

순로정보 데이터베이스 프로토타입 개발

김용식¹ · 이홍철¹ · 강정윤¹ · 남윤석²

¹고려대학교 산업시스템정보공학과 / ²한국전자통신연구원

Development of DSI(Delivery Sequence Information) Database Prototype

Yong-Sik Kim¹ · Hong-chul Lee¹ · Jung-Yun Kang¹ · Yoon-Seok Nam²

As current postal automation is limited to dispatch and arrival sorting, delivery sequence sorting is performed manually by each postman. It not only acts as a bottleneck process in the overall mailing process but is expensive operation. To cope with this problem effectively, delivery sequence sorting automation is required. The important components of delivery sequence sorting automation system are sequence sorter and Hanguk OCR which function is to extract the address of delivery point. DSI database will be interfaced to both Hanguk OCR and sequence sorter for finding the accurate delivery sequence number and stacker number. The objectives of this research are to develop DSI(Delivery Sequence Information) database prototype and client application for managing information effectively. For database requirements collection and analysis, we draw all possible sorting plans, and apply the AHP(Analytic Hierarchy Process) method to determine the optimal one. And then, we design DSI database schema based on the optimal one and implement it using Oracle RDBMS. In addition, as address information in DIS database consist of hierarchical structure which has its correspondence sequence number, so it is important to reorganize sequence information accurately when address information is inserted, deleted or updated. To increase delivery accuracy, we reflect this point in writing application.

1. 서론

국내에서는 85년부터 시작된 우편 집중국 건설사업의 결과로 9개소의 우편 집중국을 설치·운영중에 있다. 이에 따라 우편 번호 앞 3자리와 뒤 3자리를 이용한 우편물 구분 공정인 발송/도착 구분 자동화가 실현되었으며 우편 물류의 처리 속도, 신뢰성, 경제성에 있어서 괄목할 만한 성과를 거두고 있다.

순로구분은 배달업무를 수행하기 앞서 수행되는 최종 우편물 구분 공정으로 집중국에서 발송·도착 구분 과정을 거친 우편물을 각 집배원의 배달경로 순서대로 정렬하는 공정이다(이용석, 김상진, 1999). 그러나, 우편 집중국 중심으로 수행중

인 현 우편물 구분 공정 자동화는 발송/도착 구분 자동화에 국한되어 있기 때문에 순로구분 공정은 각 집배원이 수작업으로 수행하고 있는 실정이며 집배원의 일일 업무 시간 중 가장 많은 시간을 차지하고 있다. 따라서, 전체 우편 물류처리 효율 향상과 우정사업 경쟁력 강화를 위해서는 순로구분 공정 자동화가 반드시 실현되어야 한다.

순로구분 공정을 자동화하기 위해서는 한글 OCR, 순로구분기, 순로정보 데이터베이스와 같은 기술요소들이 개발되어야 한다. 이와 더불어, 순로구분 자동화를 포함한 우정 자동화 시스템의 우수한 우편물 처리능력을 보장하기 위해서는 새롭게 도입되어야 하는 설비(한글 OCR, 순로 구분기)와 현 자동화 시스템을 구성하는 설비(OVIS, LSM 등)가 적절히 조합되어야 할

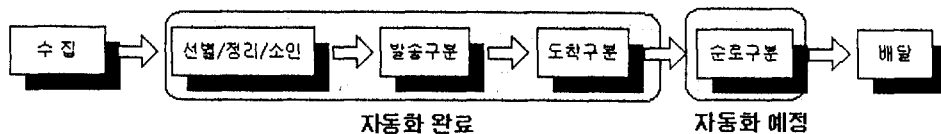


그림 1. 우편물 구분 공정의 자동화 현황.

뿐만 아니라 각 우편물 구분 공정별로 요구되는 정보를 관리하기 위한 정보 시스템이 최적의 형태로 구성되어야 한다.

본 연구의 목표는 순로구분 자동화를 위한 「순로정보 데이터베이스 프로토타입(prototype)」을 개발하는 것이다. 데이터베이스 요구사항을 분석하기 위한 선행 작업으로 현 자동화 설비와 순로구분 자동화 설비 조합시 고려되어야 하는 주요 요소(factor)들을 분석·정의하였으며 정의된 각 요소들의 가능한 모든 조합을 통하여 우편물 구분계획(sorting plan) 대안을 도출하였다. 데이터베이스 요구사항과 정보 시스템의 구성형태는 도출된 우편물 구분계획(sorting plan)들을 기준으로 분석하였으며, AHP 기법을 적용하여 우편물 구분 계획을 평가하였다.

데이터베이스 스키마(schema)는 최종적으로 선정된 대안을 기준으로 설계하였고, 우편업무 전산화가 시범적으로 실시되고 있는 집배국의 데이터를 이용하여 오라클 기반의 순로정보 데이터베이스 시스템을 구축하였다.

순로정보 데이터베이스에 저장되어 있는 주소정보들은 구조적인 구조를 갖고 있을 뿐만 아니라 각 인스턴스(instance)별로 고유한 배달순서 번호(delivery sequence number)를 갖고 있기 때문에 정보를 삽입, 삭제, 수정할 시에는 집배구 내의 배달순서 번호와 순로구분 기준정보가 재정렬되어야 한다. 이는 집배정밀도에 직접적인 영향을 미치는 중요한 요인으로 작용하게 된다. 본 연구에서는 주소 정보 재구성을 위한 효율적인 업데이트 절차를 반영한 클라이언트(client) 어플리케이션을 제작하였다.

2. 순로정보 데이터베이스 요구사항 분석

순로정보 데이터베이스는 순로구분 자동화를 위한 설비들(한글 OCR, 순로구분기)과 연동되는 데이터베이스이다. 따라서, 요구사항 분석을 위해서는 우편물 구분 공정에 대한 분석이 선행되어야 한다.

본 절에서는 순로구분 자동화를 포함한 우편물 구분공정 구성요소를 고찰해 보고 도출 가능한 모든 우편물 구분계획 대안 및 각 대안별 정보 시스템 구성 형태에 대하여 알아보도록 한다.

2.1 순로구분 자동화 시스템을 구성하는 우편물 구분 공정 분석

순로구분 자동화를 포함한 우편물 구분공정은 순로정보의 구성형태, OCR 인코딩(encoding) 장소, 순로구분 장소에 따라 달라질 수 있으며 이들 구성요소의 세부 내용은 아래와 같다.

2.1.1 순로정보의 구성형태

순로정보는 문자로 표현된 우편물의 최종 배달지점 주소를 기계적 해석이 가능한 바코드(bar code)로 표기한 것이다. 순로정보는 「우편번호 + 배달주소 번호」 또는 「우편번호 + 배달주소 ID」의 두 가지 형태로 구성 가능하다. 배달순서 번호는 집배원이 우편물을 배달하는 순서를 의미하는 것이며, 배달주소 ID는 한글 OCR이 판독한 최종 배달지점 주소의 낱자에 대한 바코드를 의미한다.

배달순서 번호는 우편물의 최종 배달지점 주소를 한글 OCR을 통해 판독한 후 판독된 주소에 부합하는 배달순서 번호를 순로정보 데이터베이스에 질의(query)함으로써 얻을 수 있다.

순로구분기가 우편물 정렬 작업을 수행하기 위해서는 각 집배원의 우편물 배달순서에 대한 정보가 필요하다. 따라서, 순로정보가 「우편번호 + 배달주소 번호」로 구성될 경우에는 순로구분을 위한 추가적인 작업이 필요하지 않다. 그러나, 순로정보가 「우편번호 + 배달주소 ID」 형태로 구성된다면, 순로구분에 앞서 배달주소 ID에 부합하는 배달순서 번호 검색을 위해 데이터베이스에 질의(query)를 하는 추가적인 절차가 필요하게 된다.

순로구분 자동화를 시행중인 USPS(미국)의 경우는 총 11 digit으로 구성된 「ZIP + 4」 코드를 사용하고 있다(USPS, <http://www.ribbs.usps.gov/files/cds/cds.pdf>). 이는 주소 정보의 구조적 특성을 반영하여 구성된 것으로 「우편번호 + 배달순서」 번호와 유사한 형태라 할 수 있다.

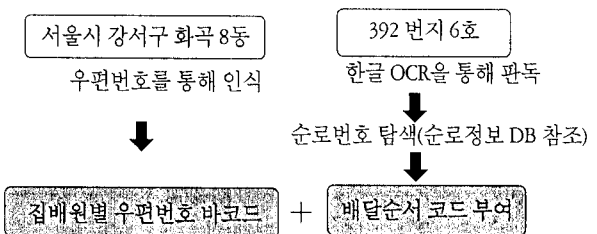


그림 2. 「우편번호 + 배달순서 번호」 생성 과정.

2.1.2 OCR 인코딩 장소

OCR 인코딩 장소는 한글 OCR을 사용하여 우편물의 최종 배달지점 주소를 해석하고 이에 부합하는 순로정보 바코드를 인코딩 하는 장소로서 집중국과 집배국으로 구분할 수 있다. 한글 OCR을 이용한 주소 해석 과정은 <그림 3>과 같다(한국전자동통신연구원 우정 자동화 연구팀, 2000).

판독된 최종배달지점 주소는 이에 부합하는 배달순서 번호, 또는 배달주소 ID를 찾기 위한 데이터베이스 질의(query)에 사용된다.



그림 3. 한글 OCR을 이용한 주소해석 과정.

2.1.3 순로구분 장소

순로구분 장소는 순로구분기를 이용한 순로구분 공정이 수행되는 장소로서 집중국과 집배국으로 구분 할 수 있다.

OCR 인코딩과 순로구분 장소는 순로구분 공정에 필요한 설비들(한글 OCR, 순로구분기)의 설치 장소와 투입 대수 결정시 반드시 고려되어야 하며, 정보 시스템의 구성형태는 순로구분 장소에 따라 종속적으로 결정된다.

순로구분 자동화 시스템 도입시 고려해야 할 주요 요소들을 반영한 우편물 구분계획 대안은 여섯 가지로 구성된다.

표 1. 우편물 구분계획 대안 요약

우편물 구분계획	OCR 인코딩 장소	인코딩 Type	순로구분 장소
대안 1	집중국	우편번호+배달순서	집중국
대안 2	집중국	우편번호+배달주소 ID	집중국
대안 3	집중국	우편번호+배달순서	집배국
대안 4	집중국	우편번호+배달주소 ID	집배국
대안 5	집배국	(우편번호)+배달순서	집배국
대안 6	집배국	(우편번호)+배달주소 ID	집배국

2.2 순로구분 자동화 시스템의 구성형태 분석

순로구분 공정 자동화를 위해서는 한글 OCR을 이용하여 최종 배달지점 주소를 판독하고 판독 결과에 부합하는 순로정보 바코드를 우편물에 인쇄하는 작업이 선행되어야 한다. 따라서, 순로구분기와 순로정보 데이터베이스의 설치·운영 장소는 한글 OCR 설치 위치를 고려하여 결정되어야 한다.

본 절에서는 한글 OCR의 설치 장소에 따른 우편물 자동 처리 시스템과 정보 시스템의 구성형태를 순로정보 인코딩 수행 장소를 중심으로 구분하여 설명하도록 한다.

2.2.1 집중국에서 순로정보를 인코딩 할 경우

선별/정리/소인(CFC)과정을 거친 우편물은 복합 구분기(OVIS)로 인입된다(한국전자통신 연구원, 1999). 복합 구분기(OVIS)에서는 우편물의 우편번호를 판독하여 발송구분 대상 우편물일 경우에는 우편번호만을 인코딩하여 발송 구분용 최종 구분기(LSM)로 이송하고, 도착구분 대상 우편물일 경우에는 한글 OCR 모듈로 이송하여 주소정보를 판독하고 순로정보를 인코딩하는 절차가 수행된다.

순로정보의 구성형태가 「우편번호+배달순서」일 경우에는 판독한 주소정보에 부합하는 배달순서 번호를 얻기 위해서 순로정보 데이터베이스에 질의(query)를 하게 되며, 질의의 결과값으로 얻은 배달순서 번호를 우편번호와 동시에 인코딩한 후 도착구분용 최종 구분기(LSM)로 우편물을 이송하게 된다.

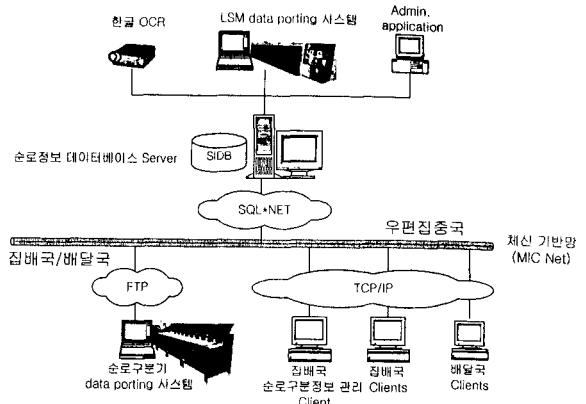


그림 4. 집중국에서 순로정보를 인코딩 할 경우의 정보시스템 구성형태.

도착구분이 완료된 우편물에 대한 순로구분을 집중국에서 실시할 경우에는 곧바로 순로구분기로 이송하여 순로구분기에 포팅(porting)된 순로구분 기준정보를 참조하여 집배원별 배달순서에 따라 우편물을 정렬하게 되며, 집배국에서 순로구분을 실시할 경우에는 도착구분이 완료된 우편물을 집배국으로 운송한 후 순로구분을 실시하게 된다.

한글 OCR과 연동되는 순로정보 데이터베이스는 집중국에 설치됨이 타당하며 집중국 관내의 모든 주소정보가 저장·관리되어야 한다.

정보 시스템은 각 개 집배원이 클라이언트 어플리케이션을 이용하여 집중국에 설치된 순로정보 데이터베이스에 접속하는 형태로 구성된다.

2.2.2 집배국에서 순로정보를 인코딩할 경우

집중국에서 도착구분 과정을 거쳐 우편번호 바코드가 인코딩된 우편물이 집배국에 도착하게 되면 순로구분기에 우편물을 인입하기에 앞서 한글 OCR을 이용하여 최종 배달주소 정보를 판독하고 이에 부합하는 순로정보를 인코딩 하는 절차가 선행되어야 한다.

집배국에서 순로정보를 인코딩할 경우에는 순로구분을 위한 작업공간을 비교적 쉽게 확보할 수 있고, 순로구분 과정에서 발생한 오류 우편물을 처리하기 위한 집배원의 지식정보 활용이 용이할 뿐만 아니라 순로정보 데이터베이스가 집배국 관내의 주소 정보만으로 구성되므로 데이터의 관리, 백업(back up), 수정이 용이하다는 장점이 있지만, 한글 OCR과 연동하기 위한 데이터베이스와 순로구분기가 각 집배국별로 설치되어야 하는 단점이 있다.

2.3 순로정보 데이터베이스의 구성형태

순로정보 데이터베이스의 스키마는 한글 OCR의 주소해석 전략과 설치 장소에 따라 다르게 구성된다. 주소해석 과정에서 배달 주소정보 외에 상호명파 세대원명 등의 부가 정보를

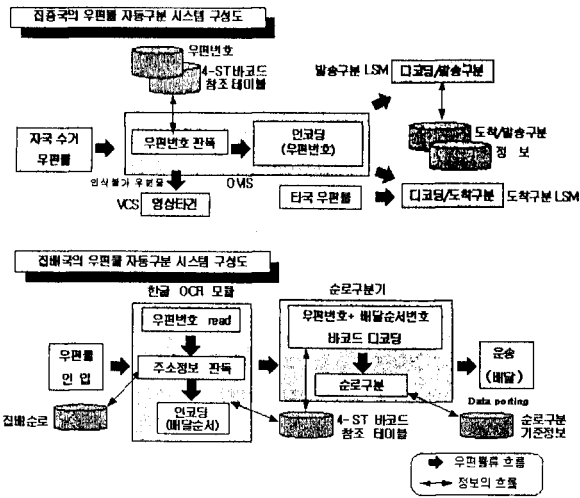


그림 5. 집배국에서 순로정보를 인코딩 할 경우의 자동 구분 시스템 구성형태.

이용하여 해석된 주소의 정확성을 확인하는 절차를 포함시킬 경우 순로정보 데이터베이스에는 이를 위한 부가 정보가 포함되어야 한다.

한글 OCR을 집중국에 설치할 경우에는 집중국에서 이루어지는 우편물 구분 공정에 필요한 데이터를 따로 구분하지 않고 모두 통합하여 관리함으로써 데이터 무결성을 보장해 주어야 한다. 따라서, 최종 구분기(LSM)에 포팅(porting)되어야 하는 발송/도착 구분 정보로부터 우편번호 정보까지를 순로정보 데이터베이스에 포함시켜 관리하는 것이 타당할 것이다.

또한, 집중국에서 순로정보를 인코딩해야 하므로 순로정보

데이터베이스에 저장될 주소정보는 집중국 관내의 모든 주소정보를 포함해야 하므로 데이터베이스의 규모가 커질 수밖에 없다.

한글 OCR을 집배국에서 운용할 경우에는 순로구분기에 포팅 되어야 하는 데이터와 한글 OCR의 주소해석에 필요한 데이터만으로 순로정보 데이터베이스가 구성되므로 비교적 단순한 스키마로 구성 가능하다.

3. AHP 기법을 적용한 우편물 구분계획 대안 평가

AHP 의사결정 모형은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포함하고자 하는 의사결정 지원 방법이다(Saaty,1980).

본 연구에서는 순로구분 데이터베이스를 설계·구축하기에 앞서, 데이터베이스 설계·구축 대상 시스템을 도출하기 위한 과정으로 앞서 도출한 6가지의 우편물 구분계획을 실현성, 경제성, 효율성을 평가 기준으로 하여 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 적용하였다.

본 연구에서 수행한 각 대안의 평가는 실현성, 경제성, 효율성을 기준으로 이루어졌다.

실현성은 집중국과 집배국의 처리 물동량과 작업 가능 공간을 고려한 평가 기준이며, 경제성은 순로 구분 시스템의 초기 투자비용과 운영비용을 고려한 평가기준이다. 마지막으로 효율성은 순로구분 시스템 도입에 따른 전체 우편물 구분 공정의 작업 속도 및 정보처리 속도를 반영한 평가기준이다. 평가

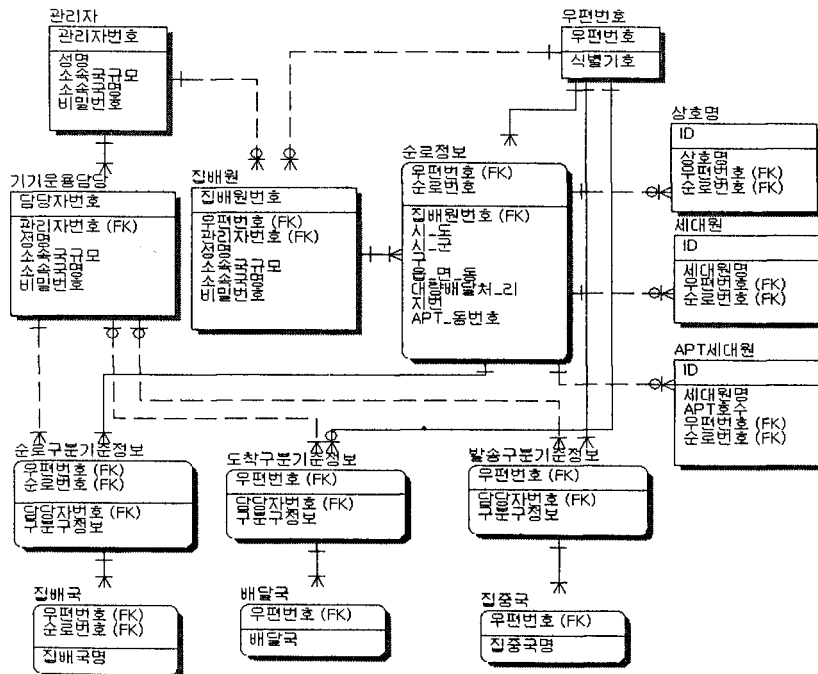


그림 6. 한글 OCR을 집중국에서 운용할 경우의 ER-diagram.

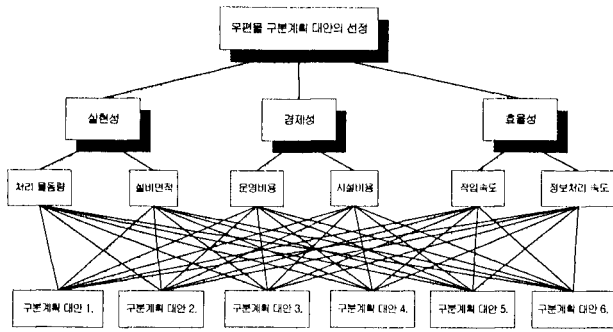


그림 7. 우편물 구분계획 대안선정을 위한 계층구조의 설계.

기준간의 쌍별 비교와 가중치 도출은 실무자들과의 면담과 국외 사례를 바탕으로 선정하였으며 여러 가지 제약조건을 분석한 결과 대안의 실현 가능성에 가장 큰 가중치를 부여하였다. 대안별 쌍대평가 결과는 <표 2>와 같다.

평가 기준별 대안들에 대한 가중치 행렬과 평가 기준들에 대한 가중치 벡터를 이용하여 대안별 전체 스코어를 계산한 결과 우편물 구분계획 대안5가 가장 높게 평가되었다.

4. 순로정보 데이터베이스 설계 및 구축

순로정보 데이터베이스 설계 및 구축 대상 시스템은 우편물

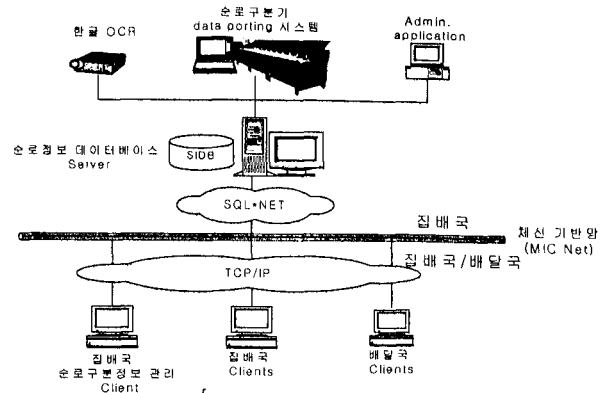


그림 8. 우편물 구분계획 대안5의 정보시스템 구성형태.

구분계획 대안5로서 한글 OCR을 이용한 순로정보 인코딩과 순로구분이 집배국에서 수행되는 경우이다. 따라서 정보시스템의 구성형태는 배달국과 집배국의 집배원들이 클라이언트 (client) 프로그램을 이용하여 집배국에 설치된 순로정보 데이터베이스 서버에 접속하여 순로정보를 액세스(access)는 형태로 구성된다.

데이터베이스 설계는 요구사항 분석, 개념적 설계, 논리적 설계, 정규화순으로 수행하였으며 순로구분 방식은 일반적으로 많이 사용하는 2-Pass 방식을 사용하는 것으로 가정하였다. 순로정보 데이터베이스는 집배국에서 한글 OCR을 운용하는

표 2. 대안별 쌍대평가 결과

평가기준		우편물 구분계획	대안1	대안2	대안3	대안4	대안5	대안6
실현성	처리물동량 · 설비면적	대안 1	1	1	0.6667	0.6667	0.25	0.25
		대안 2	1	1	0.6667	0.6667	0.25	0.25
		대안 3	1.5	1.5	1	1	0.375	0.375
		대안 4	1.5	1.5	1	1	0.375	0.375
		대안 5	4	4	2.6667	2.6667	1	1
		대안 6	4	4	2.6667	2.6667	1	1
경제성	시설비용 · 운영비용	대안 1	1	1	1.25	1.25	0.8333	0.8333
		대안 2	1	1	1.25	1.25	0.8333	0.8333
		대안 3	0.8	0.8	1	1	0.6667	0.6667
		대안 4	0.8	0.8	1	1	0.6667	0.6667
		대안 5	1.2	1.2	1.5	1.5	1	1
		대안 6	1.2	1.2	1.5	1.5	1	1
효율성	작업속도 · 정보처리 속도	대안 1	1	1.3333	0.6667	0.8	0.5	0.5714
		대안 2	0.75	1	0.5	0.6	0.375	0.4286
		대안 3	1.5	2	1	1.2	0.75	0.8571
		대안 4	1.25	1.6667	0.8333	1	0.625	0.7143
		대안 5	2	2.6667	1.3333	1.6	1	1.1429
		대안 6	1.75	2.3333	1.1667	1.4	0.875	1

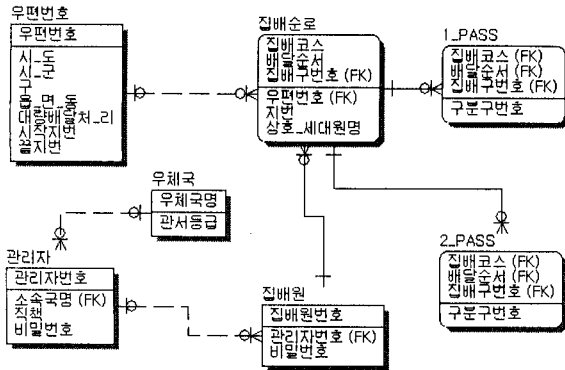


그림 9. 집배국에서 한글 OCR을 운용할 경우의 ER- diagram.

경우와 비교했을 때 구성형태가 비교적 단순해진다. 테이블 간의 관계는 <그림 9>와 같다.

집배순로 테이블은 주소정보와 순로정보로 구성되어지며 한글 OCR을 이용한 배달지점의 주소해석이 완료되면 해석된 주소정보에 대응되는 '집배구 번호, 집배 코스, 배달순서'를 얻기 위한 질의대상 테이블로 사용된다.

1_PASS, 2_PASS 테이블은 순로구분기에 포팅(porting)되어지는 정보로서 각각의 순로정보에 대응하는 구분구 번호로 구성되며 두 테이블의 속성 및 구성형태가 동일한 이유는 순로구분 단계별로 구분구 번호만이 다르기 때문이다.

순로구분 데이터베이스 구축에 사용된 데이터는 전산관리소의 협조를 받아 현재 우편업무 전산화를 시범 운영중인 집배국에서 얻을 수 있었다. 입력 데이터는 순로정보 데이터베이스 구조에 맞도록 변형한 후 사용하였으며, 데이터 입력 어플리케이션을 제작하여 총 5만여 건의 데이터를 입력하였다.

5. 순로정보 데이터베이스 어플리케이션 개발

집배순로 테이블의 배달순서 정보는 집배원이 배달업무를 수행하면서 습득한 경험을 정보화한 것이기 때문에 집배순로 정보 업데이트는 집배원이 직접 수행하여야 함이 타당하다.

순로정보 데이터베이스 어플리케이션(이하 순로정보 Manager)은 집배원이 경험적으로 터득한 담당 집배구 내의 배달순서를 집배순로 테이블에 반영하고 순로정보의 조회 및 신규등록, 삭제, 업데이트를 가능하게 함으로써 순로정보 데이터베이스가 최신의 순로정보를 유지 할 수 있도록 하기 위하여 개발되었다. 개발 환경은 다음과 같다.

- OS : Windows 2000 server
- DBMS : Oracle 8.0.6
- 개발 Tool : Delphi 5.0 Enterprise version

순로정보 Manager의 사용자는 집배원, 관리자, 순로구분기 담당자로 구분하였다. 데이터베이스의 사용권한(privilege)은 데이터베이스 사용자 생성시 특정 작업(select, update, delete,

표 3. 순로정보 Manager의 기능 요약

사용자 구분	수행 기능 요약
집배원	<ul style="list-style-type: none"> • 담당 집배구 집배순로 조회 • 신규순로 등록, 순로삭제, 순로변경 • 상호/세대원명 등록 · 수정 · 삭제 • 보고서 출력 • 사용자 정보 수정
순로 구분기 담당	<ul style="list-style-type: none"> • DB에 저장되어 있는 1_Pass, 2_Pass 테이블의 데이터를 excel or text 파일로 변환 • 구분구 정보 수정 • 보고서 출력 • 사용자 정보 수정
관리자	<ul style="list-style-type: none"> • 집배국 관내 집배순로 정보 조회 • 우편번호 조회, 집배원별 담당 우편번호 조회 • 우체국별 집배구 조회 • 보고서 출력 • 사용자 정보 수정

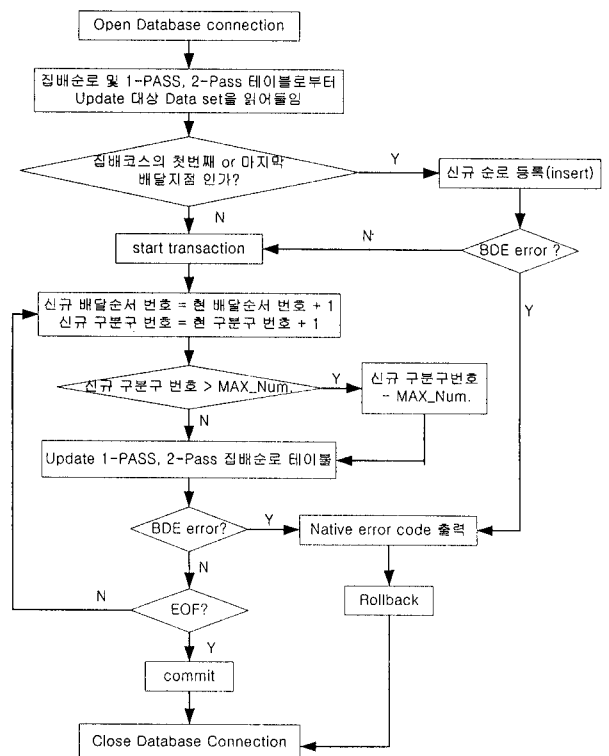


그림 10. 신규순로 등록에 적용된 데이터 업데이트 절차.

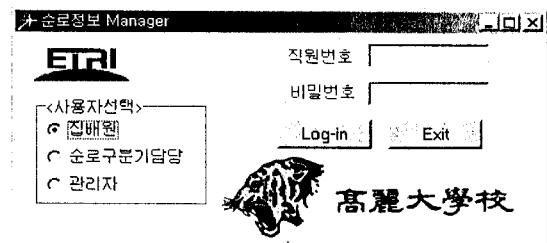


그림 11. 순로정보 Manager의 Log-in 화면.

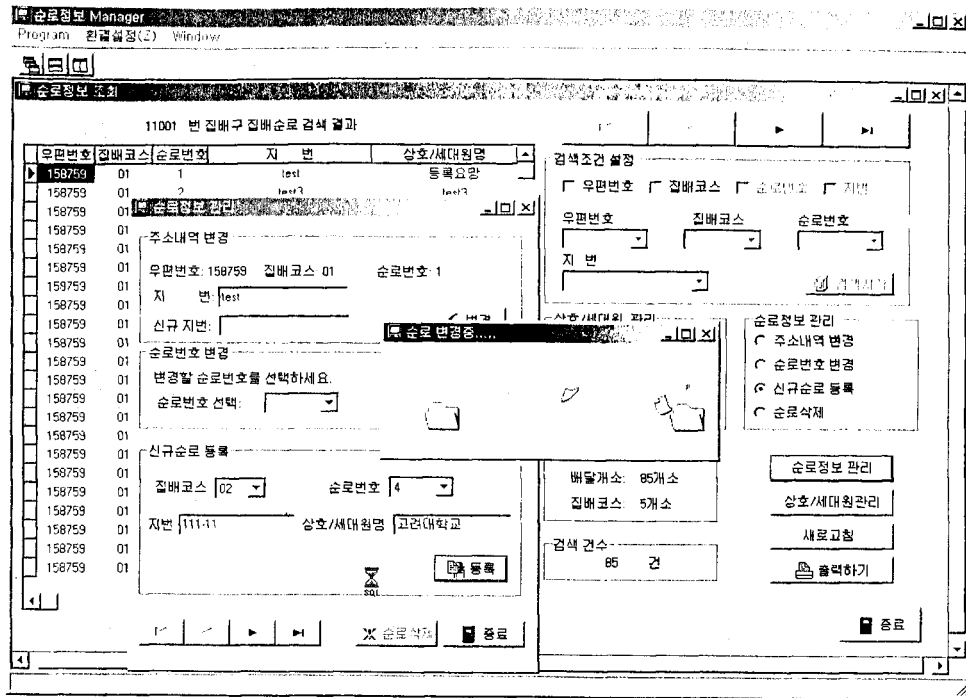


그림 12. 신규순로 등록 수행 화면.

insert)만을 수행할 수 있도록 제한하였고 프로그램 초기화시에 사용자 그룹을 선택하여 로그인(Log-in) 하도록 함으로써 사용자 그룹별로 정해진 작업만을 수행할 수 있도록 하였다. 각 사용자별 수행 기능은 <표 3>과 같다.

일반적으로 데이터 업데이트(update)는 디스크 입·출력(disk I/O)이 가장 많은 연산으로 알려져 있다(Connolly, Begg, 1999). 순로정보 데이터베이스의 집배순로 테이블과 1_PASS, 2_PASS 테이블의 경우에는 배달지점이 신규등록 되거나, 삭제, 업데이트 될 경우 순로구분의 정확성을 보장하기 위하여 배달 지점의 순서를 다시 정렬해야만 하기 때문에 대량의 데이터를 업데이트하는 데 많은 시간이 소요된다. 따라서, 대량의 데이터 업데이트에 따른 데이터베이스 서버(server)의 성능 저하를 최소화하기 위하여 클라이언트(client)에서 업데이트에 필요한 연산의 많은 부분을 처리해 주도록 하였다. 또한, 데이터 무결성(data integrity)을 보장하기 위하여 트랜잭션(transaction)을 사용하였으며 트랜잭션 간 발생 가능한 여러 가지 에러에 적절히 대처할 수 있도록 클라이언트(client) 프로그램을 제작하였다.

클라이언트 프로그램에서 구현한 데이터 업데이트 절차 중 순로정보 신규 등록에 적용된 절차는 <그림 10>과 같다.

6. 결론

본 연구에서는 순로구분 자동화 시스템 도입에 따른 전체 우편 물류 자동처리 시스템의 구성 형태를 분석하였고, 이를 순로정보 데이터베이스 요구사항과 정보 시스템 구성형태에 반

영하여 데이터베이스 프로토타입(prototype)과 데이터베이스 어플리케이션을 제작하였다. 또한, 일련의 순서정보를 갖고 있는 대량의 데이터를 효율적으로 업데이트하는 절차를 설계하고 구현하였다.

그러나 아직까지 집배원의 경험적인 지식에 의존하고 있는 집배순로 정보관리를 체계화하기 위하여 배달순서 및 순로 선정 기준을 표준화하고 주소 정보 변경에 따른 업데이트를 지능화할 필요가 있다. 이와 더불어, 우편 고객에게 인터넷을 기반으로 한 주소정보 검색 서비스를 제공하기 위해서는 각 지역별로 산재해 있는 주소정보의 통합과 관리 방안에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

이용석, 김상진 (1999), *집중국의 이해*, 동서울 우편 집중국 기술과 한국전자통신 연구원 (1999), *우편 집중국 최적운영에 관한 연구*, 완료 보고서
 한국전자통신 연구원 우정 자동화 연구팀(2000), *순로 구분 자동처리 기술개발 현황*, 우정기술 연구부
 Connolly, Begg (1999), *Database systems*, Addison-Wesley
<http://www.tibbs.usps.gov/files/cds/cds.pdf>
 Saaty, T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New-York



김용식
 경기대학교 산업공학과 학사
 현재: 고려대학교 산업시스템 정보공학과 석사과정
 관심분야: Neuro-Fuzzy system, Data Mining



강정운
 경희대학교 전자공학과 학사
 고려대학교 산업공학과 석사
 고려대학교 산업시스템 정보공학과 박사 수료
 현재: (주)엠이코리아 전문위원, 명지전문대학 산업시스템 경영과 겸임교수
 관심분야: 생산관리 및 물류 시스템, 컴퓨터 시뮬레이션



이홍철
 고려대학교 산업공학과 학사
 Univ. of Texas 산업공학과 석사
 Texas A&M Univ. 산업공학과 박사
 현재: 고려대학교 산업시스템 정보공학과 부교수
 관심분야: 생산 및 물류정보시스템, SCM

남윤석
 아주대학교 산업공학과 학사
 Polytechnic Univ.(New York) 산업공학과 석사
 Polytechnic Univ.(New York) 산업공학과 박사
 현재: 한국전자통신 연구원 우정기술 연구부
 우정자동화 연구팀장
 관심분야: Data Capture & Carrier 기술, 멀티미디어 정보처리 기술