

인터넷 GIS를 이용한 도시생활정보시스템 구축 - 다중검색모듈개발을 중심으로 - Construction of a Urban Life Information System Using Internet GIS - Focused on Development of Multi-Query Modules -

유환희* · 김성삼** · 조정운**

Yoo, Hwan Hee · Kim, Seong Sam · Cho, Jeong Un

요 旨

최근 정보통신기술의 발달과 인터넷이 보편화되면서 생활공간에 관한 여러 가지 정보를 제공하기 위한 많은 생활정보시스템이 개발되고 있다. 특히, 네트워크를 통하여 다양하고 실시간적인 도시생활정보를 한눈에 확인할 수 있도록 인터넷과 GIS를 접목한 생활정보시스템의 개발이 활발히 진행되고 있다. 이와 같은 생활정보시스템은 버스노선, 주차시설 등의 교통정보, 주택정보, 복지·의료·교육기관 정보, 관공서 정보, 공원, 영화관 등의 여가공간 정보 등 다채로운 내용을 제공하여 준다. 본 연구에서는 Visual Basic과 MapObject IMS, SDE, Oracle을 이용하여, 여러 가지 이벤트별로 다중검색을 수행하여 공간 및 속성정보를 제공할 수 있는 시스템을 구축하였다.

ABSTRACT

As the information & communication technique is growing rapidly and internet is widespread recently, a lot of life information systems are developing to provide various information related with our living space. Especially, to get the several real-time urban life information through the networking, the development of the system which integrates internet and GIS is proceeding actively. These systems give a variety of information; traffic information including bus route and parking lot, building information, welfare and medical and educational facilities information, the public office information such as the cityhall, the police station, the fire house and the entertainment place information such as the parks, the movies, etc. This study aims to construct the urban life information system with the multi-query module using Visual Basic, MapObjects IMS, SDE and Oracle, which can provide spatial and attribute information according to several events.

1. 서 론

정보통신기술의 발달로 인터넷 문화가 보편화되면서 인터넷상에서 GIS 기능을 접목시켜 사용자들에게 보다 편리하게 위치 및 속성정보를 제공하려는 기술이 활발히 개발되고 있다. 본 연구에서는 Visual Basic과 MapObjects IMS, HTML로 이루어진 어플리케이션을 인터넷을 통해 다양하고 복잡한 도시생활에 대한 여러 정보를 사용자에게 제공하고자 한다.

또한, 기존의 단편적인 속성정보만을 제공하던 단순 검색 기능에서, 여러 가지 질의를 동시에 수행하는 다중

검색 방식을 시도함으로써 사용자가 보다 편리하고 구체적인 위치정보를 얻도록 하였다. 현대 도시생활에서 흔히 있을 수 있는 목적지가 다수이고 동시 다발적인 업무들을 수행해야 할 때, 합리적이고 효율적으로 업무를 처리하기 위하여 목적지에 가까운 주차장의 위치나 버스 정류장의 위치를 파악하는 것은 매우 중요하다. 목적지로 출발하기 전에 단 몇 번의 클릭으로, 다양한 도시생활정보 뿐만 아니라 복잡한 시내에서 목적지를 찾는 데 소비되는 시간적, 경제적 손실을 최소한으로 줄일 수 있는 생활정보시스템을 구축하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 인터넷 GIS의 구성

2.1 인터넷 GIS

인터넷 GIS는 인터넷상에서 WWW와 FTP와 같은 프

*경상대학교 건설공학부 도시공학과 교수
(경상대학교 생산기술연구소 연구원)

**경상대학교 건설공학부 도시공학과 석사과정

로토콜을 기반으로 원격데이터를 교환할 수 있고, 웹 브라우저를 통하여 기존의 GIS 소프트웨어가 제공하던 기능들을 수행할 수 있다.^{1,2)} 인터넷 GIS의 핵심은 객체지향성, 분산성, 상호 연동성으로, 서로 다른 형태로 구축된 시스템에서 데이터와 분석기능이 서로 교환가능하고 상호 연동성있게 제공되어야 한다.

2.2 MapObjects IMS

MapObjects Internet Map Server는 급증하는 인터넷 지리정보시스템에 대한 사용자의 요구를 만족시키기 위해 ESRI사에서 개발한 인터넷 맵서버 개발도구로서 컴포넌트 지리정보시스템인 MapObjects의 확장부분이라 할 수 있다.^{3,6)} MapObjects IMS는 HTML이나 자바 애플릿, ActiveX 컨트롤을 이용하여 통합된 웹 브라우저 인터페이스를 구성함으로써 개방적이고 유연하게 맵 서버의 지리정보를 제공할 수 있다.

2.3 SDE(Spatial Database Engine)와 데이터베이스

SDE는 네트워크 환경에서 사용자들이 대규모 공간 데이터베이스를 동시에 연결하여 신속한 공간 처리, 분석을 수행하게 하는 객체지향 공간 데이터 액세스 엔진이다.⁷⁾ 관계형데이터베이스를 사용할 경우 데이터를 조작하거나 관리하기 위해 대부분 SQL을 사용하고 있으나, 특히 GIS 데이터를 다루는데 있어서 속성 데이터와 연결하지 못하고 따로 관리함으로써 발생하는 비효율성을 해결하기 위해, 관계형 데이터베이스와 공간정보를 효율적으로 연결하고 검색할 수 있는 SDE를 적용했다.

3. 데이터베이스 구축

3.1 대상지역 설정 및 수치지도 레이어 추출

대상지역은 경상남도 진주시의 관공서와 상가가 밀집한 중심상업지구인 중앙동 중앙로타리 지역을 중심으로 설정하였다. 1/5000 수치지도를 이용하여 건물, 도로 및 점 요소(버스 정류소 등) 레이어들을 추출했으며, 추출된 레이어들을 dx파일로 변환시켰다.

3.2 속성자료 입력

dx로 변환되어진 각각의 레이어들은 Arc/Info를 이용하여 위상관계를 정립하였고, ArcView에서 커버리지를 Shape 파일로 변환하여 속성자료를 테이블에 입력하였다.

3.3 SDE를 이용한 데이터 베이스 구축

관계형 데이터베이스에서 공간 데이터의 입력, 삭제, 갱신 등을 수행하기 위해 SDE를 이용했으며, SDE 레이어로 변환하여 전용 데이터베이스인 Oracle로 데이터베이스를 구축했다.

3.4 데이터베이스 및 웹 브라우저와 어플리케이션과의 연결

본 연구에서는 분산 데이터베이스 환경에서 맵 서버(Map Server)와 Oracle 데이터베이스를 연결하기 위하여 어플리케이션의 모듈에 그림 2와 같이 코딩작업을 하였다. 또한, 인터넷상에서 사용자들의 요청을 처리하기 위한 웹 브라우저(Web Browser)의 연결은 TCP/IP 프로토

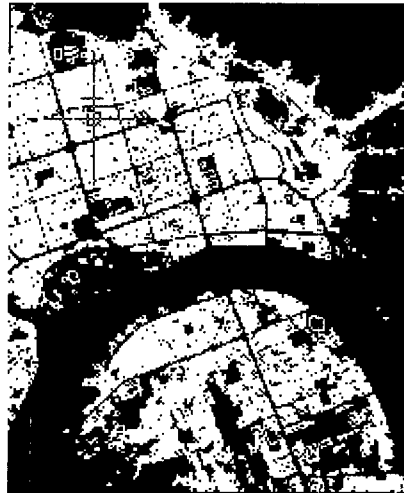


그림 1. 추출된 건물레이어

표 1. SDE로 입력된 레이어

Layer	Data Name	shape	Feature Num
건물	sde.buil.shape	polygon	13657
도로	sde.road.shape	line	2646
주차장	sde.parking.shape	polygon	32
버스정류장	sde.bus.shape	polygon	21

```

With dCon
    .Server = "sde30:urbaneng"
    .User = "sde"
    .Password = "sde"
    .Database = "esri_sde"
End With
dCon.Connect

Dim syle As New MapObjects.Symbol
Set syle = SDELayer(1).Symbol
Map_Layers.Add SDELayer(1)
Set syle = SDELayer(1).Symbol
syle.Color = vbBlue

Set syle = SDELayer(2).Symbol
Map_Layers.Add SDELayer(2)
Set syle = SDELayer(2).Symbol
syle.Color = vbBlue
    
```

그림 2. 데이터베이스와 어플리케이션 연결 코드

콜과 Weblink를 통해 이루어졌다.⁸⁾

4. 시스템 구성

시스템 구성은 인터넷과 연결을 위한 사용자의 웹 브라우저와 Windows NT Server를 운영체제로 하여 다양한 맵 서비스를 제공하는 맵 서버와 SDE를 이용한 Oracle 데이터베이스가 구축되었다. Visual Basic과 MapObjects IMS, HTML을 이용하여 어플리케이션을 구현하였으며, 데이터베이스와 맵 서버를 분리하여 관리하는 분산 데이터베이스 환경을 적용함으로써, 데이터베이스를 관리함에 있어 안정성과 전문성을 기할 수 있었다.

5. 도시생활정보 다중검색 모듈 구현

모듈은 Visual Basic의 개발 폼을 기반으로 하여 맵

컨트롤을 중심으로 구성되며, 웹 브라우저를 통하여 기본적인 GIS 분석기능(ZoomIn, ZoomOut, FullExtent, Pan, Identify, Query)과 MapObjects에서 제공하는 Search By Distance, Search By Shape 등의 검색 기능을 수행할 수 있게 개발되었다. 그림 4는 어플리케이션을 실행한 초기화면으로, 크게 기본검색창, 다중검색 이벤트창, 검색 맵 창, 전체 맵 창으로 나누어진다.

도시정보 다중검색 모듈은 보다 합리적인 도시정보 취득을 위해 이벤트별 다중 검색기능과 함께 여러 가지 도시생활정보를 검색할 수 있는 기능을 가지고 있다.

도시생활정보 시스템의 속성정보에는 건물 속성정보, 주차장 속성정보, 버스정류장 속성정보로 나뉘어진다. 첫째, 건물 속성정보에는 각 건물에 대한 자세한 정보가 있는데 각 층수별 용도와 전화번호, 상호명 등이며 특히 상점별 주요사항이 기록되어 있다. 주요사항으로 관공서나 병원의 경우 업무시간과 공휴일 여부를 알 수 있도록

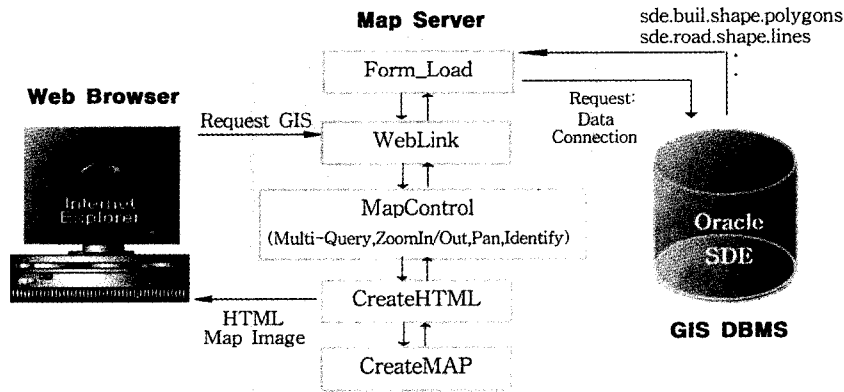


그림 3. 맵 서버 어플리케이션과 브라우저의 연결 및 DB 연결 구성도

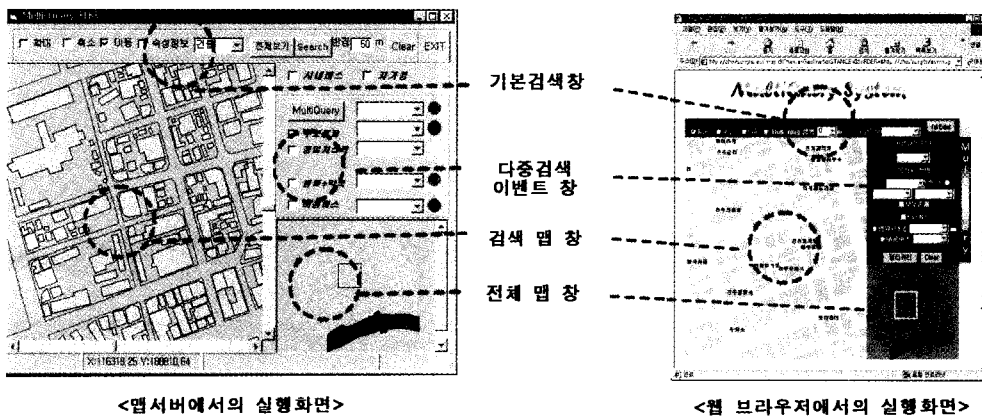
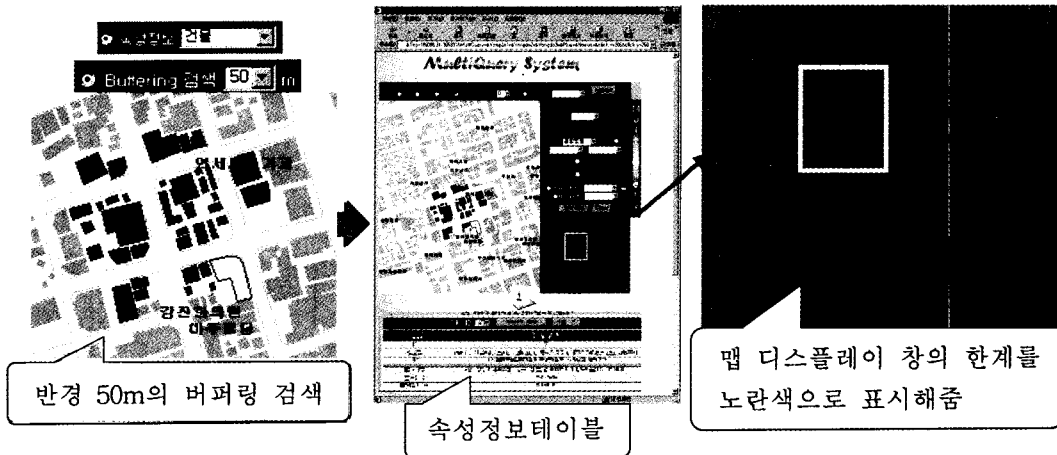


그림 4. 어플리케이션 초기화면



- ◆ 건물 속성 → ID, 상호명, 용도, 전화번호, 주요사항
- ◆ 주차장 속성 → ID, 상호명, 이용요금, 차량 수용대수
- ◆ 버스정류장 속성 → ID, 정류장 위치, 도착 버스노선번호

그림 5. 속성정보의 종류



반경 50m의 버퍼링 검색

속성정보테이블

맵 디스플레이 창의 한계를 노란색으로 표시해줌

그림 6. 버퍼링 검색시 어플리케이션 변화

그림 7. 전체 맵 창

하였으며, 식당의 경우는 주요메뉴와 수용인원 등을 파악 할 수 있다. 두 번째, 주차장 속성정보에는 상호명과 이용요금 및 수용대수가 있다. 세 번째, 버스정류장 속성 정보에는 정류장 위치와 본 정류장에 하차하는 모든 버스노선 번호가 수록되어 있다. 각 속성정보 검색 시 건물과 주차장 및 버스정류장의 사진을 그림보기 버튼으로 볼 수 있다.

그림 5는 속성정보의 종류에 따른 내용을 나타낸 그림이다.

그림 6은 건물을 반경 50m의 크기로 버퍼링 검색한 모습이다. 어플리케이션 하단에 속성정보 테이블이 그림 8과 같이 나타나게 된다. 건물을 선택하고 Rebuild_Table 버튼을 클릭하면 선택된 ID번호의 건물에 대한 속성정보를 확인 할 수 있다. 그림 7은 현재 맵 디스플레이 창의 한계(Extent)를 검은색 도로 레이어 위에 노란색 사각형으로 나타내 줌으로써 시내 전역에서의 현 위치를 알 수 있다.

그림 8은 그림 6에서의 속성정보테이블을 확대한 모습이다. '건물 선택' 콤보박스에서 건물 ID를 선택한 후 Rebuild_Table 버튼을 클릭하면 버퍼링으로 검색된 건물들 중 하나가 선택되고 그 건물의 속성정보가 나타난다.

반경 50m 이내에 77개의 건물이 검색되었습니다.

ID	속성정보
상호명	1층: 화성진, 2층: 지오지이 2층: 코리더(물수선, 정경태)내과의원(755-1298) 3층: 주차
용도	1층: 의류점, 의류점, 의류점 2층: 의류수선, 내과 3층: 주차
중요사항	2층: 정경태내과의원 업무시간: 월요일 09:00~17:00, 토요일 09:00~14:00
면적(m ²)	376.4602
플랜집이(m)	66.51566

그림 8. 속성정보 테이블

- ◆ 이용교통수단별 목적지 검색 → 자가용 이용시 적절한 주차위치 제안, 리차할 버스정류장 제안 및 버스노선 안내
- ◆ 약국과 근접한 병원 검색 → 병원주위에 근접한 약국의 존재 유무 검색
- ◆ 시설별 속성정보 검색 → 건물, 주차장, 정류장 등 이미지/속성 정보 제공

그림 9. 의료시설 검색이벤트 모듈 기능

또한 그림보기 버튼으로 건물의 외내부 사진을 볼 수 있다.

다중검색 이벤트 기능을 이용하여 여러 가지 상황별로 이벤트검색을 수행하여 복잡한 도시생활에서의 공간분석을 효율적으로 수행할 수 있도록 개발하였으며, 의료시설에 대한 검색 이벤트에 대해 서술하면 다음과 같다.

첫째, 이용교통수단별 목적지를 검색하여 자가용을 가지고 시내에서 업무를 볼 때, 적절한 주차장 위치 및 기

다 속성정보를 제공하고자 했으며, 대중교통인 버스를 이용하고자 할 때는 정류장별 버스 노선 안내 및 다양한 업무를 효율적으로 수행할 수 있는 하차 지점을 제안하고자 했다. 둘째, 최근 정부의 약사법 개정으로 인해 의 약분업이 시행되면서 처방전은 병원에서 약은 약국에서 조제해야 하는 추세를 감안하여 병원 주위에 근접한 약국을 검색할 수 있도록 했다. 셋째, 시내 상가 등의 건물이나 유/무료 주차장, 버스 정류장 등 각 시설별 속성정보를 이미지와 함께 제공할 수 있도록 개발하였다.

다중검색 구현 과정은 먼저 대중교통수단인 버스를 이용할 것인지, 아니면 자가용을 이용할 것인지를 결정한 다음, 교통수단별로 정류장이나 주차장을 검색하여 한정된 범위 내에서 선택한 여러 가지 용도별로 목적지를 검색하게 된다. 시스템 내부적으로 목적지가 검색이 되고 나면, 모두 존재의 체크유무를 확인한다. 범위 내에 목적지가 모두 존재할 경우만 나타낼 것인지, 아니면 여러

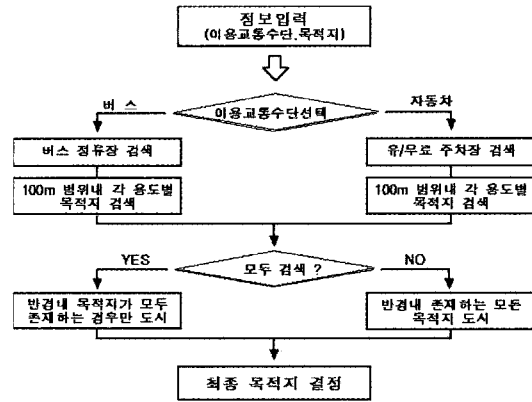


그림 10. 다중검색 수행 과정

목적지 중 하나의 목적지라도 존재하면 나타낼지를 분기를 통해 결정하게 되며, 최종적인 목적지를 결정하게 된다. 그림 10은 다중검색 수행과정의 흐름도를 나타낸 그

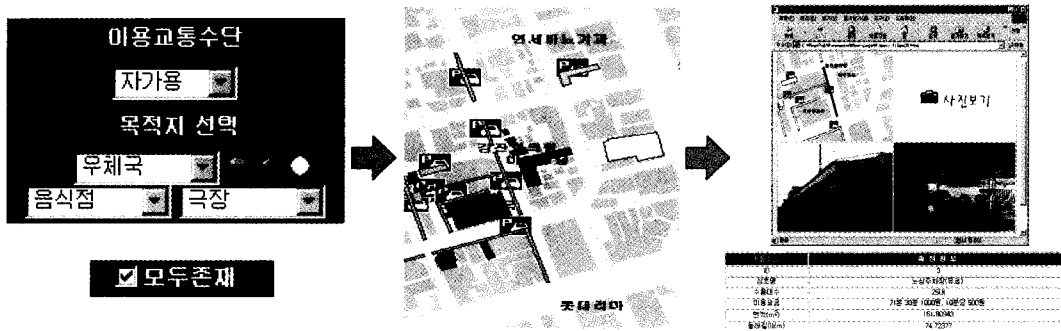


그림 11. 다중검색 및 수행결과

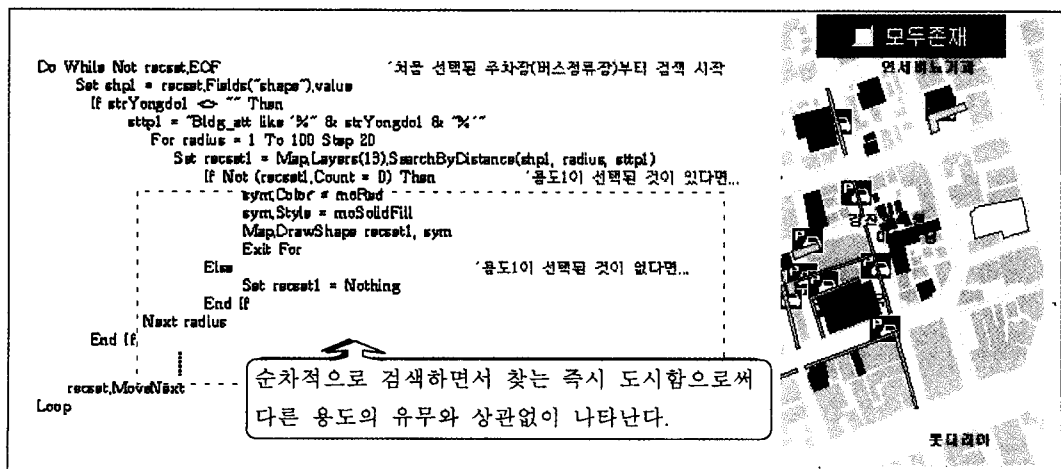


그림 12. 모두 존재를 선택하지 않았을 경우의 내부코딩과 수행결과

림이다

그림 12는 다중검색을 수행한 결과로서 이용교통수단으로 자가용을 선택하고 목적지로 우체국, 음식점, 극장을 선택한 것이다. 목적지가 모두 존재를 체크함으로써 우체국, 음식점, 극장이 모두 존재할 경우만 도시된 그림이며, 목적지 중 하나라도 존재하지 않는 것은 나타나지 않았다. 다중검색이 수행된 후 검색된 목적지의 속성정보와 이미지를 확인함으로써 최종 목적지 결정에 도움을 얻게된다. 모두 존재를 선택하였을 경우와 아닌 경우는 그림 12와 그림 13에서 각각 설명하고 있다.

그림 12에서는 모두 존재를 선택하지 않고 다중검색을 실행하였을 때의 내부코딩과 그 결과이다. 목적지는 우체국, 음식점, 극장으로 설정하여 검색을 수행하였으며,

좌측그림은 이용교통수단이 자가용일 때의 결과이며 우측 그림은 대중교통인 버스를 선택한 결과이다. 각각 주차장과 버스정류장 근방에 있는 목적지를 모두 도시하였다. 그림 13은 그림 12와 같은 조건에서 모두 존재를 선택한 후 다중검색 한 결과이다. 주차장/정류장 근방에 세 가지 목적지가 모두 존재한 경우만 도시된 것을 알 수 있다. 그림 13의 '보기 1'에서 보는 바와 같이 더욱 상세한 검색이 이루어졌지만 '보기 2'와 같이 전혀 목적지가 표시되지 않을 수도 있다. 그러므로 보다 세밀한 결과를 요구할 경우와 조건에 정확히 부합하는 결과를 얻고자 할 때 모두 존재를 체크한 후 검색을 수행한다.

이와 같은 다중검색 기능을 응용하여 이벤트로 구성해 보았다. 요즘 의약분업으로 인해 병원 위치정보와 더불어

```

Do While Not recset.EOF
Set stpl = recset.Fields("shape").value
' 처음 선택된 주차장(버스정류장)부터 검색 시작

stpl = "Bldg_att like '%" & strYongdol & "%"
For radius = 1 To 100 Step 20
Set recset1 = Map.Layers(13).SearchByDistance(stpl, radius, stpl)
If Not (recset1.Count = 0) Then
' 용도1이 선택된 것이 있다면...
    stpl = "Bldg_att like '%" & strYongdo3 & "%"
    For radius3 = 1 To 100 Step 20
    Set recset6 = Map.Layers(13).SearchByDistance(stpl, radius3, stpl)
    If Not (recset6.Count = 0) Then
' 용도3이 선택된 것이 있다면...
        sym.Color = moFld
        sym.Style = moSolidFill
        Map.DrawShapes recset1, sym
    Exit For
    Else
    Set recset6 = Nothing
    End If
    Next radius3
' 용도3이 선택된 것이 없다면...
    recset.MoveNext
Loop
                
```

모두 존재

선택한 용도가 모두 존재할 때 비로소 도시함으로써
 용도 중 하나라도 존재하지 않으면 나타나지 않는다.

그림 13. 모두 존재를 선택하였을 경우의 내부코딩과 수행결과

EVENT

병원+약국

이용버스

➔

[병원+약국] 이벤트 검색

[병원, 약국] 검색

그림 14. [병원+약국] 이벤트 검색과[병원, 약국] 검색의 결과 비교

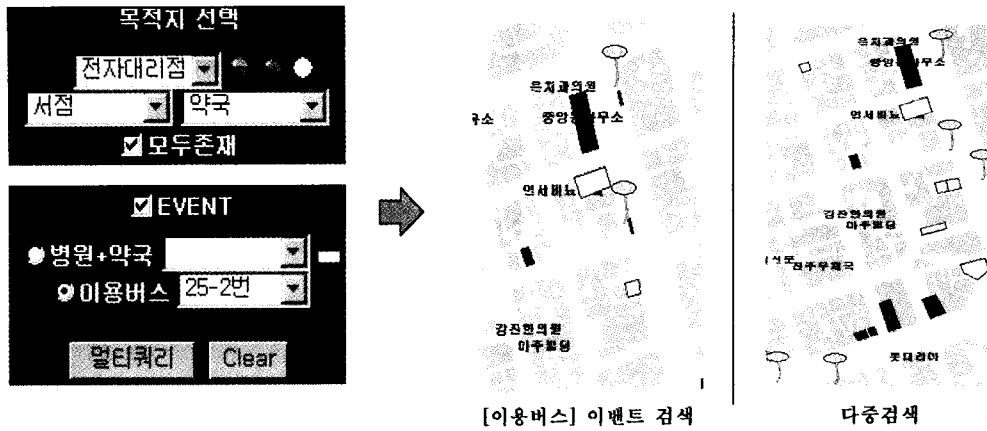


그림 15. 버스노선별 이벤트 검색과 다중검색의 결과비교

어 병원 근처 약국의 존재유무에 관한 정보가 필요하게 되었는데 병원을 선택하면 근처에 약국이 존재하는 병원만을 약국과 함께 도시해 주는 기능을 갖는 이벤트를 구현하였다. 그림 14에서 일반적인 병원과 약국의 용도검색 수행결과와 다중검색 기능을 추가한 이벤트의 결과를 비교해 볼 수 있다.

그림 15는 교통수단이 버스일 경우 다중검색을 수행한 결과와 이용하는 버스노선번호까지 고려하는 이벤트를 비교한 것이다. 다중검색 기능을 추가할수록 더욱 세밀하고 확실한 결과를 얻을 수 있다는 것을 보여준다.

6. 결 론

본 연구에서는 현대생활에서 유용한 정보를 수집하는 필수적인 수단인 인터넷상에서 다중분석 기능을 갖는 인터넷 GIS를 구현하기 위한 어플리케이션을 개발함으로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Visual Basic과 MapObjects IMS, HTML을 이용하여 모듈을 개발하고, Oracle과 SDE로 공간정보 데이터베이스를 구축하였으며, IMS를 통하여 인터넷상에서 맵 서버와 상호 연결하여 다중검색을 수행할 수 있는 모듈을 개발하였다.

2. 다수의 목적지를 경유하여 업무를 수행하는데 있어, 다중검색 기능을 통하여 복잡하고 선택이 다양한 목적지 중에서 최적의 대안을 제시할 수 있었다. 또한 여러 가지 상황별로 이벤트 검색을 수행하여 각 시설에

대한 공간정보 및 속성정보 등을 제공함으로써, 복잡한 현대 도시생활에서 효율적으로 생활정보를 제공받을 수 있는 정보시스템을 구축하였다.

감사의 글

본 연구는 경상대학교 생산기술연구소 연구장려금 지원에 의해 수행되었으며 이에 심심한 사의를 표합니다.

참고문헌

1. Zhong-Ren Peng, "An Assessment of the Development of Internet GIS", Proceedings of the 1997 ESRI User Conference, 1997.
2. Lee, B., Cailliau, R., Luotonen, A. R., and Nielsen, H., "The World-Wide Web," Communication of the ACM 37, pp. 76-82, 1994.
3. ESRI, Building Applications with MapObjects, Redlands, USA., 1998.
4. 이종달 정우섭, "MapObjects IMS를 통한 버스노선 정보제공에 관한 연구", The '98 GIS Workshop, pp 415-422, 1998.
5. (주)캐드랜드, MapObjects 2.0 with Visual Basic 6.0 길라잡이, 1999.
6. ESRI, MapObjects IMS User Guide, 1998.
7. ESRI, SDE Administration, 1997.
8. 김성우, 도시가스 재해관리를 위한 인터넷GIS 개발기법, 석사학위논문, 경상대학교, 1997.