

EDI서비스를 위한 사설 E-Mail과 X.400간의 게이트웨이 구현

正會員 趙龍九*, 吳英換**

Implementation of Gateway between Proprietary E-Mail and X.400 for EDI Service

Yong Gu Cho*, Young Hwan Oh** Regular Members

要 約

본 논문은 사설 E-MAIL과 X.400간의 상호연동을 위한 게이트웨이의 구현에 대하여 다루고 있다. 이는 국제표준 UN/EDIFACT을 지원하는 EDI 서비스를 제공하는데 활용하고자 한다. EDI는 송수신 정보의 문법과 의미를 정의하는 반면, X.400은 헤더와 봉투를 이용한 송수신 방법을 규정하고 있는 점에서 차이가 있다.

EDI에서는 표준에 근거한 메시지 번역과 검증기능, 보관 및 복구기능, 추적기능 등이 중요한 역할을 한다. 이에 가장 적합한 사설 E-MAIL을 선택하는 경우 광역서비스를 위해서는 X.400과의 게이트웨이 필요성이 대두된다. 게이트웨이의 설계에 있어서 주소매핑을 위해 EDI의 주소체계와 X.400의 주소체계를 연결시켜주는 매핑표의 개념을 도입하였다. X.400의 다양한 요소중에 EDI 서비스에서 활용도가 가장높은 배달보고 및 수신통지 기능을 연결시켰다. 마지막으로 전송매핑은 서비스의 중심이 되는 EDI 방식에 맞게 하였다.

본 게이트웨이를 통해 사용자들에게 일원화된 접근방법을 제공할 수 있었고 특히 배달보고, 수신통지 기능은 두 망에서의 서비스 질 향상에 기여하였다.

ABSTRACT

In this paper, we implement an internetworking gateway between proprietary E-MAIL and X.400 for EDI services supporting UN/EDIFACT international standards. While EDI defines the syntax and the semantics of transmitted messages, X.400 is composed of a header and an envelope for message transfer.

In EDI service, many function such as message parsing and validation based on the standards, archiving, retrieval and tracking

*국방정보체계연구소 운영체제실장

**광운대학교 전자통신공학과 교수

論文番號 : 94371-1210

接受日字 : 1994年 12月 10日

play an important role. For proprietary E-MAIL is adequate to EDI, it is necessary to have a gateway between E-MAIL and X.400 for the global service of EDI. In designing the gateway, the concept of a mapping table is used for address mapping. Among the various components of X.400, DR(Delivery Report) and RN(Recipient Notification) are selected for component mapping, which are very effective in EDI. TM(Transport Mapping) follows the mechanism of the engine software of EDI.

This gateway allows users to access both networks through a single entry point, and especially DR and RN improve both networks.

I. 서 론

정보 통신기술의 발달을 이용하여 각종 기업과 학교 또는 단체에서 가장 활발히 적용되고 있는 응용분야를 든다면 '정보교환 (Information Interchange)' 을 들 수 있다. 정보교환이란 두 엔터티(Entity)간의 정보를 전송(Transmission)하여 이해(Understanding)하는 것을 의미한다¹⁾. '전송'은 실질적인 정보의 송수신기능을 수행하는 OSI(Open System Interconnection)의 하위계층(Low Layer)에 해당하는 것으로 망의 특성상 X.25 또는 SDLC(Synchronous Data Link Control Protocol)등을 이용할 수 있다. 반면에 '이해'는 메시지의 처리형태라 할 수 있고, OSI의 응용계층(Application Layer)에 해당한다. 이 두가지는 서로 독립적이며 현재 쟁점이 되고 있는 다양한 E-MAIL 또는 EDI(Electronic Data Interchange)의 호환성 문제는 응용계층에 해당한다. 세계적으로 널리 사용되는 메일 시스템으로는 X.400(Message Handling System), Internet Mail, EARN Mail 등이 있다.

일반적으로 Multiprotocol E-Mail 시스템간의 통신을 위해서는 크게 다음 두가지가 논의된다.

- 주소매핑(Address mapping)
- 라우팅(Routing)

두가지 주소간에 구성요소가 유사한 경우는 특정한 규칙에 의해 연결시키는 것이 가능하다. 여러지역에 걸친 대규모 통신망의 경우 게이트웨이(Gateway)도 다수가 설치된다. 이때 우선 근접한 게이트웨이를 통해 라우팅되거나 자체적인 라우팅 후 해당 게이트웨이를 통하는 등의 경로매정에 관한 전략이 필요하게 된다.

본 논문에서는 EDI 서비스를 목적으로, 메시지 번역 및 검증기능과 추적기능 등을 포함하는 사실 E-MAIL 에 X.400을 연동시키기 위한 게이트웨이를 구현하고자 한다. EDI는 송수신 정보의 문법과 의미를 정의하는 반면, X.400은 헤더와 봉투를 이용한 송수신 방법을 규정하고 있는 점에서 차이가 있다. 본 게이트웨이는 현재 EDI망이 한개 CC(Clearing Center)만을 가지므로, 라우팅 문제는 제외하고, 주소매핑외에 요소매핑과 전송 매핑으로 추가 분류하여 설계하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 EDI와 X.400간의 차이점에 대해 기술하고, 제3장에서는 세가지 분류에 의한 설계원리를 제시하며 구현방법을 언급한다. 제4장에서는 사용중인 사례를 간략히 소개하며 제5장에서 결론을 맺는다.

II. EDI와 X.400간의 비교 및 게이트웨이의 필요성

X.400은 84, 88 Version 두가지가 있으며, UAL(User Agent Layer)와 MTL(Message Transfer Layer)로 다시 분류된다. X.400(88)은 MTA(Message Transfer Agent)간의 메시지를 교환하는 P1(MTS Transfer Protocol)과 MS(Message Store) 또는 UA(User Agent)가 MTS(Message Transfer System)에 접근하기 위한 P3(MTS Access Protocol)과 UA가 MS에 접근하기 위한 P7(MS Access Protocol)으로 정의되어 있다. 메시지의 구조는 그림 1과 같이 MTL에서 처리하는 Envelope과 Content로 나뉘고 Content가 다시 UAL에서 처리하는 IPMS(Interpersonal Messaging System) Heading과 Body로 나뉘어 진

다²⁾.

EDI란 거래 당사자간에 서로 합의한 표준화된 전자문서를 컴퓨터와 컴퓨터간에 교환하여 업무를 처리하는 새로운 정보전달 방식으로써 문서규약(Business Protocol)과 통신규약(Communication Protocol)으로 나뉜다. 문서규약이란 전자문서의 표준을 의미하고 다양한 사실 표준외에 1975년 산업계에서 TDCC(Transportation Data Coordinating Committee), 국가 차원에서 1978년 ANSI(American National Standards Institute) X.12, 국제적 차원에서는 1987년 UN/EDIFACT(Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport)가 발표되었다. 통신규약이란 문서전송 방식으로써 X.400을 적용하는 것도 가능하다. UN/EDIFACT 교환구조는 그림 1과 같이 Interchange 단위로 UNB, UNZ와 Functional Group 단위로 UNG, UNE와 각 메

시지 단위로 UNH, UNT가 계층형태로 구성된다.

EDI는 컴퓨터간의 정형화된 정보를 주고 받으므로, 주로 정보의 형식을 검토하여 저장, 전송등의 처리를 하는데 중점을 두는 반면, X.400은 인간간의 비정형화된 정보를 주고 받으므로, 정보의 내용및 형식과는 관계없이 송수신방법을 중요시하고 주요사항을 메시지 헤더(Message Header)로 구성하여 처리가 간편하도록 한다.

EDI 전자문서의 형식은 X.400에서의 무형식의 Body에 해당하게 되고, 통신규약은 X.400에서의 Header와 Envelope을 처리하는 P1, P2, P3, P7 Protocol에 해당된다. EDI는 전자문서의 형식이 정해져 있으므로 사용자측 프로그램에서의 변환처리가 필요하나 게이트웨이에는 포함되지 않는다. EDI는 X.400의 MTA처럼 CC를 UA처럼 T(Terminal)를 이용해 X.400과 유사한 기능모형(Functional Model)을 갖는다.

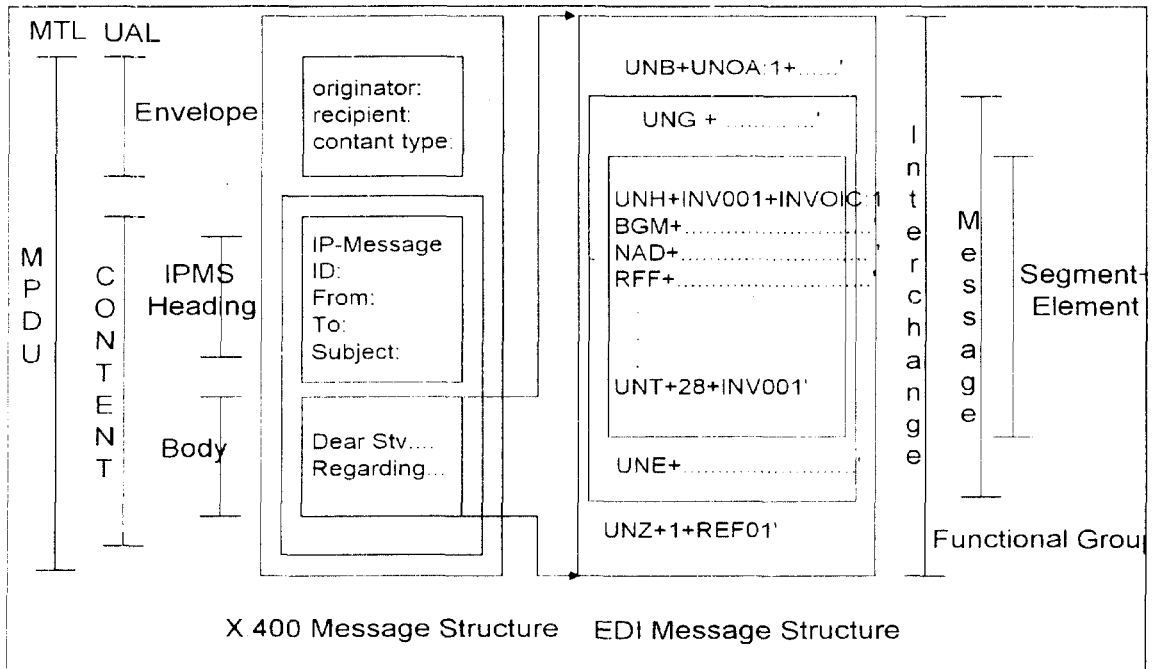


그림 1. X.400과 EDI 메시지 구조 비교
Fig. 1. Comparison of Message Structure between X.400 and EDI

EDI가 X.400을 이용하여 구현된 제품을 선정할 수도 있으나, 개념적인 차이와 시기적인 문제를 고려하여 독자적인 제품이 선정되는 경우, 광역서비스를 위해서는 두 망간의 게이트웨이의 역할이 필요하게 된다. EDI 표준에 근거한 메시지 번역과 검증기능(Parsing & Validation), 보관 및 복구기능(Archiving & Retrieval), 추적기능(Tracking)등 EDI서비스에 필요한 각종 응용기능을 X.400상에 구현하기에는 많은 시간이 소요되고, X.400이 포함하는 다양한 옵션들은 오히려 부담이되기 때문에 가장 적합한 형태의 사설 E-Mail을 선택하는 경우가 종종 있다. 이때 대부분의 사용자가 이미 X.400망에 가입한 경우 망간 연동을 통해 네트워크의 중복투자를 막을 수 있고, 사용자에게 일원화된 접근방법을 제공할 수 있어 매우 효율적이다. 여기서 두 망간의 비용처리(Accounting & Billing)와 망관리(Network Management) 문제는 제외하기로 한다.

III. 게이트웨이의 설계

국제표준 EDI망이 국가 경제적 차원에서 도입되기 이전에 많은 기업에서는 X.400망을 사용하고 있었으므로 사설 E-MAIL을 이용한 EDI 도입을 위해서는 하나의 CC를 설치한 후 게이트웨이를 통해 기존의 X.400 사용자에게도 서비스를 제공하게 된다. 게이트웨이도 한개만 설치하므로 경로배정 문제는 발생하지 않는다. BT/NA(British Telecomn/North America)사의 EDI 소프트웨어 패키지과 RETIX사의 X.400 소프트웨어 패키지 환경에서 게이트웨이를 설계하였다(EDI와 X.400 소프트웨어 패키지를 줄여서 각각을 EDI와 X.400으로 지칭하기로 한다.).

(1) 주소매핑(AM : Address Mapping)

EDI에서는 각 사용자에게 CUST-ID/SR-ID(Customer-Identification/Sender Receiver-ID)를 부여하고, X.400에서는 Country/ADMD/PRMD/Organization/Surname/Givenna me (Originator/Recipient Name)을 부여한다. EDI의 주소체계는 두단계로서 매우 단순한 반면 X.400의 Country/ADMD/PRMD/Organization의 항목을 문서내의 특정위치에서 표현하도록 되어 있다. 그러나

그 개념이 완전히 일치되는 것은 아니므로 그항목을 주소로 연결시키는 것은 어렵다.

특정한 규칙에 의해 두가지 다른 형태의 주소를 연결시킬 수 있다면 매우 효율적이다. 다음 예는 X.400(RARE MHS)과 Internet Mail간의 주소매핑 방법을 보여준다.

Standard attribute form of X.400 :

```

c = no          (Country)
admd = (Administration Management Domain)
prmd = uninett (Private Management Domain)
o   = sintef   (Organization)
ou  = elab-runit (Organization Unit)
s   = Hansen   (Surname)
i   =          (Initials)
g   = Alf      (Given Name)
    
```

RFC822 of Internet Mail : Alf.Hansen@elab-runit.sintef.no(user@subn...sub1.country)

EDI에서는 X.400과 같은 다양한 정보를 주소내에 포함시키지 않으므로 X.400과 Internet Mail같은 규칙적인 연결이 아닌 표 1과 같은 별도의 매핑표를 이용한다. 이는 다양한 대응형태를 지원해주는 반면 매핑표를 유지관리하거나 매번 접근하는 Overhead를 감수해야한다.

EDI는 CUST-ID 단위로 메시지를 송수신하므로 CUST-ID를 하나의 그룹단위 -예를들면 삼성 VAN(Value Added Network), 금성VAN등 -로 부여하고 그 하위에 각 사용자별 SR-ID를 부여하여 한 그룹에 대한 정보를 한번에 처리할 수 있도록 한다. EDI는 메시지내에 규칙적인 방법 - UN/EDIFACT 표준형식 - 으로 송수신자등의 주요정보를 포함하고 별도의 헤더(Header)를 포함하지 않으므로, X.400에서 해당 메시지를 분해하여 X.400에 맞는 헤더 및 봉투를 만들어 낸다.

(2) 요소매핑(CM : Component Mapping)

예약배달, 동보전송등은 각 시스템 내부에 의해 구현되므로 게이트웨이의 기능에 포함되지 않으며, 배달보고(DR), 수신통지(RN)는 게이트웨이내에 포함될 뿐만

표 1. 주소매핑 표
Table 1. Address Mapping Table

EDI Address	X.400 O/R Address
CUSTID = X400 : SRID = X40001	C=KR : A=KTNET : P=KTN400 : O=KTNEDI..
CUSTID = DACOM : SRID = DACOM01	C=KR : A=DACOM :S=INFO
CUSTID = DACOM : SRID = DACOM02	C=KR : A=DACOM :S=MGNT
CUSTID = USRETIX:SRID = USRETIX01	C=US : A=RETIX :
CUSTID = KRRETIX:SRID = KRRETIX02	C=KR : A=RETIX :

표 2. 상태 코드 목록
Table 2. Status Code List

코드 분류	코드	설 명
배달보고/ 수신통지(N) 비배달 이유(U)	0	정상적인 배달보고/수신통지 Conversion-not-performed
	2	Transfer-failed
	3	Transfer-impossible
	4	Directory-operation-failed
	5	Physical-delivery-not-done
	6	Physical-rendition-not-done
	7	Restricted-delivery
송신과정오류(E)	1	EDI Message Parsing Error
	2	Address Mapping Error
	3	Component Mapping Error
	N	기타
수신확인응답(A)	1	Indial Queue
	2	Complete Queue
	N	Invalid Queue

아니라 EDI에서 매우 중요한 기능이므로 구현범위에 포함시키고, 그 외에 답장요구시각, 메시지 폐기 시각, 중요도, 우선순위등은 MTA별 Text-File을 이용하여 간단하게 적용한다.

EDI는 기능별 큐(Queue)를 우선 분리하고, 필요시 그 큐내에서 사용자별 메일박스(Mail Box)를 분류한다. 초기에 CC가 송신자로부터 메시지를 수신하여 RM(Raw Message) 큐에 넣고 이를 분석하여 올바르면 IN(Indial) 큐에, 오류가 발생하면 IV(Invalid) 큐에 이동시킨다. 그 후 수신자가 수신해가면 CP(Complete) 큐로 이동시킨다. X.400은 사용자별로 메일 박스를 구성하여 P1 레벨로서 MTA가 다른

MTA로 메시지의 배달을 완료하면 '배달보고'를, P2 레벨로서 최종 수신자가 메시지를 수신하면 '수신통지'를 하나의 메시지처럼 간주하여 별도로 송신자에게 송신한다. 두가지의 차이점을 연결하기 위해 다음과 같은 방법을 이용한다. EDI에서 X.400으로 송신시, 송신후 즉시 CP 큐로 이동하지 않고 별도의 TP(Temporary) 큐에 옮겨다가 X.400으로 부터 '배달보고' 또는 '수신통지'를 받은 후에 CP 큐로 이동시킨다. 그래서 EDI 가입자에게 게이트웨이에서 수신해간 중간상태를 알려 줄 수 있다. 또한, X.400에서 EDI로 송신시 EDI에서 해당 메시지가 어느 큐에 있는지를 알려줌 - 즉, IN이면 '배달보고' IV이면 '비배달보고' CP이면 '수신통

지'의 의미이므로 - 으로서 처리가 가능하다. 이 때 메시지와는 달리 각 메시지의 고유번호를 포함한 별도의 형식(CUST-ID : SR-ID of Sender : SR-ID of Receiver : CONTROL # : DATE : TIME : STATUS CODE)을 정의하게 된다. - 이를 응답(Acknowledge)이라 칭함 - 응답에서 사용되는 STATUS CODE는 표 2와 같고 X.400에서 EDI로 전송시 U, E, N을 EDI에서 X.400으로 전송시 A를 사용한다.

(3) 전송매핑(TM : Transport Mapping)

전송을 위한 하위계층은 X.25를 이용하고 전송방식은 EDI서비스의 엔진역할을 하는 EDI의 전송방식에 따르기로 한다. 메시지 또는 응답의 송신시는 Event-Driven 방식으로, 수신시는 Time-Based 방식으로 EDI의 개별적인 사용자가 접근하는 것과 동일하게 LOGON CUST-ID, PASSWORD, DIALOGUE-

ID를 이용한다. DIALOGUE-ID란 접근시 메시지의 송신 또는 수신, 응답의 송신 또는 수신중 어느 작업을 하고자 하는지를 알리는데 사용된다. 또한 메시지와 응답정보를 분리하여 해당 처리모듈로 넘겨주는 기능도 포함한다.

Ⅳ. 게이트웨이의 구현

EDI와 X.400에서 게이트웨이의 역할이 어떻게 분리되었는지는 그림 2를 보면 알 수 있다. 전송매핑과 주소매핑은 독립적인 분리가 가능하나, 요소매핑은 EDI내부에서의 수정을 필요로 한다. 게이트웨이의 구현은 X.400용으로 사용중인 UNIX내에 X.400 게이트웨이 API를 이용한 별도 모듈로서 개발하고 EDI TANDEM 시스템과는 X.25로 연결하였다.

EDI내의 요소매핑은 TP 큐 생성 및 별도 화일관리 기능을 포함하는데, 이 부분은 게이트웨이 자체 특성이

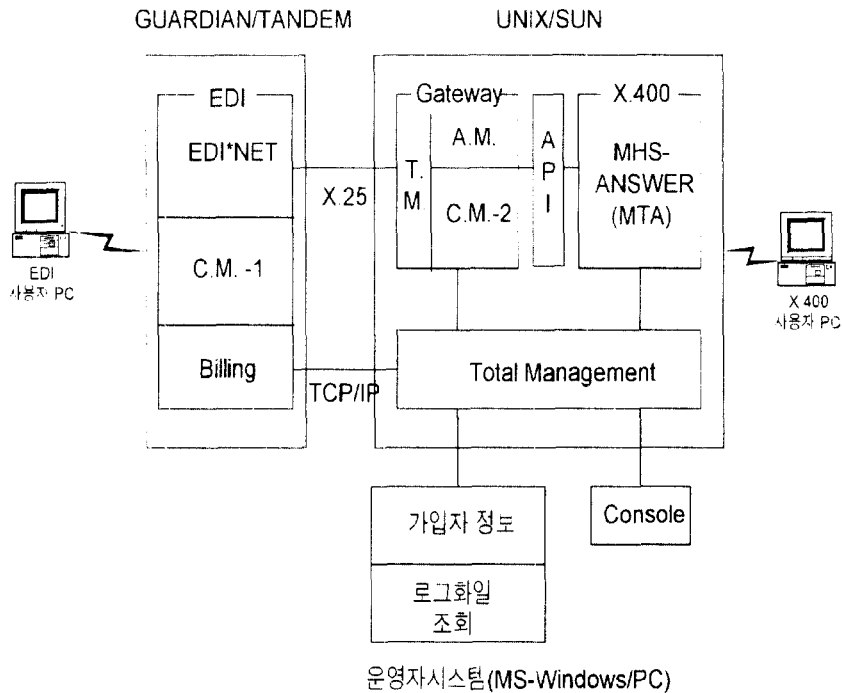


그림 2. 게이트웨이 구성도
Fig. 2. Gateway Configuration

기 보다는 EDI 내부구조와의 연결부분이기 때문에 상세한 설명은 본 논문의 주제를 벗어난다. 그림 3과 같은 프로세스 구성도를 살펴보면 게이트웨이의 세부적인 흐름을 알 수 있다. 주소매핑은 송수신 모듈인

gwemh10s, gwemh10r에서, 주소매핑은 응답처리 모듈인 gweis10c에서, 전송매핑은 EDI접속 및 통신모듈인 gweed20c, gweed10c에서 처리한다. 초기에는 메시지와 응답의 통신모듈을 분리하고자 하였으나, 그 처

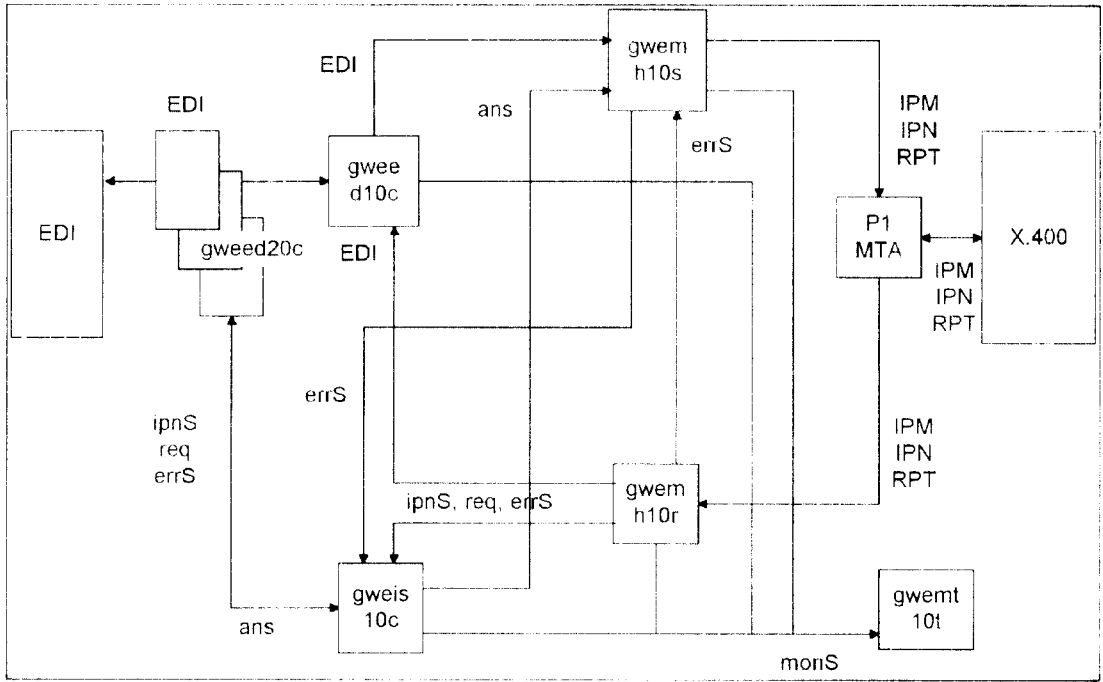


그림 3. 게이트웨이 프로세스 구성도
Fig. 3. Configuration of Gateway Process

표 3. 프로세스간 입출력 자료 내용
Table 3. Contents of I/O Data Between Processes

자료명	정 의	내 용
EDI	EDI 메시지	EDI 고유형태
IPM	X.400 개인간 메시지	EDI 메시지 + X.400 봉투
IPN	X.400 수신통지 메시지	X.400 고유형태
RPT	X.400 배달보고 메시지	X.400 고유형태
errS	오류상황 정보	오류메시지ID+오류상태Flag
ipnS	수신통지 정보	수신메시지ID+수신상태Flag
req	배달 또는 수신확인 요구정보	요구메시지ID+요구내용Flag
ans	배달 또는 수신확인 응답정보	요구메시지ID+결과내용Flag
monS	모니터 정보	작업진행상태(코드+문자열)

(주) 메시지ID=송신자 SR-ID+수신자 SR-ID+제어번호(Control Number)

리흐름이 유사하여 통합하였다. 각 프로세스에서 입출력 되는 자료의 의미는 표 3에서 보여 준다.

프로세스간 자료 전달은 입출력 큐를 이용하여, 한 프로세스에 대해 입력큐는 하나이나 출력큐는 여러개 일 수 있다. 한 프로세스가 어떤 오류상태를 감지하면 그 내용을 후행 프로세스에게 약속된 코드로 된 출력자료로 남기고 오류처리 과정을 진행한다. 입력큐와 출력큐는 디스크에 저장되는데, 각 프로세스는 처리중인 자료의 이중 보관 개념을 도입한다. 즉 메모리의 별도 영역으로 입력큐의 내용을 이동하여 처리결과 출력큐로의 이동이 완료된 후에 입력큐를 삭제하도록 한다. 그래서 중간에 예측치 못한 사건의 발생으로 진행이 중단되더라도 입력 큐의 내용을 분실하는 일이 없도록 한다.

여러개의 프로세스중에 대표적으로 한개만 선택하여 상세한 자료흐름을 살펴본다. 그림 4는 송신모듈의 입출력자료 흐름을 보여주며 표 4는 입출력 화일의 내용을

보여준다.

V. 적용사례

X.400은 배달보고(DR)/비배달보고(NDR), 수신통지(RN) 기능이 있어 송신한 메시지의 배달 및 수신상태를 확인할 수 있다. 그러나 사설 E-MAIL은 이와 같은 기능을 보유하지 않고 있다. EDI 서비스에서는 EDI 전자문서의 효력을 상대방 시스템에 메시지 도달이 완료된 시점으로 간주하므로 네트워크간 접속에 따른 메시지의 일관성 유지는 중요한 의미를 갖는다. 그림 5는 EDI 시스템 사용자가 X.400 사용자에게 메시지 송신시 배달보고와 수신통지 처리흐름의 적용예이다.

금융망 EDI 중계센터와 은행 호스트간은 자체의 통신 규약을 사용하기 때문에 수신통지 기능(접선부분)이 X.400과는 다르지만 유사기능을 적용하므로 일관성 있

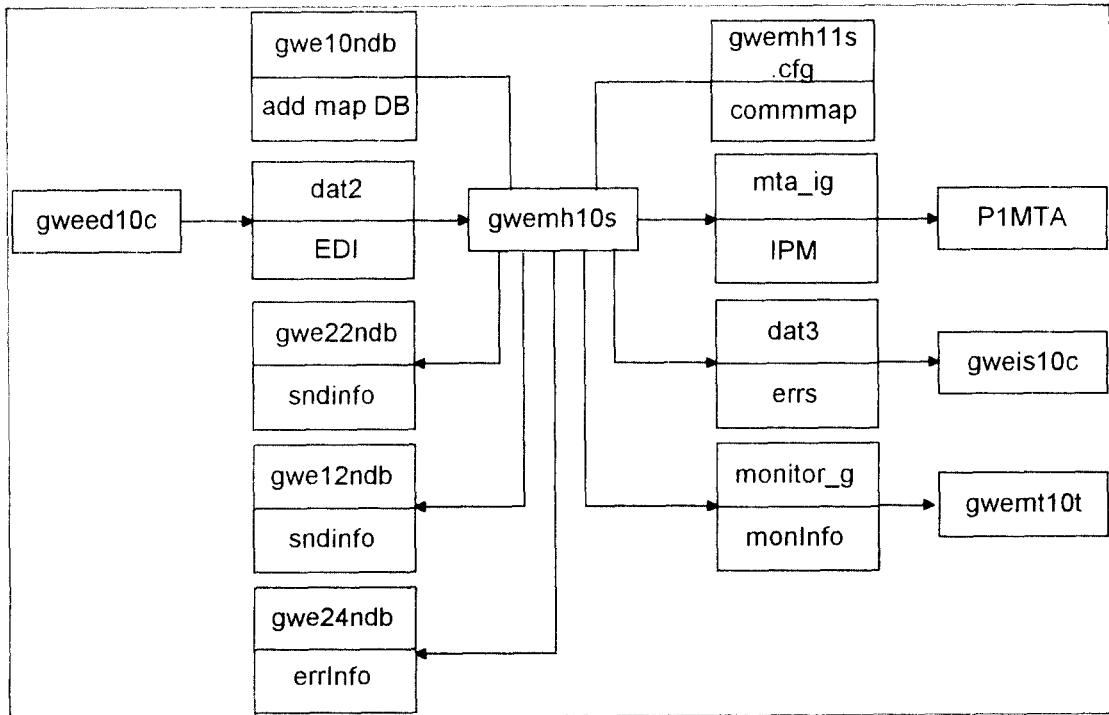


그림 4. gwemh10s 프로세스의 입출력 자료 흐름도
Fig. 4. I/O Data Flow of gwemh10s Process

표 4. gwemh10s 프로세스의 입출력 파일 내용
Table 4. I/O File Contents of gwemh10s Process

파일명	정의	내용
gwe10ndb	DB	address mapping table
gwemh11s.cfg	text	component mapping 설정파일
dat2	depot	EDI로부터 수신한 EDI 메시지 입력 큐
mat_ig	depot	X.400으로 송신한 X.400 메시지 출력 큐
dat3	depot	address mapping 오류정보 출력 큐
gwe12ndb	DB	배달보고 및 수신통지 수신을 위한 송신내용 로그
gwe12ndb	DB	X.400으로 송신한 메시지 송신 내용 로그
gwe24nb	DB	X.400 메시지 송신 처리과정의 오류내용 로그
monitor_g	msg Q	X.400 메시지 송신내용에 대한 모니터 정보 입력 큐

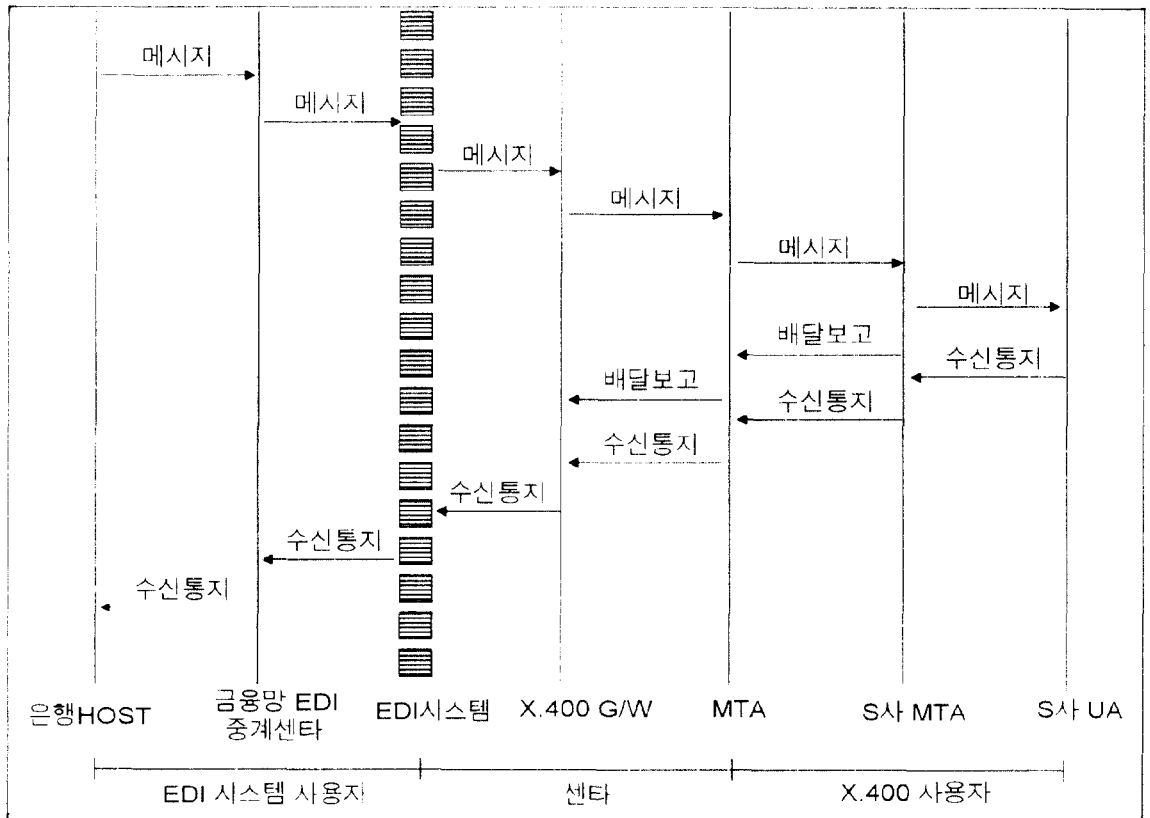


그림 5. EDI 시스템에서 X.400으로 메시지 송신예
Fig. 5. Example for message sending from EDI to X.400

게 표현하였다.

Ⅵ. 결 론

다양한 정보통신망이 산재된 상태에서 이기종 망간 상호 연동을 위한 게이트웨이의 개념은 점점 중요시되고 있다. 일반기업에서 초기에 전산화를 각 단위별로 구현해 오다가 최종적으로 통합화(Integration)의 문제에 직면하는 것과 마찬가지로, 앞으로는 응용계층에서 하위 계층에 이르는 다양한 형태의 망간 연동이 요구될 것이다.

본 논문에서는 게이트웨이의 주요 특성중에서 경로배정 문제를 제외하고 주소매핑, 요소매핑, 전송매핑으로 분류하여 EDI 고유 특성을 반영한 사설 E-Mail과 X.400간의 게이트웨이를 구현하였다. 체계적으로 설계하여 모듈화를 이루었고 EDI의 고유특성을 고려한 배달 보고, 수신통지 기능의 구현은 두 망에서의 서비스 질 향상에 주요한 역할을 하였다. 향후 게이트웨이 구현을 위한 기술적인 연구(주소매핑방법을 포함한) 및 표준화 활동이 더욱 활발해지리라 본다.

또한 X.400 표준에 근거한 EDI 적용을 위해 EDI content type(pedi)의 프로토콜과 서비스를 정의하는 X.435, F435가 제정된바 있다. Pedi는 heading부분에 body내의 EDI 메시지 송수신자 정보 등이 포함되기 때문에 EDI 특성을 활용한 MS(Message Store)가 구성될 수 있고 EDI interchange 번역이 필요없게 된다. X.435 표준에서 정의한 보안 기능을 적용할 수 있고, PN(Positive Notification), NN(Negative Notification), FN(Forwarding Notification) 세

가지 종류의 notification을 이용할 수 있다. 아직까지는 상용화된 제품의 적용사례를 다수 찾을 수는 없지만, 앞서 설명한 EDI 고유특성을 고려한 응용기능 등이 함께 개발된다면 EDI 서비스를 위한 최적의 해가 될 것이다.

참고문헌

1. R.J.Cyper, "Communications for Cooperating Systems OSI, SNA, and TCP/IP", Addison Wesley, 1991.
2. B.Plattner, C.Lanz, H.Lubich, M.Muller, T.Walter, "X.400 Message Handling Standards, Internetworking, Applications", Addison Wesley, 1991.
3. BT/NA, EDI*Net Programmer's Reference Manual, 1992.
4. BT/NA, EDI*Net 2.3 System Design Reference Volume I, 1992.
5. BT/NA, EDI*Net Customer Administrator's Guide, 1992.
6. Retix, 1988 X.400 Gateway API Programmer Guide, 1992.
7. Retix, 1988 X.400 Common Facilities Manual, 1992.
8. Retix, 1988 X.400 MTA Software Reference Manual, 1992.
9. Retix, 1988 X.400 Administrator Guide, 1992.

趙 龍 九(Yong Gu Cho)

정회원

吳 英 煥(Young Hwan Oh)

정회원

한국통신학회 논문지 제17호 3호 pp.225~231 참조

한국통신학회 논문지 제17호 3호 pp.225~231 참조