는 질의 분석 시 재고번호, 저장위치, 기간은 각 요소들의 정보를 가지므로 재고번호 테이블, 저장위치 테이블, 기간 테이블을 차원테이블로 정한다. '사실'은 실제 분석을 요하는 변수항목들이며, 이러한 사실을 저장한 것이 사실테이블이다. 따라서 앞 절에서 정의한 변수차원을 사실테이블로 정의하고 창고분석테이블은 차원테이블의 키(Key)값과 사실 값인 수량을 갖는 사실테이블이다. 이러한 정의를 통해 구성된 스타스키마는 그림 3과 같다.

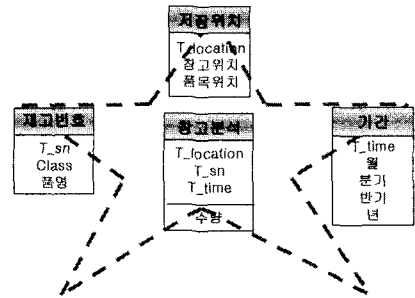


그림 3. 창고분석을 위한 스타스키마

스타스키마를 기반으로 테이블을 구성한 것이 그림 4 이다.

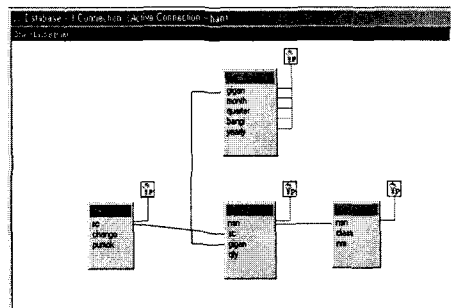


그림 4. OLAP 엔진을 위한 테이블

2)창고관리시스템(Storage Management System)

다. OLAP 엔진 구현

설계 된 OLAP 엔진은 효과적인 참고관리를 위해 사용자에게 다차원 정보를 제공한다. 사용자가 다차원 정보를 얻기 위한 데이터 로딩작업이 필요하다.

OLAP 엔진으로 기초자료를 다차원데이터로 로딩하는 인터페이스는 그림 5와 같다.

그림 5는 자료 추출 시작일과 종료일을 입력하고 품목 기본자료 로딩을 선택한 예를 보여준다. 사용자는 항목(품목 기본자료, 거래자료, 저장위치자료)을 선택하여 확인할 수도 있고 한번 입력한 추출기간으로 모든 항목을 확인할 수도 있다.

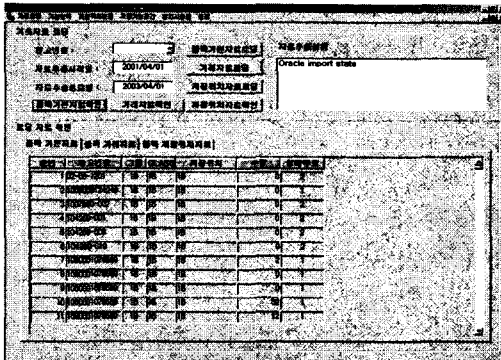


그림 5. 기초자료 로딩 인터페이스

생성된 데이터는 사용자의 다차원 질의 수행을 위한 형태로 전환된다.

4. 결 론

본 연구에서는 참고관리시스템의 부재로 발생되었던 여러 문제점을 OLAP 시스템을 도입하여 해결하고자 하였다. OLAP 시스템을 도입으로 인하여 예상되는 효과는 크게 두 가지이다.

첫째, On-line상에서 참고에 관련된 사항을 다각적으로 분석 할 수 있음에 따라 참고관리자의 인시수가 감소된다. 참고관리자는 신규, 다량, 대형물자의 수령 시 저장위치 결정을 위한 참고방문시간이 최소화되고 공간활용도 분석으로 참고관리자의 동선이 최소화 되며 전산매개자 없이 원하는 보고서를 작성할 수 있고 ASIS2000과 중복되는 항목을 검색할 경우 시간이 단축된다. 또한 참고관리자가 저장공간의 현황파악, 품목별 이력관리, 저장위치 오류 파악이 용이하고 수령 및 불출이 예측가능하므로 이에 따른 공간확보가 용이하다. 따라서 효과적인 참고관리가 가능하다.

둘째, 새로운 시스템의 설계가 아닌 기존 보급시스템(ASIS2000)을 적극 활용하고 ASIS2000의 대규모 데이터에 접근하여 이를 조작하고 빠른 시간에 사용자가 원하는

결과를 얻을 수 있다.

본 논문에서는 다차원 데이터를 생성하는 엔진만을 설계 및 구현하였다. 사용자가 이 다차원 데이터를 활용하여 참고관리에 효율성을 증대시키기 위해서는 다차원 질의를 수행할 수 있는 인터페이스가 필요하며 OLAP 엔진과 더불어 인터페이스가 갖춰진 OLAP 기반의 참고관리 시스템은 참고관리에 많은 이득과 변화를 가져 올 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] OLAP 테크놀로지 조재희, 박성진 공저
시스마인사이트컴 1988. 2. 21
- [2] 정보공업무지침서 군수사령부 1995
- [3] OLAP기반의 학업성취도 분석 시스템 설계 및 구현, 박미현, 이화여대 2000
- [4] 군 인사 행정시스템을 위한 웹OLAP시스템 구현, 박지나, 이화여대, 2001