

# 효율적인 정보 전송을 위한 푸시 에이전트 모델 설계

최은실\* · 김광종 · 이연식

군산대학교

Design of Push Agent Model for transmission of the Efficient Information

Eun-sil Choi\* · Kwang-jong Kim · Yon-sik Lee

Kunsan University

E-mail : es800322@kunsan.ac.kr

## 요 약

분산환경에서 사용자 개인의 선호도와 목적에 맞는 효율적인 정보 획득을 위하여 푸시 에이전트에 대한 다양한 연구들이 지속되고 있다. 푸시 에이전트는 사용자의 작업 목표에 따라 자동적으로 자신의 역할을 수행하여 작업 결과를 사용자에게 전달해주는 시스템이다. 기존의 푸시 에이전트 모델들은 한정적인 대역폭의 네트워크 환경에서 정보들을 지속적으로 전달함으로써 네트워크 과부하나 트래픽을 가중시킨다.

본 논문에서는 이러한 기존 푸시 에이전트 시스템들과 그들의 상호운용성에 있어서 야기되는 문제점들을 해결하기 위하여 CORBA 이벤트 서비스를 기반으로 하는 푸시 에이전트 모델을 설계한다. 제안된 모델은 최적 전송 경로 탐색 및 조정 기법을 이용하여 위에서 제기된 문제점들을 해결하며, 사용자의 요구에 보다 적합한 검색 결과를 보다 빠르고 안정적으로 제공해준다. 또한, 분산되어 있는 다양한 정보 시스템들로부터 발생하는 중복 또는 불필요한 데이터를 처리하기 위한 필터링 기법을 지원한다.

## ABSTRACT

For the efficient method for acquisition of informations suitable to user's preferences and objectives in distributed environment, various researches on push agent which automatically processes its roles and sends the results to users are continued.

The existing push agent models have induced increasing network overheads and traffics by continuous transmission of informations in the network environment of limitative bandwidth.

In this paper, for the solution of the problems on these existing push agent systems and their interoperability, we design a push agent model based on CORBA event service. The proposed model solves the above problems and provides the retrieved results which are more suitable for user's requirement more fast and stably through the optimal path searching and controlling method. And, it also supports the filtering technique for processing the duplicated or useless data that comes from the various distributed information systems.

## 키워드

분산정보 검색 시스템, 푸시 에이전트 모델, CORBA 이벤트 서비스, 최적 전송경로 탐색 및 조정

## 1. 서 문

오늘날 인터넷의 확산 및 초고속 통신망의 구축으로 웹을 이용한 정보 공유가 활발히 진행됨에 따라 가상공간 상에서 제공되는 정보들의 양이 계속적으로 증

가하고 있다. 이러한 많은 양의 정보들을 서비스하기 위하여 현재 다양한 웹 검색 엔진들이 존재하지만 사용자 자신들이 원하는 정보를 얻기 위해 키워드가 아닌 특정 주제로서 정보들을 수집하는 일은 그리 쉽지 않다[1]. 또한, 사용자가 원하는 정보만을 원하는 때에

얻을 수 있도록 지원하기 위해 기존의 사용자에게 의한 직접적인 콘텐츠 요구 방식이 아닌 서비스 제공자에 의한 자발적인 콘텐츠 지원 방식도 요구된다[2,3]. 따라서 본 논문에서는 기존의 풀 방식의 서비스 지원 방식이 아닌 푸시 방식을 사용함으로써 사용자가 원하는 작업 목표만을 명시하면 사용자의 오프라인/온라인에 상관없이 프로그램 스스로 작업을 수행하여 작업 목적에 맞는 결과를 사용자에게 제시할 수 있도록 한다. 또한 이질적 시스템 통합을 제공하는 CORBA 기반의 푸시 에이전트를 설계함으로써 에이전트들 간의 상호 운용성을 제공하며, 사용자의 요구에 대한 동적 정보 서비스 지원 시 한정적인 네트워크 대역폭으로 인한 네트워크 트래픽 증가 및 과도한 사용자 요구에 따른 서버 시스템의 부하 등의 문제를 해결하기 위한 네트워크 트래픽 감지 모듈과 최적 경로 탐색×조정 모듈을 포함하는 푸시 에이전트 모델을 설계하였다.

본 논문의 구성은 2장에서 분산 환경에서의 푸시 서비스 방식을 제공하기 위한 CORBA 이벤트 서비스와 푸시 에이전트의 운영 환경을 제공하기 위한 멀티 에이전트 모델에 대하여 기술하고, 3장에서는 네트워크 트래픽 증가 및 서버 부하의 문제를 해결하기 위한 CORBA 기반의 푸시 에이전트 모델을 설계한다. 4장에서는 제안된 모델의 통신 수행 과정을 보이고, 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구방향에 대해 기술한다.

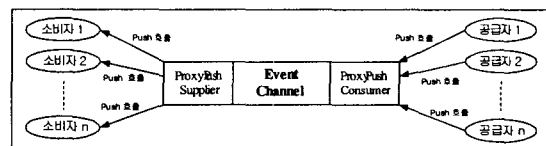
## II. 관련연구

### 2.1 이벤트 서비스

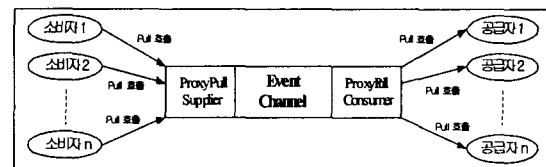
CORBA 이벤트 서비스는 표준 CORBA 수행 모델이 가지는 통신 제약을 완화하기 위해 설계된 CORBA 객체 서비스중 하나로서 분산 객체들간에 비동기적이고 결합도가 낮은 통신을 위한 모델을 제공하며, 다수의 공급자들이 다수의 소비자들에게 메시지를 보낼 수 있도록 해준다. 이러한 CORBA 이벤트 서비스는 이벤트를 공급하는 공급자와 공급자로부터 전달된 이벤트를 처리하는 소비자, 그리고 이벤트 서비스의 핵심 요소로서 공급자와 소비자 간의 중재자 역할을 수행하는 이벤트 채널로 구성된다[2]. 이벤트 채널은 ORB에 상주하는 CORBA 객체로서 이벤트의 공급자와 소비자가 서로 상대에 대해 정보를 갖고 있지 않은 상태에서 이벤트의 채널링을 해줌으로써 이벤트 서비스의 디커플링(decoupling) 특성을 제공한다[5].

CORBA 이벤트 서비스에는 푸시(push)와 풀(pull), 두 방식의 통신 모델이 존재한다. 푸시 모델에서는 공급자가 이벤트 채널을 통해 소비자에게 이벤트를 밀어줌

으로써 이벤트 데이터의 흐름을 지시하며, 풀 모델에서는 소비자가 공급자로부터 이벤트를 끌어오는 방식으로 데이터 이벤트의 흐름을 지시한다[6]. 각 모델에 대해서 서로 다른 프록시가 생성되는데, 푸시 모델에서는 이벤트 채널이 공급자에 대해서는 ProxyPushConsumer 객체, 소비자에 대해서는 ProxyPushSupplier 객체를 유지하게 된다. 한편, 풀 모델에서는 이벤트 채널이 공급자에 대해서는 ProxyPullConsumer 객체, 소비자에 대해서는 ProxyPullSupplier 객체를 유지하게 된다. 다음 [그림 1]과 [그림 2]는 각각 푸시 모델과 풀 모델의 통신 형태이다.



[그림 1] 푸시 모델의 통신 형태

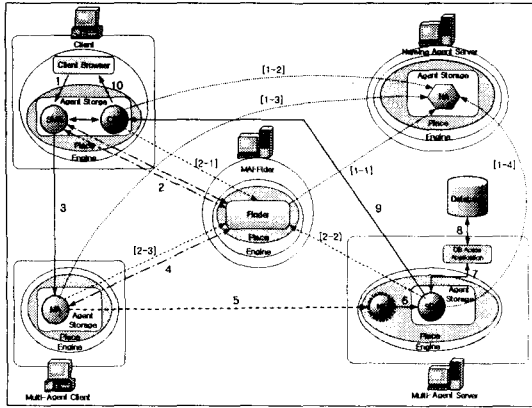


[그림 2] 풀 모델의 통신 형태

### 2.2 멀티 에이전트 모델

에이전트 시스템은 에이전트의 이주나 주어진 작업 처리를 위한 리소스 제공 및 메시지 통신을 가능하게 한다[7]. 멀티 에이전트 모델은 기존의 개별적 특성을 가진 에이전트들을 통합한 모델로서, 에이전트들 간의 상호 보완적 관계 유지를 통해 분산 환경에서 많은 양의 정보들을 보다 효과적으로 빠르게 검색하여 사용자들에게 안정적이고 정확한 정보 서비스를 제공함으로써 서비스의 질을 향상시킬 수 있다[8,9]. 이러한 멀티 에이전트 모델은 [그림 3]과 같이 네트워크 트래픽 감지 및 능동적인 콘텐츠 전달방식을 제공하는 푸시 에이전트와 네트워크 트래픽 감소 및 순회 검색 수행 시간의 단축을 지원하는 이동 에이전트, 메타 데이터 형식의 검색 키워드와 객체 정보를 유지하여 보다 정확한 정보 서비스를 제공하는 네이밍 에이전트, 시스템의 자원을 자동 관리하는 시스템 모니터링 에이전트를 포함한다[3,10].

멀티 에이전트 모델은 SMA(System Monitor- ing Agent)와 CPA(Client Push Agent)를 포함하는 클라이언트 브라우저와 MA(Mobile Agent)를 수용하는 멀티 에이전트 클라이언트, SPA(Server Push Agent)를 포함한 멀티 에이전트 서버, NA(Naming Agent)를



[그림 3] 멀티 에이전트 모델

통해 MAFFinder와 에이전트 객체들을 관리하는 네이밍 서버, 각 에이전트들의 위치 투명성을 보장하는 MAFFinder로 구성되며, 시스템 내에 포함된 각 에이전트 객체들 간의 통신을 통해 사용자에게 보다 정확한 정보 서비스를 제공한다[3].

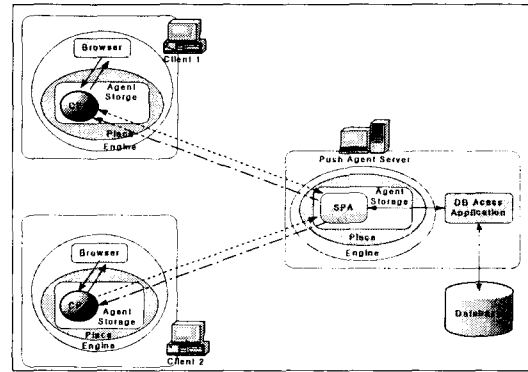
### III. 푸시 에이전트 모델 설계

본 장에서는 2장에서 기술한 멀티 에이전트 모델에서 푸시 에이전트(CPA: Client Push Agent, SPA: Server Push Agent)만을 사용하여 사용자에게 능동적으로 정보를 제공하며, 지속적인 정보 제공으로 인한 네트워크 트래픽 증가 문제를 해결하는 CORBA 기반의 푸시 에이전트 모델을 설계한다.

#### 3.1 푸시 에이전트 모델

푸시 에이전트 모델은 CORBA 이벤트 서비스의 객체 간 서비스 방식에 기반하여 에이전트를 생성하고, 생성된 에이전트에 네트워크 트래픽 감지 모듈과 최적 경로 탐색 모듈을 추가하여 특정 시점에서의 네트워크 트래픽으로 인한 네트워크 부하 문제를 해결하기 위한 모델이다. 이는 네트워크 트래픽이 증가했을 경우, 실시간 정보 서비스를 지연시키고, 트래픽이 감소했을 경우 이를 사용자에게 서비스한다. 이를 통해 한정된 대역폭의 네트워크 환경에서 안정적이고 신뢰할 수 있는 정보 서비스를 제공한다.

푸시 에이전트는 [그림 4]와 같이 서버 푸시 에이전트(SPA)와 클라이언트 푸시 에이전트(CPA)로 구성된다. 클라이언트 푸시 에이전트는 각 클라이언트 상에 위치하여 사용자로부터 정보 요청이 발생하게 되면, 키워드 추출을 통해 서버 푸시 에이전트를 구동하게 된다. 또한, 서버 푸시 에이전트로부터 결과를 전송받



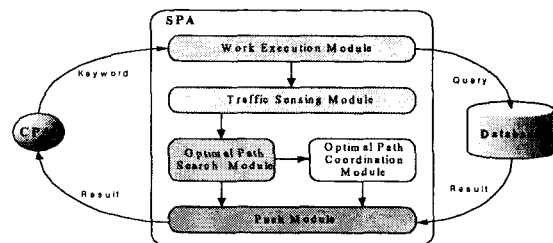
[그림 4] 푸시 에이전트 모델

으면 필터링 과정을 통해 중복된 데이터를 제거한 후 클라이언트 브라우저에 이를 보여준다. 서버 푸시 에이전트는 푸시 에이전트 서버에 위치하여 클라이언트 푸시 에이전트로부터 검색 키워드를 전달받고, 데이터베이스로부터 결과를 추출하여 클라이언트 푸시 에이전트에 이를 전송한다.

#### 3.2 푸시 에이전트 모델의 구성요소

##### 3.2.1 서버 푸시 에이전트

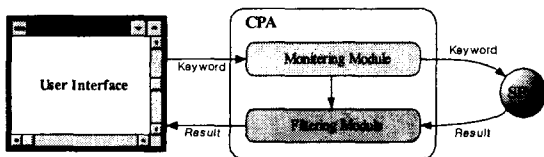
서버 푸시 에이전트는 작업 실행 모듈과 트래픽 감지 모듈, 최적 경로 탐색 및 조정 모듈, 푸시 모듈로 구성된다. 서버 푸시 에이전트의 작업 처리는 사용자가 요구사항을 작성하면 CPA의 모니터링 모듈은 SPA의 실행 모듈을 호출하게 되며, 실행 모듈은 질의를 분석하여 데이터베이스의 정보를 검색하고 결과를 푸시 모듈에게 전달한다. 트래픽 감지 모듈은 푸시 모듈로부터 전송 준비 메시지를 받으면 네트워크 트래픽을 감지하여 안정된 상태의 유무를 확인한다. 최적 경로 탐색 및 조정 모듈은 트래픽 감지 모듈로부터 받은 정보를 가지고 최적 경로를 탐색하고 조정하여 푸시 모듈에게 이주할 경로 정보를 알려준다. 푸시 모듈은 사용자 질의에 대한 결과를 전송받아 네트워크 감지 모듈에게 전송 준비 상태를 알리고 최적 경로에 대한 정보를 획득한 후 클라이언트 푸시 에이전트로 질의 결과를 전송한다. 다음 [그림 5]는 서버 푸시 에이전트 구조이다.



[그림 5] 서버 푸시 에이전트 구조

### 3.2.2 클라이언트 푸시 에이전트

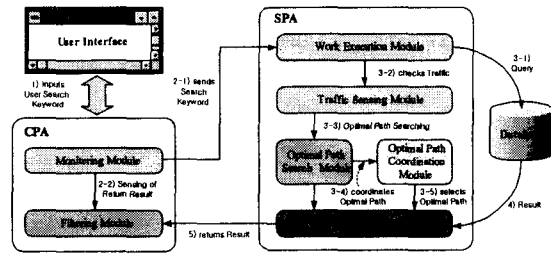
클라이언트 푸시 에이전트는 필터링 모듈과 모니터링 모듈로 구성된다. 클라이언트 푸시 에이전트는 사용자가 검색 키워드를 입력하면 모니터링 모듈은 이를 감지하여 SPA의 실행 모듈을 호출하여 키워드와 CPA의 상태 정보를 전달한다. 또한, 필터링 모듈을 실시간으로 모니터링하여 필터링 모듈이 SPA로부터 결과를 전송받으면 필터링을 지시하고, 필터링된 데이터를 클라이언트 브라우저에 정보 형태로 제공한다. 필터링 모듈은 SPA로부터 검색 키워드에 대한 데이터베이스 질의 결과를 전송받으면 중복된 데이터를 제거하고 사용자 요구에 부합되지 않는 데이터를 제거하여 사용자에게 적합한 정보를 제공할 수 있도록 필터링한다. 다음 [그림 6]은 클라이언트 푸시 에이전트 구조이다.



[그림 6] 클라이언트 푸시 에이전트 구조

## IV. 푸시 에이전트의 통신 수행 과정

사용자가 검색 키워드를 입력하면 클라이언트 상에 존재하는 CPA는 이를 감지하여 SPA의 실행 모듈에 키워드를 전달하고, CPA의 상태정보를 등록한다. 실행 모듈은 키워드를 추출하여 데이터베이스에 질의하고 또한, CPA의 상태 정보를 네트워크 트래픽 감지 모듈에 전송함으로써 네트워크의 안정성과 트래픽을 감지한다. 네트워크 트래픽이 증가하였거나 네트워크가 불안정하면 최적 경로 탐색 모듈을 호출하여 경로 탐색을 수행한다. CPA에 적절한 경로 정보를 획득하면 푸시 모듈에 최적 경로 정보를 전송함으로써 데이터베이스로부터 받은 결과값들을 CPA의 필터링 모듈로 전송하게 된다. 만약 최적 경로를 탐색하지 못했을 경우, 최적 경로 조정 모듈을 호출함으로써 경로를 재조정하여 경로 정보를 푸시 모듈에 전송한다. CPA의 필터링 모듈은 SPA의 푸시 모듈로부터 전송된 결과를 필터링 함으로써 중복된 데이터를 제거한다. 모니터링 모듈은 필터링 모듈을 실시간으로 모니터링 함으로써 SPA로부터의 결과 전송을 감지하면 필터링된 데이터를 클라이언트 브라우저에 정보 형태로 제공한다. 다음 [그림 7]은 푸시 에이전트 모델의 통신 흐름도이다.



[그림 7] 푸시 에이전트 모델의 통신 흐름도

## V. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 분산환경에 존재하는 많은 정보들로부터 사용자 요구에 맞는 정보들만을 검색하여 그 결과를 사용자가 원하는 때에 신속하게 제공하기 위한 CORBA 기반의 푸시 에이전트 모델을 설계하였다. 또한 사용자에게 동적 정보 서비스를 지원하는 과정에서 발생하는 네트워크 트래픽 증가와 서버 부하의 문제를 해결하기 위한 네트워크 트래픽 기법과 최적 경로 탐색 및 조정 기법을 제시하였고, 무작위한 정보 제공이 아닌 질적으로 향상된 정보만을 제공하기 위해 필터링 기법을 제안하였다. 이러한 CORBA 기반의 네트워크 트래픽 감소를 위한 푸시 에이전트는 사용자가 자신의 문제 해결을 위해 들이는 시간과 노력을 줄일 수 있으며, 기존 풀 방식과는 다른 정확한 정보 결과를 제공할 수 있다. 또한 분산환경에서 많은 양의 정보를 보다 효과적으로 빠르게 검색하여 사용자에게 안정되고 정확한 정보 서비스를 제공할 수 있다.

향후 연구 과제로는 설계한 푸시 에이전트 모델을 적용한 정보 검색 시스템의 개발이 요구되며, 네트워크 트래픽을 측정하기 위한 방안과 최적 경로 탐색 및 조정 기법에 대한 지속적인 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- [1] 이노경, "웹 환경에서의 Push와 COM을 이용한 클라이언트간의 정보 공유와 이동", 한국정보과학회 추계학술발표논문집(A), 제28권, 제2호, pp.880- 882, 2001.
- [2] M.Hansson, "Push Technology-The Next Big Thing?", "http://www.tcm.hut.fi".
- [3] 김광중, 고현, 이연식, "분산 정보 서비스를 위한 CORBA기반의 멀티 에이전트 모델 설계", 한국정보처리학회 학술발표논문집(상), 제9권, 제1호, pp.327-330, 2002
- [4] 정혜영, "자바를 이용한 CORBA 형정의 이벤트

- 서비스의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터산업교육학회, Vo.1, No. 1, 2000.
- [5] Reaz Hoque, 노규형 역, “CORBA 3”, 정보문화사.
- [6] 김영대, “자바로 구현하는 이동 에이전트 시스템”, 프로그래밍 세계 11월호, pp.326-334, 2000.
- [7] OMG, “Agent Technology Green Paper”, Agent Platform Special Interest Group, 2000.
- [8] Paolo Bellavista, Antonio Corradi, Cesare Stefanelli, “A Mobile Agent Infrastructure for the Mobility Support”, Proceedings of the 2000 ACM symposium, ACM Press, USA, pp.539-545, 2000.
- [9] 이승율, “CORBA 환경에서 이동 에이전트 시스템의 설계 및 구현”, 광운대학교 대학원 석사학위논문, 1999.
- [10] 김광명, 고현, 이연식, “메타 데이터를 이용한 네이밍 에이전트 설계”, 한국멀티미디어학회 춘계 학술발표논문집(하), 제5권, 제1호, pp.1109-1114, 2002.