

분산환경하에서 해운 전자상거래 에이전트 설계 및 구현

장일동* · 위승민** · 김시화***

*부산여자대학 인터넷비즈니스 겸임교수,

**한국해양대학교 대학원 박사과정 수료

***한국해양대학교 교수

Design and implementation of shipping electronic commerce agent in distributed computing environment

Il-Dong Jang · Seung-Min Wee** · Si-Hwa Kim****

**Associate professor of Pusan Women's College*

***Graduate Course of Korea Maritime University*

****Prof. of Korea Maritime University*

요 약 : 이 논문은 선박중개시스템으로써 분산객체기술을 이용한 CORBA환경하에서 설계되고 구현되었다. 최근 각광 받고 있는 웹에서의 전자상거래 시스템이 방대해 짐에 따라 호스트 중심의 중앙 집중식 방식이 한계를 가지게 되었다. 또한 시스템의 성능 향상도 크게 요구되어졌으며, 이러한 문제들을 해결하기 위해 이종 시스템간에 프로그램을 분산시켜 부하를 줄임으로써 시스템의 성능 저하와 네트워크 병목현상을 해결하고 있다. 본 연구는 에이전트 통신언어(ACL)를 이용하여 분산된 데이터베이스에서의 에이전트 기반 모형을 제시한다. 또한 분산된 서로 다른 운영체제, 분산된 이종의 데이터베이스에서의 정보 공유와 교환이 가능한 CORBA를 이용한 지능형 선박검색 에이전트의 모형을 구현한다.

핵심용어 : 코바, 정의 언어, 해운전자상거래, 선박중개에이전트

Abstract : In this thesis a shipping broker agent system, which can be executed by a CORBA-based environment using the distributed object technique, CORBA is designed and implemented. Nowadays, while the EC system is extensive on the web, legacy host systems have limitations and its capacity-upgrade is required. In order to solve these problems, the method that distributes programs into several computer systems can reduce their loads, set low system capacity and minimize network bottleneck. In this thesis using Agent Communication Language(ACL), we propose an agent based prototype and implement an intelligent agent prototype for ships search using CORBA, which can exchange and share data between different systems.

Key words : CORBA, IDL, Shipping EC, Ship Broker Agents

1. 서 론

본 논문에서는 분산처리 컴퓨팅 환경 인터페이스로써 분산 객체 시스템의[1] 표준인 OMG(Object Management Group)[2]의 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)[3]에 초점을 맞추어 선박중개에이전트를 설계하고 구현하였다.

또한 이기종의 컴퓨터들이 전산망으로 연결되고, 전산망으로 연결된 컴퓨터를 이용한 개방 분산 시스템에 관한 연구활동도 증대되었으며 네트워크 연결 및 관리에 대한 투명성, 다양한

시스템 호환성, 언어 독립성, 객체지향기술 등의 장점을 가진 미들웨어 CORBA는 다양한 플랫폼에 존재하는 데이터베이스로의 접근을 가능하게 한다[4].

그림 1은 단일 컴퓨터의 영역에서 벗어나 네트워크를 통해 연결된 모든 컴퓨터들과, 그들이 갖고 있는 모든 자원들의 위치, 복잡한 구성에 투명하게 사용할 수 있는 환경을 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 이러한 분산 처리기술에 객체지향 환경으로의 도입은 불가피하며 이미 사용자 중심의 컴퓨터 환경에서 객체지향 분산처리 기술은 개인과 조직에게 비용절감과 생산성 향상, 보다 경쟁력을 높이는 기술이기 때문이다[5].

여기서 미들웨어로 CORBA를 선택한 이유는 DCOM(Distributed Component Object Model) 보다 몇 가지 장점을 가지고 있는데, 그 중 하나는 언어, 벤더, 운영체제 독립성을 지녔다는 점이다.

* 정희원, idchang@hanara.kmaritime.ac.kr, 051)410-4787

** 정희원, weesm@hanara.kmaritime.ac.kr, 051)410-4787

*** 정희원, Shalom@hanara.kmaritime.ac.kr, 051)410-4237

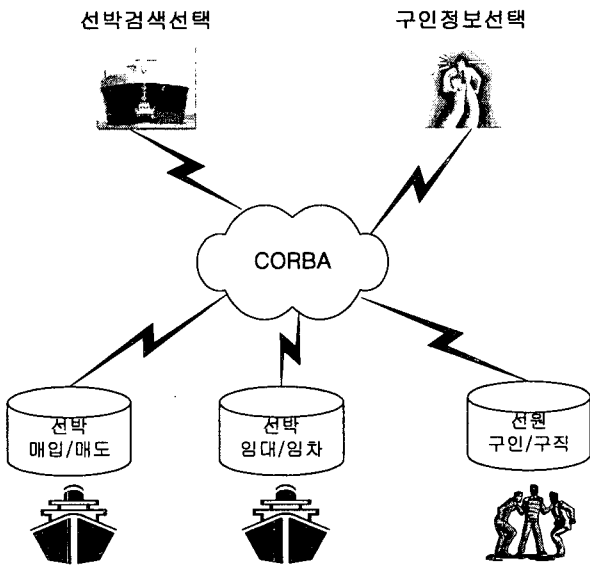


Fig. 1 Conceptual Diagram of Ship Broker Agents

CORBA는 오늘날 사용되고 있는 모든 주요 운영체제에서 사용 가능하며 C++, Ada, COBOL, Smalltalk, Java, Object Pascal 등의 여러 다양한 언어를 결합하기 위해 존재한다[6].

본 논문에서 제안하는 시스템은 객체 지향 분산 시스템의 변화와 데이터베이스에 보다 능동적으로 대처하고, 효율적인 통합 관리가 가능하게 하여 분산된 컴퓨터 자원을 보다 쉽게 사용할 수 있으며 이와 함께 사이버 해운 전자상거래가 일반화 되기 전에 변화에 대한 감지능력, 정보를 파악할 수 있는 능력을 키워나가야 하는 것이 바로 연구의 배경이다.

2. 관련 연구

2.1 해운시장의 변화

엘빈 토플러는 '21세기는 신해양시대가 될 것이다'라고 예언한 바와 같이 바다가 다시 역사의 전면에 등장하고 있으며 특히 1995년 WTO의 출범으로 국가간 무역장벽이 무너지고 무한경쟁이라는 시대적 상황과 지속되는 경제성장은 첨단기술의 발달과 함께 해운의 환경을 끊임없이 변화시키고 있다. 전세계 무역량의 98% 이상이 해운을 통해 이루어지고 있다.

그러한 해운시장의 변화를 살펴보면 해상하동량 및 항로 패턴의 변화, 이에 의한 운임시황의 변화, 선박 기술 혁신의 진전과 이에 의한 시장구조의 변화 편익지적선·개발도상국등 선박의 진출에 의한 경쟁구조의 변화를 가져왔다.

이에 따라 업계 일각에서는 세계적 해운거래시장인 Baltic Exchange 등을 중심으로 활동하고 있는 브로커들이 일 자리를 잃고 대량 실직하는 등 해운거래시장의 판도가 완전히 흔들릴 것이란 전망도 나오고 있다.

최근 해운산업에도 전자상거래가 도입되고 활성화되기 시작

함에 따라 전통적 해운산업의 trading mechanism과 그 mechanism 속에서 중간매개조직의 역할에도 변화가 일어나고 있다.

이제 단순히 그림이나 텍스트 정보가 아닌 메타정보로 변화가 일어나고 있으며 그러한 변화는 결국 Shipping agent의 역할이 증대되고 있음을 의미한다.

언젠가 선주도 브로커를 통하는 것보다 사이버공간에서 선박중개에이전트를 통한 직접 고객을 만나는 것이 유리하다는 생각을 하게 될 것이며, 이는 앞으로 사회적으로 비중을 더해갈 전자상거래 산업뿐 아니라 해운 전자상거래에서도 선박검색에 들어갈 시간낭비로 발생될 경제적 손실을 크게 줄일 수 있을 것으로 기대한다.

2.2 전자상거래와 중개인

선박매매중개인(sale and purchase broker)을 간단히 정의하면, 『타인간의 선박매매의 중개를 영업으로 하는 자』라고 할 수 있으며 이를 좀 더 구체적으로 설명하면 '해운중개업에 종사하는 중개인으로서 선박을 팔고자하는 자와 선박을 사고자하는 사람 사이를 연결시켜 주고 매매계약이 성약될 수 있도록 중개하는 자'를 가르킨다고 할 수 있겠다. 즉 선박을 팔고자 하는 선주와 선박을 사고자 하는 구매자 사이에서 그 매매를 중개하는 자가 바로 선박매매중개인인 것이다.

이러한 선박매매중개인은 해운시장에서 거래를 통하여 이루어진다.

그림 2에서[7] 알 수 있듯이 분산시장(decentralized market)에서 구매자와 판매자가

중간상인(intermediary, 브로커, 소매상, 경매상)을 통해 연결되는 집중시장(centralized market)의 형태가 변모되었다. 분산시장에서 모든 판매자(n명)과 구매자(n명)의 접촉 횟수는 n^2 이고, 집중시장에서 접촉횟수는 $2n$ 이다. 따라서 중간상인은 판매자와 구매자의 접촉횟수를 감소시켜 준다[8].

2.3 에이전트

에이전트(Agent)란 인간 사용자를 대신하여 어떤 업무를 수

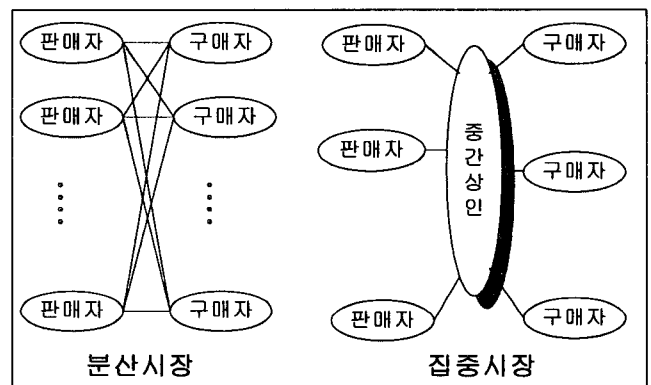


Fig. 2 General Market Pattern

행하는 소프트웨어(Software)라고 할 수 있다[9]. 에이전트에 대한 정의는 매우 다양하다. 사람마다 에이전트를 보는 시각이 다르고 연구 방향이 다르기 때문이다.

1950년 튜링(Alan M. Turing)의 논문에서 제기된 ‘기계는 생각할 수 있는가’라는 질문은 인터넷과 웹을 중심으로한 컴퓨터 환경의 재편에 따라 ‘지능형 에이전트를 어떻게 구현할 것인가’의 문제로 옮겨왔다.

예를 들어보면 사용자가 아침 7시에 컴퓨터를 사용하지 않을 경우, 하드디스크에 바이러스 감염 여부를 체크하여 주는 프로그램도 일종의 혼자 일을 수행하는 Stand-alone 타입의 에이전트 프로그램으로 볼 수 있을 것이다.

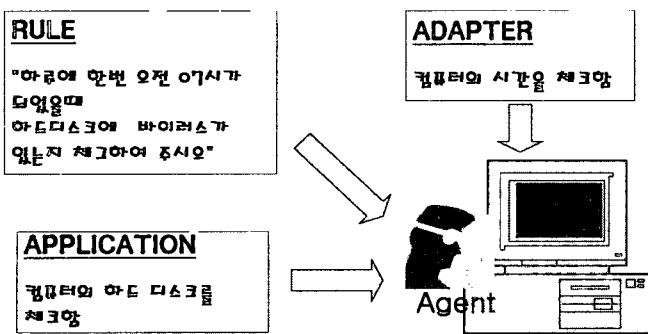


Fig. 3 Example of Stand-alone Agents

즉 사람을 대신하여 업무를 수행하기 위해서는 사람과 같은 지능을 가지고 있을 필요가 있으므로, 소프트웨어 에이전트는 인공지능 분야의 하나로 연구되고 있으며, 인터넷의 발전과 함께 인터넷에서 활동하는 소프트웨어 에이전트에 관한 연구 개발이 활발히 진행되고 있다[10].

그림 4는 본 논문에서 제안된 에이전트의 연동 흐름도이다.

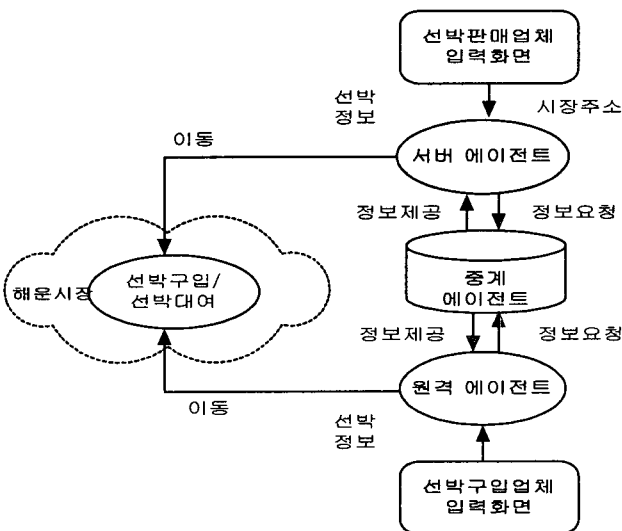


Fig. 4 The Process and Phase in Ship Broker Agents

에이전트라는 것은 어느 특정한 프로그램을 일컫기보다는 모델을 형성하는 개념이라고 보는 것이 타당하다. 이는 사람의 지능을 반영하는 행동을 수행하는 응용 수준의 소프트웨어 객체로서 시스템과 사람 사이에서 중간자적인 역할을 수행하면서 복잡하고 다양하며 방대한 양의 서비스를 대신 수행한다. 본 논문에서는 선박에이전트 연동하기 위해 HTTP, SMTP, CORBA 기술과 ODBC 기술을 활용하여 시스템을 구현하였다.

3. Client/Server 기반 구조

“클라이언트/서버(client/server)”[11]라는 개념은 메인 프레임/단말기 구조의 문제점을 해결하기 위한 구세주 같은 존재로 컴퓨터 업계에 등장했다.

그림 5의 클라이언트/서버 환경은 1980년대 초반 이후 기업 내의 컴퓨터의 사용 형태의 변화에 발맞추어 발전하여 현재는 모든 기업이 선호하는 애플리케이션 아키텍처가 되었다.

최근 정보는 기하급수적으로 증가됨에 따라 정보의 공유측면에서 더욱 분산 컴퓨팅 환경의 요구가 절실하게 되었으며 보다 효과적인 모델로 부각되고 있다[12].

클라이언트가 요청하는 작업이 서버에 구현되어 있지 않은 경우에는 프로그램 작성자가 서버에 새로운 기능을 첨가하거나 클라이언트가 일련의 서비스 호출을 수행하면서 서비스를 제공해야 했다. 이 과정에서 중간 결과 값들이 네트워크를 따라 반복 이동하면서 자원의 비효율적인 사용을 초래하였다.

3.1 에이전트 시스템의 구성

전체적인 에이전트의 구성에 대한 흐름도는 그림 6에서도 볼 수 있듯이 클라이언트에서 MS-SQL 데이터베이스 서버로의 선박등록 및 선박검색은 MS-SQL Server 에이전트의 CORBA 객체의 함수에 생성되어있는 Stored Procedure를 사용했다.

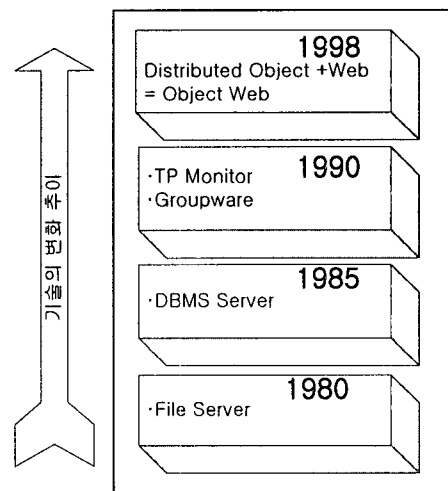


Fig. 5 Development Process of Technology Client/Server Systems

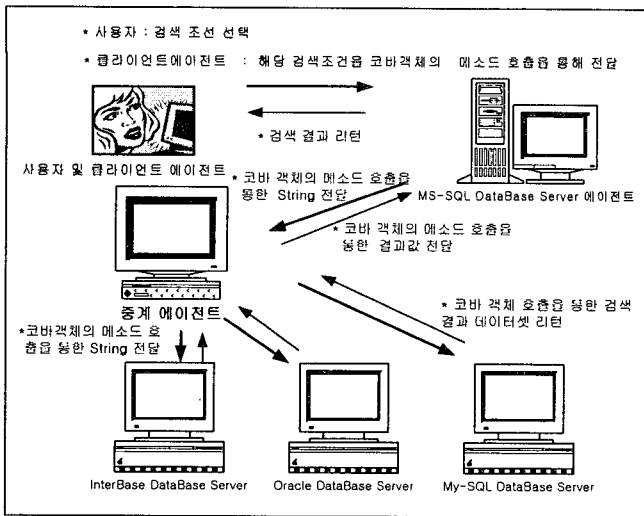


Fig. 6 Schematic Diagram of Ship Broker Agents

클라이언트가 MS-SQL 데이터베이스 서버에 선박검색 질의를 했을 때 원하는 선박이 서버에 있을 경우에는 질의에 해당하는 레코드를 Dataset으로 돌려주고, 검색 선박이 서버에 없을 경우에는 중계에이전트에게 질의어를 protocol에 맞게 string으로 변환하여 클라이언트 애플리케이션과 서버 측은 ODBC를 통한 데이터베이스 접근이 용이하고, 성능이 우수한 Delphi 5.0을 이용해 애플리케이션을 개발하였다.

3.2 중계에이전트의 구성

중계에이전트를 포함한 전체 구성은 그림 7과 같고 CORBA 객체는 IMed이고, 메소드는 GetMessage, GetResult가 있다. 객체지향 프로그래밍의 방법에 의해 행해지며 프로그래머가 구현한 객체들을 소프트웨어 적으로 재사용성을 가지도록 하는 것이다. 이런 객체지향 프로그래밍은 결국 재사용이 가능한 소프트웨어를 만들어 내는 것이 아니며, 대규모 프로젝트에서 확장성이 떨어진다.

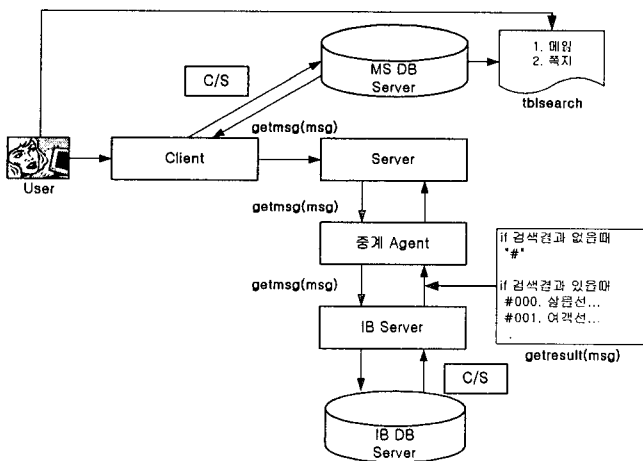


Fig. 7 Flow Chart for Implementation of the Ship Broker Agents System

어진다. 그림 7은 구현된 시스템의 전체동작에 대한 기능부분의 설명이다.

3.3 MS-SQL DB server의 구성

중계에이전트에서 검색된 선박 레코드를 MS Server 에이전트로 전송하기 위한 메소드이다. 원하는 선박이 검색되었으면 선박레코드별로 분류하여 MS-SQL DB의 tblsearch table에 저장된다. 등록된 선박을 검색하지 못하면 다시 일정시간 후 검색정보를 Client 에이전트로 다시 보내고 그 Msg를 중계에이전트로 보낸다.

그림 8은 데이터베이스 서버 에이전트의 GetMessage와 GetResult의 대한 결과 부분이다.

3.4 선박중계에이전트의 구성

그림 9는 선박중계에이전트에서 MS-Sql Server 에이전트와의 통신을 위한 MS-Sql Server 에이전트의 코바객체(IMSServer) 생성 MS-Sql Server 에이전트 코바객체(IMSServer)의 GetResult method 호출에 의한 데이터 전송된다.

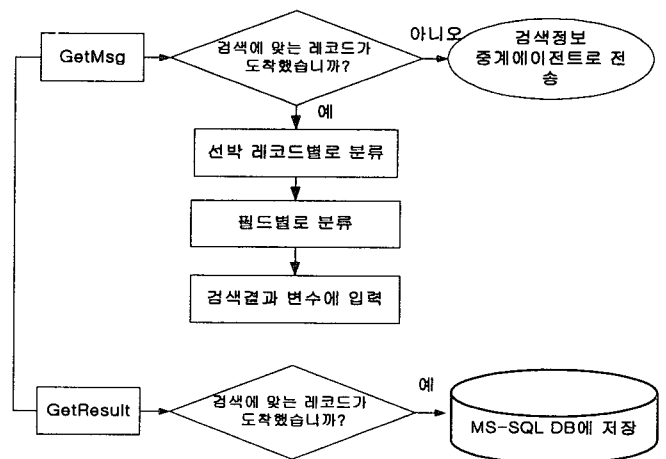


Fig. 8 Data Flow of MS-SQL Database Server Agent

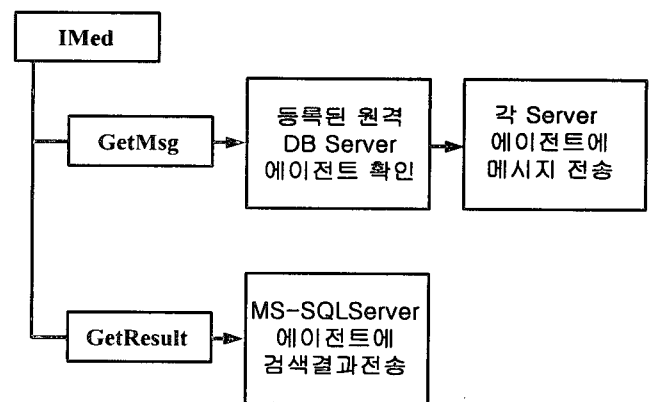


Fig. 9 Schematic Diagram of Med Agent

4. 중계에이전트 선박검색과 메시지 전송

중계에이전트는 해당질의어를 각 데이터베이스 서버에 보내고, 각 데이터 베이스 서버는 string을 다시 질의어로 변환하여 지역 DBMS에게 질의를 한 후 결과 데이터셋을 protocol에 맞게 string으로 변환하여 중계에이전트에게 CORBA 객체의 메소드를 호출하여 데이터를 전달한다. 중계에이전트는 받은 메시지를 MS-SQL서버 에이전트에게 CORBA 객체의 메소드를 호출하여 데이터를 전달한다. 서버 에이전트는 클라이언트의 고객이 연락방법으로 선택한 문자메시지, 클라이언트 화면의 쪽지, E-Mail의 선택 사항에 따라서 검색 결과를 전송하게 된다.

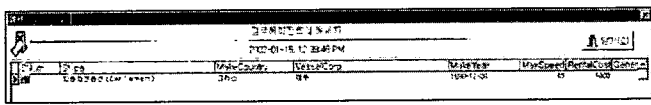


Fig. 10 Screen of Memo

검색조건을 주어 선박을 검색하였으나 해당하는 선박이 없을 경우 검색에이전트에 등록을 하는 경우이다. 그림 10의 경우는 연락방법 중 화면쪽지로 선택하였을 경우에 서버 에이전트가 중계에이전트로부터 받은 검색결과를 사용자가 사용하고 있는 클라이언트 에이전트를 통해 화면을 쪽지로 데이터를 전송된다.

그림 11에서 연락방법을 E-Mail을 선택하였을 경우 서버 에이전트가 중계에이전트로부터 받은 검색결과를 회원등록 시 입력한 E-mail로 전송하게 되고 전송된 E-mail을 열어본 경우이다.

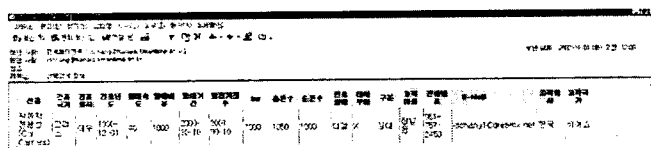


Fig. 11 Message Result Received by Open e-Mail

4.1 선박중계에이전트 시스템의 구현

본 논문에서는 이러한 현상을 효율적으로 대처하기 위한 방안으로 지식 표현 능력을 가지는 에이전트 통신 언어(Agent Communication Language; ACL)와 분산 객체인 CORBA를 이용하여 분산된 시스템에서의 정보의 전달과 공유를 지원할 수 있는 에이전트 기반 시스템을 제시하고, 사이버 공간상에 선박대여중계에 적용하여 분산된 환경에서 서로간의 정보를 공유하고 교환하는 해운 중계에이전트 시스템을 구현하였다.

그림 12에서는 중계에이전트에서 서버에이전트로 전송된 데이터에 대한 정보가 쪽지나 메일로 보내질 수 있도록 구분된 Record들이다.

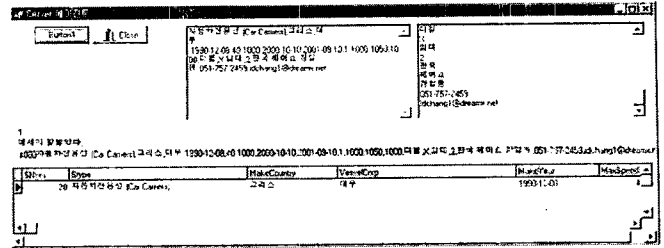


Fig. 12 Server Agent Specification

4.2 원격(InterBase) Database server의 통신 구현

중계에이전트는 이미 등록된 정보를 Remote DataBase Server로 CORBA객체의 메소드를 호출하여 선박중계 에이전트로부터 전송 받은 선박 검색 정보를 Protocol에 맞게 string으로 변환해서 전달하는 역할을 담당한다.

중계에이전트에서 Remote DataBase Server로 메시지를 보내는 protocol은 다음에 대한 전체 구성도는 그림 13과 같으며 원격 데이터베이스 서버에이전트에 사용되고 있는 CORBA 객체는 IBase이고, method는 GetMessage가 있다.

Remote DataBase Server에서 중계에이전트로부터 전송 받은 메시지를 디코딩하여 DataBase에 Query하여 해당되는 data가 있을 경우에 같은 protocol로 CORBA객체 호출을 통하여 검색된 record들을 반환한다.

그림 14에서는 중계에이전트에서 Interbase Server 에이전트와의 통신을 위한 Interbase Server 에이전트의 코바객체(IIBCORBA) 생성 및 Interbase Server 에이전트 코바객체(IIBCORBA)의 GetMessage method 호출에 의한 데이터 전송된다.

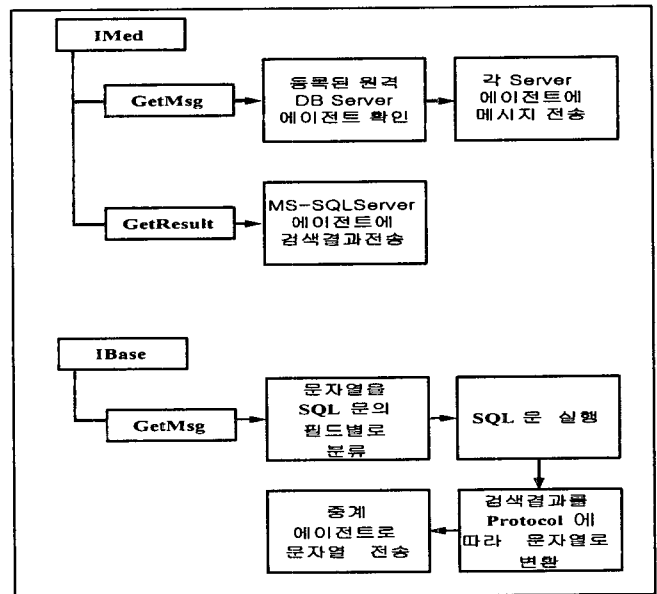


Fig. 13 Schematic Diagram of InterBase Database Server Agent

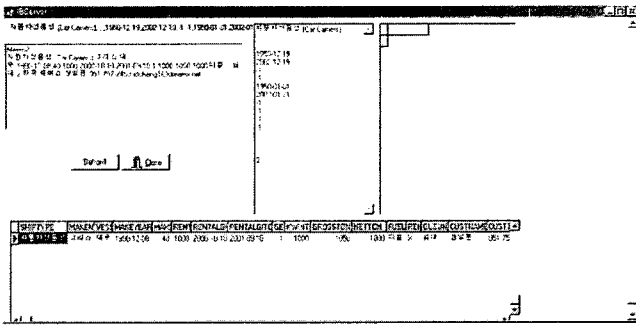


Fig. 14 Searching Result of InterBase Server Agent

5. 시스템 구현

중계 에이전트와의 통신에서 CORBA 객체의 메소드를 이용함으로써, 실제로는 원격지에서 메소드를 호출하지만 해운 중계 에이전트의 입장에서는 로컬의 메소드를 호출하는 것처럼 사용할 수 있다. 이를 바탕으로 선박중계에서 사용자의 검색 편의성, 시간의 효과성을 기대할 수 있으며, 각 DataBase 서버들 간의 통신을 통해 데이터를 공유함으로써 보다 많은 데이터를 대상으로 검색을 할 수 있는 에이전트 기반의 시스템 통합의 유효성을 보였다. 해운 중계 에이전트 자체 DBMS에 질의한 후 검색 선박이 있을 경우에는 검색결과를 클라이언트 에이전트에게로 전달해준다.

만약 검색 선박이 지역 데이터베이스 서버에 없을 경우 중계 에이전트에게 CORBA 객체의 메소드 호출을 통해서 검색 선박에 대한 조건을 Protocol에 맞게 string으로 변환해서 중계 에이전트에게 전달한다.

중계 에이전트는 Remote DataBase Server로부터 전송된 메

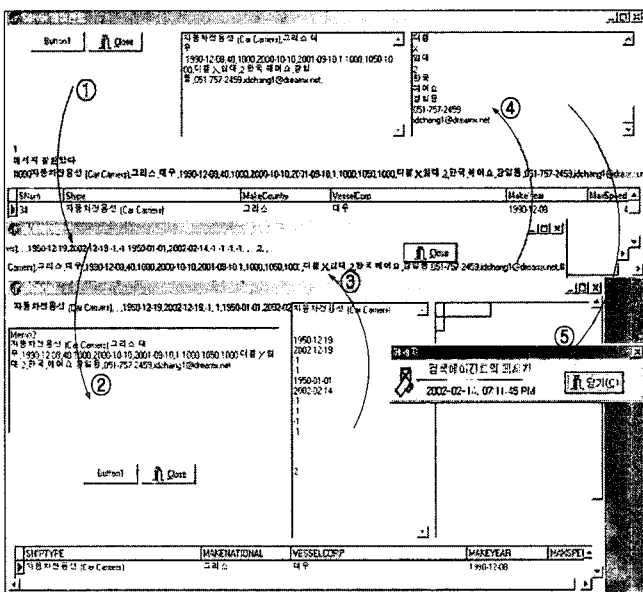


Fig. 15 Operation Procedure of Agents System

시지를 서버 에이전트로 그림 15과 같은 protocol로 CORBA 객체 호출을 통하여 자동차 전용선을 검색하여 record들을 반환한다.

중개서버는 웹서버와 응용 프로그램 서버로 구성된다. 중개서버의 클라이언트는 선박이 되며 클라이언트가 요청하는 선박 정보를 가공하여 제공하는 역할을 한다.

6. 결론

본 논문에서는 다른 운영체제, 다른 데이터베이스에 있는 데이터의 효율을 극대화하기 위하여 서로의 데이터를 질의할 수 있는 에이전트의 모델을 설계하고 구현해 보았다.

즉 CORBA를 이용한 중계 에이전트는 회사이름, 주소, 가격, 품목, 임대비용, 용선계약 조건과 같은 정보에 대한 데이터 정의 방법의 변화추세를 CORBA를 이용하여 구조적으로 표현할 수 있다. 불가능하다고 여겨졌던 분산된 데이터 교환에 있어 CORBA를 도입하면 다른 시스템들과 쉽게 호환, 통합될 수 있도록 될 수 있음을 보였다.

해운 중계시스템은 클라이언트와 이기종 데이터베이스를 처리하는 성공적으로 검색이 가능하였고, 클라이언트로부터 이기종 데이터베이스를 손쉽게 가져올 수 있는 환경이 구축되었다. 이에 더하여 ODBMS와 RDBMS의 통합, CORBA서비스 등을 추가하고 클라이언트와 서버 애플리케이션의 환경을 최적화의 설계가 가능할 것으로 본다.

참고 문헌

- [1] K. Mani Chandy Adam Rikfin, Systematic Composition of Objects : Processes and Sessions, Oxford University Press Computer Journal, Volume 40, Number 8, pp 465-478, October 1997
- [2] S.Vinoski, "CORBA:Intergration Diverse Applications Withn Distributed Hetergeous Environments", IEEE Communications Magazine, vol.14, Feb 1997
- [3] George Couloursi, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Distributed Systems: Concepts and Design. 2nd Edition, Addison Wesley, 1994.
- [4] Evaggelia Pitoura, Omran Bukhres, Ahmed Elmagarmid, "Object Orientation in Multidatabase System", ACM Computing Surveys, June 1995
- [5] Mary E.S. Loomis, "Object Database : The Essentials", Addison-Wesley Publishing Company, 1995
- [6] Vogel, Duddy, "Java programming with CORBA", John Wiley & Sons, INC., 1998
- [7] Buxmann, P and J. Gebauer, "Internet-based Intermediaries-The Case of the Real Estate Market," Proceed-

ings of the 6th European on Information Systems
(ECIS'98) June 4-6, 1998

- [8] 주재훈, @비즈니스: 전자상거래, 비봉출판사, 2000.
- [9] 석황희, 김인철, "계획기능을 가진 지능형 이동에이전트 시스템", 한국정보처리학회 논문지 제7권 제11호, pp 3417-3426, 11월, 2000.
- [10] 최중민, "에이전트의 개요의 연구방향", <http://cse.hanyang.ac.kr/~kmchoi/papers/agent-intro/kiss/nodel.html>
- [11] Alex Berson, Jay Ranade, "Client/Server Architecture", series Advisor McGraw-HILL INTERNATIONAL EDITIONS Computer Science Series, 1994
- [12] Brown, *Tool Support for Enterprise scale CBD, Component Strategies*, pp. 22-31, 1998

원고접수일 : 2002년 01월 29일

원고채택일 : 2002년 03월 18일