

클라우드 컴퓨팅 기반의 통합 대중 교통 수단 검색 시스템

*최영락, **강준명, **리건, *John Strassner, *홍원기
*포항공과대학교 정보전자융합공학부, **포항공과대학교 컴퓨터공학과
{dkby, eliot, gunine, johns, jwkhong}@postech.ac.kr

An Integrated Public Transportation Search System based on Cloud Computing

*Yeongrak Choi, **Joon-Myung Kang, **Jian Li, *John Strassner
and *James Won-Ki Hong
*Division of IT Convergence Engineering, POSTECH,
**Department of Computer Science and Engineering, POSTECH.

요 약

현재 교통 분야에 도입된 정보 기술 및 지능형 교통 정보 시스템은 교통 수단의 이용 효율을 극대화하고, 교통 이용자에게 편리함을 제공한다. 본 연구에서는 각 대중 교통 수단에 도입되어 제공되는 정보들을 통합하여 교통 이용자 중심에서 출발지부터 목적지까지 다양한 교통 수단들을 비교 검색하여 이용 가능한 교통 수단을 제공 및 추천하는 시스템을 제안한다. 또한, 본 시스템을 확장성 및 신축성을 지원하여 교통 이용자뿐만 아니라 서비스 제공자에게도 이점을 제공하는 클라우드 컴퓨팅 환경에 맞게 설계 및 구현하여 해당 시스템의 적용 가능성을 살펴 보고자 한다.

I. 서론

현재 다양한 대중 교통 수단에 도입된 정보 기술 및 지능형 교통 정보 시스템을 통해, 대중 교통 이용자는 교통 수단 이용이 편리해졌다. 최근에는 버스 정보 시스템과 같이 정류장에 도달 예정인 버스의 실시간 예측 정보까지 시각적으로 제공되어 보다 편리한 대중 교통 정보 이용이 가능해졌다[1]. 그러나 현재 각 교통 수단마다 다른 방식으로 교통 정보가 제공되어 여러 교통 수단을 고려한 환승과 같은 검색 이용에 어려움이 있다[2]. 또한, 클라우드 컴퓨팅은 자원을 통합하고 효과적으로 관리하여 자원 효율화를 높이는 새로운 IT 기술로 부각되고 있으며 다양한 분야에 적용되고 있다[3].

본 연구에서는 각 대중 교통 수단의 교통 정보들을 통합 검색하는 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 여러 교통 수단들에 대해 출발 및 도착 시각, 소요 시간, 소요 금액 등 교통 이용자 중심의 다양한 조건들을 기준으로 비교 검색하여 결과를 제공하고, 해당 결과 가운데 이용자의 선호도에 따른 교통 수단을 추천한다. 교통 이용자는 한 번에 여러 대중 교통 수단을 검색하여 이용자가 선호하는 교통 수단을 보다 편리하게 이용할 수 있다. 또한, 해당 시스템을 클라우드 컴퓨팅 환경에 적용한다면 교통 이용자는 어디에서나 다양한 장비를 통해 접근 가능하며, 서비스 제공자는 자원을 보다 효율적으로 관리하여 관리 및 유지보수 비용을 절감할 수 있고, 사용량에 따른 과금 처리 또한 가능해 진다.

다음 장부터는 이번 연구를 통해 제안하는 통합 대중 교통 수단 검색 시스템에 대해 소개하고, 해당 시스템을 현재 서비스되는 클라우드 컴퓨팅 환경에 구현하여 제안한 통합 시스템의 적용 가능성을 살펴보고자 한다.

II. 본론

제안하는 통합 대중 교통 수단 검색 시스템은 크게 검색 부분, 데이터베이스 및 교통 데이터 갱신 부분으로 구성된다. 각각 해당하는 부분은 클라우드 컴퓨팅 환경에 적용 가능하며, 각 부분에서의 연산을 통해 다양한 교통 수단들을 비교 검색하여 이용 가능한 교통 수단을 제공 및 추천한다. 그리고 해당 시스템 구조를 클라우드 컴퓨팅 플랫폼에 구현하여 클라우드 컴퓨팅으로의 적용성을 살펴본다.

1. 시스템 구조

그림 1 은 제안하는 통합 교통 수단 검색 시스템의 구성도를 나타낸다. 교통 수단 데이터 갱신 엔진은 다양한 교통 수단 정보를 가져오기 위해 실시간으로 교통 수단 데이터를 검색하여 갱신하는 과정을 수행한다. 데이터베이스는 각 교통 수단 정보를 통합하여 저장 및 이용자에 대한 교통 수단 추천 정보와 연동된다. 교통 수단 검색 엔진은 이용자가 편리하게 검색할 수 있도록 검색 표현식을 제공하며, 이를 기반으로 이용자가 요구한

교통 수단 정보 및 이용자의 선호도에 따른 교통 수단 정보를 제공한다.

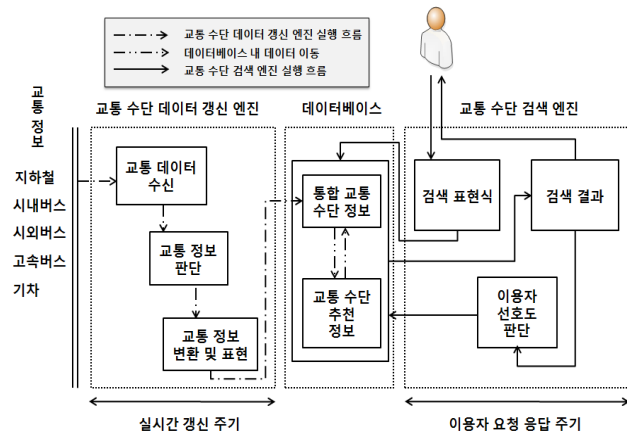


그림 1. 시스템 구성도

통합 대중 교통 수단 정보를 이용자들에게 제공하기 위해 각 교통 수단 데이터를 수집 및 변환하는 과정이 필요하다. 각 교통 정보들은 타 시스템으로부터 실시간으로 갱신 또는 공개된 교통 시간표를 기반으로 수동 갱신이 가능하다. 각 교통 정보 포맷에 따라 변환 작업을 수행하여 시스템에서 사용하는 포맷에 맞도록 변환하여 데이터베이스에 저장한다. 해당 데이터베이스를 통해 검색 표현식을 기반으로 검색을 수행하고 결과를 반환하고, 이용자의 선호도 정보는 검색 표현식 및 데이터베이스에 반영하는 과정을 거친다.

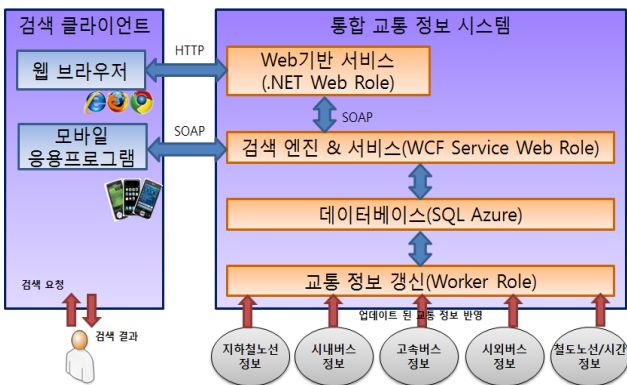


그림 2. Microsoft Azure 플랫폼에 적용한 구조

2. 클라우드 컴퓨팅 기반의 적용 및 구현

클라우드 컴퓨팅 환경에서는 네트워크를 통해 모바일 장치, 노트북, PDA 와 같은 다양한 장치들에게 서비스가 제공된다. 클라우드 컴퓨팅은 다양한 장치들이 필요로 하는 서비스를 확장성 및 신속성 있게 제공하여 자원을 경제적으로 사용하며, 사용한 자원의 양에 대해서만 과금 처리를 가능하도록 하는 기술이다[3]. 제안한 시스템에 클라우드 컴퓨팅의 적용성을 알아보기 위해 본 연구에서는 그림 2 와 같이 현재 Microsoft 에서 서비스 중인 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 Azure[4]에 구현하였다.

SQL Azure[4]를 통해 데이터베이스 서비스를 구현하였고, Azure 플랫폼에서 주기적으로 실행중인 작업을 맡는 Role 인 Worker Role[5]에 교통 정보 갱신 엔진을 구현하였다. 그리고 다양한 장치들에서 실행되는 어플리케이션의 구현을 용이하게 하는 SOAP 프로토콜 기반의 WCF(Windows Communication Foundation)

Service Web Role[5]을 활용하여 검색 엔진 및 검색 엔진 기반의 서비스를 구현하였다. 또한, .NET Web Role[5]에 웹 어플리케이션을 구현하여 웹 브라우저를 통해 통합 교통 정보를 손쉽게 검색할 수 있도록 지원하였다.

그림 3은 구현된 이용자 중심의 검색 화면을 나타내고, 그림 4는 그림 3에서 입력한 검색 조건에 따른 검색 결과 일부를 나타낸다. 통합 교통 수단 검색을 통해 각 교통 수단에 대한 상세 정보뿐만 아니라 환승 여부를 계산하여 목적지에 도착하고자 하는 시각을 기준으로 검색하는 이용자 중심의 검색 또한 가능해진다.

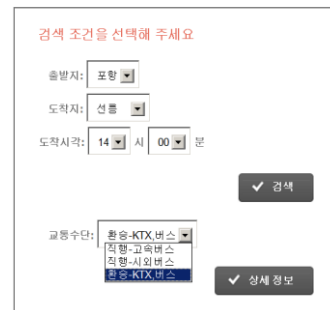


그림 3. 이용자 중심의 통합 교통 수단 검색 화면

KTX 환승 정보

버스 출발	버스 도착	출발시각	도착시각	버스종류	버스요금	출발역	도착역	열차번호	열차출발	열차도착
포항	용대구역	09:40	11:00	일반	7400원	용대구	서울	126	11:25	13:04
포항	용대구역	09:40	11:00	일반	7400원	용대구	서울	354	11:15	12:57
포항	용대구역	09:40	11:00	일반	7400원	용대구	서울	124	11:08	12:54
포항	용대구역	08:40	10:00	일반	7400원	용대구	서울	126	11:25	13:04
포항	용대구역	08:40	10:00	일반	7400원	용대구	서울	354	11:15	12:57

지하철 소요시간

출발역	도착역	경계장수	소요시간	환승횟수
서울역	선릉	13	33	1

그림 4. 통합 교통 수단 검색 결과

III. 결론

본 연구에서 다양한 교통 수단 정보를 통합한 후, 이를 기반으로 이용자들이 원하는 검색 조건에 따라 최적의 교통 수단을 비교 및 선택할 수 있는 클라우드 컴퓨팅 기반의 시스템을 제시하였다. 이를 기반으로 이용자 선호도에 따라 검색 수행이 가능하도록 구성하였으며, Azure 플랫폼에 구현하여 클라우드 컴퓨팅 기반 시스템으로의 적용성을 살펴 보았다. 제한하는 시스템은 여러 교통 수단을 고려한 사용자 중심의 검색 및 추천을 지원하며, 확장성 및 신속성이 높은 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 효율적인 자원 활용을 가능하게 하는 시스템 구조를 지니는 장점을 가진다.

참고 문헌

[1] 정중희, 고영준, "국내의 버스정보시스템(BIS) 적용 사례 연구", 한국디자인학회 봄국제학술발표대회 논문집, 2009.
 [2] 권영중, "교통연계 및 환승시스템의 문제점과 개선방향", 교통 기술과 정책, 제 4 권 제 1 호, 2007.
 [3] Michael Armbrust et. al, "Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing", EECS UC Berkeley, 2009.
 [4] Microsoft, "Windows Azure Platform", (<http://www.microsoft.com/windowsazure/>).
 [5] David Chappell, "Introducing Windows Azure", Microsoft, Dec. 2009.