

공학석사 학위논문

웹 기반의 화웨이 정보 시스템
설계 및 구현

지도교수 박 흥 복

이 論文을 學位論文으로 提出함.



2002년 8월

부경대학교 산업대학원

전산정보학과

정 광 하

이 논문을 정광하의 공학석사
학위논문으로 인준함

2002년 6월 22일

주	심	공학박사	여	정	모
위	원	공학박사	박	지	환
위	원	이학박사	박	홍	복



< 차례 >

< 표 목 차 >	II
< 그림 목 차 >	III
Abstract	IV
1. 서론	1
2. 관련 연구	3
2.1 웹 기반 정보와 농산물 직거래	3
2.2 농업 관련 정보 시스템	7
3. 웹 기반의 화훼 정보 시스템의 설계	10
3.1 시스템의 구성	10
3.2 맞춤 정보의 제공	12
3.3 최단거리 온실 정보	16
3.4 병충해 진단 기능	20
3.4.1 병충해 진단 기능의 구성	20
3.4.2 화면 전송 모듈	24
3.5 온실 환경 정보 모니터링	26
4. 구현 및 결과 분석	28
4.1 구현 환경	28
4.2 구현	28
4.3 결과 분석	42
5. 결론 및 향후과제	44
참고 문헌	45

< 표 목 차 >

<표 1> 화훼 정보 테이블 (flo_info)	13
<표 2> 난이도에 따른 항목별 속성 부여	14
<표 3> 작물별 거리 테이블 목록	17
<표 4> 작물별 지역간 거리 정보 테이블 (flo1)	17
<표 5> 지역 코드 테이블 (area_code)	17
<표 6> 온실 정보 테이블 (ghouse_info)	19
<표 7> 병충해 진단 시스템 정보 테이블(diagnosis)	22
<표 8> 기존 시스템과의 비교	43

< 그림 목 차 >

(그림 1) 경매와 직거래의 비교	6
(그림 2) 시스템 구성도	11
(그림 3) 맞춤 정보 제공 구성도	15
(그림 4) 최단거리 온실 검색 알고리즘	18
(그림 5) 병충해 진단 기능의 구성도	21
(그림 6) 병충해 진단 시스템의 페이지 설계	23
(그림 7) 화면 전송 모듈 알고리즘	25
(그림 8) 환경 정보 모니터링 구성도	26
(그림 9) 전송 데이터 프레임	27
(그림 10) 화훼 정보 시스템	29
(그림 11) 맞춤 정보 서비스	30
(그림 12) 지역별 온실 정보	31
(그림 13) 온실 상세 정보	31
(그림 14) 최단거리 온실 정보	32
(그림 15) 최단거리 검색 모듈	33
(그림 16) 온실 환경 정보	34
(그림 17) 시장 정보 제공	35
(그림 18) 병충해 진단 목록 리스트	36
(그림 19) 화면 전송 모듈의 코드	37
(그림 20) 화상 정보 등록	38
(그림 21) 병충해 진단 신청하기	39
(그림 22) 전문가 진단 입력 페이지	40
(그림 23) 병충해 진단 신청 사례	41
(그림 24) 전문가 진단 사례	41

Design and Implementation of the Information System for Floriculture based on the Web

Kwang-Ha Jung

*Dept. of Computer and Information Science,
Pukyong National University*

Abstract

The following research implements proper information for advanced scientific farming to share and search interested materials quickly. It suggests and actualizes the plan of the a composed information system of floriculture which supplies the information at the shortest distance of the greenhouse for floriculture and functions to diagnose the disease of floiculture. This system, which is useful in monitoring information on the greenhouse and connecting to the sales system for flowers is an information program that is based on the web and designed under GUI to offer convenience to the inexperienced farmer. For reasonable farm management, information and data system development for the agricultural fields are essential and useful to increase the productivity of agriculture and to satisfy the various consumers.

1. 서론

급속한 정보 통신의 발달과 컴퓨터의 보급, 인터넷 서비스의 증가, 네트워크에 의한 고속화, 멀티미디어화의 요구가 증가함에 따라 농촌에도 변화를 가져오게 되었다. 이제는 개인 농가에도 컴퓨터가 널리 보급되고 있어, 컴퓨터를 이용한 작물 생산 과정에 필요한 정보를 수집, 감시, 저장, 제어 상태를 분석하여 효율적인 생산을 하는 시스템의 필요성이 점점 증가하고 있다[4]. 따라서 많은 작물 생산 컴퓨터 제어 모듈이 개발되어 있으며, 인터넷의 보급 및 확산에 따라 인터넷을 활용한 웹 기반의 온실 관리 시스템까지 설계, 구현되었다[2, 5, 9, 10].

현재 개발된 웹 기반의 온실 환경 제어 시스템은 클라이언트를 대상으로 웹 서버 관리자가 각 지역의 온실 환경 정보를 실시간으로 모니터링을 하며, 오류 발생시 오류 메시지를 실시간으로 전송하여 사용이 미숙한 클라이언트들에게 도움을 제공하고, 웹 서버에 접속함으로써 접속된 지역 온실과의 정보 교류도 가능하다. 또한 웹을 기반으로 한 실시간 서버 모니터링은 시간과 공간의 제약을 극복할 수 있으며 화훼 주문·판매 시스템이 제공되어 매매까지 가능하므로, 사용자가 웹을 통해 재배에서 판매까지 모든 작업을 효율적으로 이용할 수 있는 통합 시스템이다[9]. 그러나, 온실 제어나 모니터링에 비중이 커서 실제로 농민들이 얻고자 하는 화훼의 정보가 "화훼 정보 시스템"이 설치된 클라이언트에서만 검색이 가능해서 인터넷 사용자들이 접속했을 때 화훼에 대한 정보나 구매하고자 하는 화훼 작물을 재배하는 지역별 온실의 위치 검색, 병충해 진단에 대한 전문가의 서비스를 받는 것은 불가능하다.

따라서, 본 논문에서는 기존 시스템[9, 10]에서 제공된 화훼 정보 제공 방식을 웹 기반의 정보 제공 방식으로 전환하고, 일방적으로 모든 정보를 사용자에게 제시하는 일반 웹 정보에서 탈피해서 데이터베이스의 효율적 구성과 정보 수집

이 용이한 맞춤형 정보 제공 모듈을 통해 접속자 신분에 따른 선별된 정보를 제공하여 사용자의 편의를 도모하고 정보에 대한 유지 보수가 용이하도록 했다.

또한, 본 논문에서는 농민이 화훼 정보 시스템 이용시 증개 상인을 거치지 않고 싱싱한 농산물의 직거래를 위한 효율적인 방법인 지역별 온실에 대한 최단거리 검색 알고리즘을 제안하고, 사용자가 원하는 화훼 작물에 대한 온실의 위치를 검색할 수 있으며, 화훼 작물의 병충해 진단 정보를 제공하기 위한 시스템을 설계 및 구현했는데, 본 진단 기능은 기존의 Stand-alone 방식의 전문가 시스템에서 탈피한 웹 기반의 화훼 작물 병충해 진단 기능을 제공함으로써 보다 많은 사용자들이 사용 가능하도록 구성했다[11, 15].

2장에서는 웹 기반 정보와 농산물 직거래, 농업관련 시스템에 대해 알아보고, 3장에서는 웹 기반의 화훼 정보 시스템 설계와 각 기능의 구성에 대해 기술하고, 4장에서는 제안된 알고리즘과 모듈을 통해 시스템을 구현하고 결과를 분석하며, 5장에서는 결론 및 향후 과제에 대해서 언급한다.

2. 관련 연구

본 장에서는 웹 기반 정보와 농산물 직거래에 대해 알아보며, 농업 관련 정보 시스템에 대해 알아본다.

2.1 웹 기반 정보와 농산물 직거래

웹의 역사는 짧지만 그 보급 속도는 매우 빠르다. 대부분의 분야에서 웹을 이용해 전 세계의 정보를 획득하며, 교환 및 활용하고 있다.

이러한 웹 기반의 정보의 특성을 기존 논문[14]에서는 다음과 같이 요약했다.

웹 정보의 다음 특성들 중 가장 중요한 두 가지는 거대한 양적 규모와 지속적으로 성장하고 변화하는 성질이라고 할 수 있다. 웹에 존재하는 정보의 양은 거대하여, 웹에서 가장 많이 사용되는 자료 형태인 HTML 문서는 1998년 9월 기준으로 약 3.5억개가 존재하는 것으로 알려져 있다. 또한, 인터넷의 동적 속성상 새로운 컴퓨터와 자료들이 쉽게 추가되거나 제거되어, 매달 웹 사이트의 약 40%정도가 변화하며, 도메인이나 파일의 이름이 바뀌거나 사라지는 일이 흔히 발생되므로 존재하지 않거나 위치 이동된 문서를 가리키는 잘못된 링크들이 자주 생겨난다. 또 다른 웹 정보의 특성으로는 분산성과 반구조화 된 형태, 중복성과 다양한 질적 수준, 이질성 등을 들 수 있다. 웹의 속성상 웹 상의 자료들은 다양한 플랫폼의 컴퓨터들에 분산되어 존재하고 있으며, 그 컴퓨터들간의 연결 형태(topology), 연결의 안정성, 통신 속도(bandwidth)등은 매우 다양하다. 웹을 분산된 하이퍼텍스트라고 보는 견해가 많지만, 웹 상에 존재하는 문서들은 잘 구조화되어 있지 않은 경우가 흔하다. 또한 많은 웹 자료들이 중복되어 약 30%정도의 Web 자료가 중복되어 존재한다고 하며, 일반적으로 수록에 대한 제한을 받지 않게 때문에, 웹 상의 자료는 거짓일 수도 있고, 틀리거

나, 문법이 맞지 않는 저급한 글일 수도 있다. 이러한 웹 정보는 텍스트, 이미지, 동영상 등의 다양한 형태의 자료로 존재하며, 여러 종류의 언어로 작성되어, 영어뿐만 아니라 일어, 한자 등으로 작성된 자료들이 함께 존재한다. 그러므로, 웹 기반의 정보 시스템은 분산성, 이질성 등의 웹 정보의 특성들을 잘 고려하여 설계되고 구현되어야 한다.

농업 정보의 제공 현황과 이용 실태에 관한 논문[13]에서는, 정보 사회로의 변화가 농업 생산, 경영, 유통의 분야에서의 환경 변화를 불러와 농업 경영의 새로운 투입 요소로써 정보의 필요성이 증대되어 그 중요성을 인식함으로써 농업 정보의 제공 체계와 내용을 살펴보고 향후 제공 방향을 모색했다. 농업 정보의 내용을 생산, 영농, 유통의 3가지 분야로 살펴보았으며, 이용 실태는 구축 현황 및 이용 횟수, 이용 횟수에 따른 순위 변화, 이용 실적, 갱신 주기, 농업 경영 상담 실적 등을 살펴보고 이를 기반으로 앞으로의 농업 정보 제공 방향을 제시했다. 첫째, 농업 정보의 제공 체계에서는 현재의 공공 부문이 중심이 되어 제공하고 있는 체계에서 민간 부문의 농업 정보를 포함한 종합적인 정보 제공 체계가 이루어져야 한다. 둘째, 농업 정보의 제공이 공공 기관으로 한정됨으로 인해 농업 정보의 구비 조건인 정확성, 신속성, 객관성 등을 충족시키지 못하고 있다고 볼 수 있으며, 특히 제공 내용이 전국적인 성격의 내용이 많아 지역성을 반영하고 있지 못하는 것으로 나타났으며, 내용의 전문화가 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 셋째, 정보 이용 현장 즉, 영농 현장과의 접근성이 이루어져야 하며 내용의 지속적인 갱신과 상세성이 요구된다. 넷째, 농업 정보 이용 실태에 있어서 정보 구축량과 정보 이용 횟수가 일치하지 않음으로 향후 정보 구축의 방향이 농업 경영자에게 실제로 필요한 정보 위주로 바뀌어야 함을 강조했다.

농업 분야에서의 웹 기반 정보는 농촌 진흥청 등 농업 관련 기관에서 재배 기술 등의 정보로 제공되고 있다. 그러나, 아직도 농업 관련 정보들은 타 영역의 정보에 비해 웹 기반화 속도가 둔하며, 새로운 재배 기술의 보급도 오프라

인에서 주로 이루어져 변화가 요구된다. 특히, 농업 정보는 농업의 특성상 작업 시기에 민감하여 신속한 정보 전달이 요구되며, 재배 작물의 선택, 또는 재배 작형의 선택이 잘못 될 경우 짧게는 수개월에서 1년 이상의 기간 동안 변경이 불가능하므로, 농업 경영인에게 농업 정보의 부재는 큰 경영 손실을 불러올 수 있다. 그러므로, 웹을 통한 정보 전달은 지역적으로 고립되어 있음으로써 발생하는 전문가의 부재를 보완 할 수 있으며, 신속하고, 다양해서 경쟁력을 강화해 농업 생산성을 향상시키는 데에 기여할 수 있다.

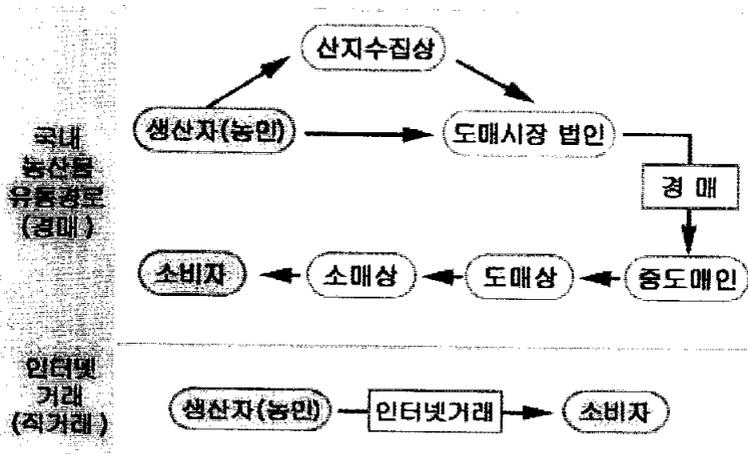
웹 기반의 정보와 더불어 농업 분야에 확산 적용되어야 하는 것이 전자 상거래를 이용한 농산물 직거래이다.

기존 논문[12]에서는 다음과 같이 정의하고 있다. 전자 상거래는 모든 분야에서 전통적인 중개인의 역할을 제거하면서 유통 구조의 일대 혁명을 불러일으키고 있다. 우리 나라에서는 농축산물 유통 구조 개선이 중요한 정책적 과제가 되고 있다. 농축산물 유통 구조를 개선하기 위한 방안으로써 생산자와 소비자를 직결하는 직거래가 다양한 형태로 추진되고 있는데, 농축산물을 직거래 장터에 출하시에는 도매 시장보다 농가 수취 가격이 10%정도 높고, 소비자는 20~30% 저렴하게 구입 할 수 있어 30~80%에 해당하는 유통마진을 농민과 소비자에게 환원시킬 수 있을 것으로 보고 있다. 직거래를 추진하고 있는 농협의 직거래 실적은 점점 증가되고 있으나, 그 중 내고향 특산물 우편 주문 판매, 홈쇼핑, 인터넷 판매액 등의 전자상거래를 통한 직거래는 비율이 낮은 실정이다. 현재 우리 나라의 농산물 전자 직거래는 주로 정부에 의하여 정책적으로 주도되고 있다. 농림부는 농산물에 대한 생산자와 소비자의 직거래를 촉진하기 위해 전자 상거래를 집중적으로 육성할 계획을 세우고, 그 방안으로 농협 등 생산자 단체를 중심으로 한 농산물 전문 쇼핑몰을 개설, 운영하여 농산물의 전자 직거래의 발전을 추진하고, 또한 개별적으로 운영되는 민간 농산물을 쉽게 비교 구매할 수 있는 통합 쇼핑몰을 구축하고 있다. 그러나 아직 전반적으로 생산자와 소비자의 농산물 전자 직거래에 대한 인식 부족으로, 본격적인 패도에

오르고 있지 못하고 있고, 전자 직거래는 전체 유통 물량면에서 볼 때, 그 기여도가 아직 미미한 수준에 지나지 않으나, 앞으로 전자 결제의 보안 문제 등 정보화 기술의 발전과 농산물의 포장, 수송, 규격 등의 제약적인 문제가 해결되면 점차 직거래의 한 경로로써 발전 가능성을 가지고 있다고 본다.

일반적인 농산물 유통 경로의 경우 시장을 경유하면서 경매를 통해 거래가 이루어진다. 신속한 거래가 이루어 진다해도 운반 시간이나 운반 및 보관 과정에 따른 신선도 저하로 입는 손실, 도매상과 소매상을 거치는 동안 마진에 의한 가격 상승을 피할 수 없다. 유통 경로가 복잡할 수록 생산자인 농민은 제값을 받지 못하게 되고, 소비자는 저품질의 농산물을 고가에 살 수 밖에 없다.

이러한 유통 과정을 그림 1과 같이 인터넷 거래를 통한 직거래로 전환할 경우 운반 시간에 의한 손실을 줄일 수 있으며, 중간 마진을 줄일 수 있어, 생산자와 소비자 모두에게 이익이 증대된다.



(그림 1) 경매와 직거래의 비교

화훼의 경우도 절화 생산 후 운반 시간이나 시장에 머무르는 시간이

길어질수록 상품의 질이 떨어짐은 물론이고, 특히 관상용 농산물이기 때문에 다른 농산물 보다 더욱 신선도의 중요성이 크다. 화훼 주문 판매 시스템을 이용해 주문이 들어온 품목에 한해 절화 채취 후 직거래를 할 경우, 유통 시간이 현저히 짧아진다[16].

그러므로, 최단거리 화훼 온실 정보는 농산물을 직거래할 경우 필수적으로 제공되어야 하는 정보라고 할 수 있다.

2.2 농업 관련 정보 시스템

현재 개발된 웹 기반의 온실 관리 시스템이나 인터넷에 기반한 온실의 환경 제어 통합 정보 시스템[9]은 온실 제어 관련 정보와 각 재배 화훼 작물에 대한 정보를 사용자에게 제공하는 시스템이다. 작물 재배 환경에 적합한 인터넷 기반의 온실 환경 제어 모니터링 시스템을 개발하고, 사용자들이 인터넷을 이용해 시간과 장소에 구애받지 않고 정보를 공유할 수 있도록 하고, 자바의 확장 팩키지인 JAVA Communication API를 사용하여 RS-232C 포트를 통해 하드웨어와 통신하여 제어를 수행함으로써 실행 성능을 향상 시켰으며, 하드웨어적인 오류나 돌발적인 오류상황에 대해 핸드폰 경보 메시지로 전송함으로써 사용자의 신뢰성을 향상시켰다. 또한 웹을 통한 상황 감시 및 제어를 수행하며, 이 중 메시지 축약 알고리즘을 사용하여 관리자 인증을 시행하며, 자바를 이용함으로써 다양한 분야의 원격 제어 및 모니터링 분야에 이식성과 객체의 재사용성을 고려한 시스템이다. 그러나, 화훼 정보가 개발자로부터 프로그램을 보급 받아 사용자의 컴퓨터에 설치해야하는 Stand-alone 방식으로 구성되어 해당 시스템이 설치된 컴퓨터에서만 사용이 가능하기 때문에 활용의 폭이 적다. 또한 추후 개선된 데이터의 업데이트가 불가능하거나 보급에도 많은 시간과 비용이

소모된다.

병충해 진단 엔진을 개발하여 병충해 관련 정보를 제공해 주는 농업용 전문가 시스템[11, 15]은, 기존의 CLIPS(C Language Integrated Production System)를 사용한 전문가 시스템이 Stand-alone 방식이어서 보수 관리에 문제점이 있음을 인지하고 이를 보완해 인터넷 전문가 시스템으로 구현하였는데, ASP를 이용해 룰 베이스(Rule-Based), Forward Chaining 방식의 추론엔진을 개발하여 농업에서의 경험적 지식을 쉽게 표현이 가능하도록 하였으며, 룰 베이스의 구성에 데이터베이스를 사용하여 적은 메모리로 많은 양의 룰 베이스를 처리할 수 있도록 하였다. 사용자 인터페이스는 웹 브라우저 필요한 질문을 출력하고 사용자의 답을 입력받아 추론엔진에 전달함으로써 결과를 추론하는 방식을 구현했다. 사용자가 동시에 접속하여도 독립적으로 결과를 추론할 수 있도록 구성했으며, 전문가 시스템의 구성을 5개의 파일로 나누어 구성하여 다른 전문가 시스템을 개발할 경우 주어진 룰 베이스, 질문 베이스, 링크 데이터를 수정할 수 있도록 했다. 웹 기반의 엔진을 이용해 접속자에게 병에 대한 진단을 제공해 유용하지만, 진단이 해당 접속자에게만 제공되어 일회적이며, 해당 병충해 피해 상황에 대한 사진 정보 기능이 제공되지 않으며, 일률적인 질문 항목에 대한 확률적 방법을 이용해 이례적인 경우 판단이 어렵다.

목본 식물의 교육 프로그램을 구현한 기존 논문[3]은 식물에 관한 정보를 사진과 함께 제공함으로써 사용자의 이해를 돕는 시스템이며, 목본 식물의 학명, 잔가지, 잎, 표피, 열매, 꽃과 형태에 대한 고화질의 컬러 사진을 제공해 사용자 스스로 학습할 수 있도록 하며, 제공된 정보에 대한 문제 제공으로 피드백 기능까지 갖추었지만, 역시 해당 소프트웨어를 사용자 컴퓨터에 설치해야만 이용이 가능하다. 농업 관련 정보 시스템 뿐만 아니라 관광 정보 시스템 등의 다른 분야에서 개발된 정보 시스템[8]도 해당 지역의 관광 정보를 최단 경로를 통해 제공해 지역의 검색자의 위치에서 효율적인 경로로 관광할 수 있도록 교통 정

보 등을 제공하며 숙박 업소 및 관광지에 대한 첨단 안내 시스템을 구현하여, 해당 분야에 대한 정보를 효율적으로 제공하기 위한 시스템이지만, 이러한 Stand-alone 방식으로 제작되어 보수 관리가 어려운 것으로 지적되었다. 이를 개선해 정보의 보급과 업데이트가 용이한 웹 기반의 정보 시스템으로 변화되어 개발되고 있는 실정이며 유학관련 정보를 웹에서 검색이 용이하도록 설계한 시스템[7]과 같이 다양한 분야에서 이와 같은 웹 기반의 정보 시스템이 구축되고 있다. 국외에서는 국내보다 농업 관련 정보 시스템의 개발이 활발하여 작물 생산 정보와 농업 경영을 위한 자료 등을 웹 기반의 정보 시스템으로 구축하여 활용하고 있다[1, 6].

본 논문에서는 기존 시스템[9]에서 제공해 주지 못했던 웹 기반의 화훼 정보를 구축하여 시스템을 보완하고, 기존 시스템[11, 15]에서 지적되었던 문제점을 보완하여 병충해 진단 기능을 적용한 효율적인 웹 기반의 화훼 정보 시스템을 구축하고자 하였다.

3. 웹 기반의 화훼 정보 시스템의 설계

본 장에서는 웹 기반의 화훼 정보 시스템을 설계하고, 맞춤 정보의 제공, 최단거리 온실 정보, 병충해 진단 기능, 온실 환경 정보 모니터링 기능에 대해 기술한다.

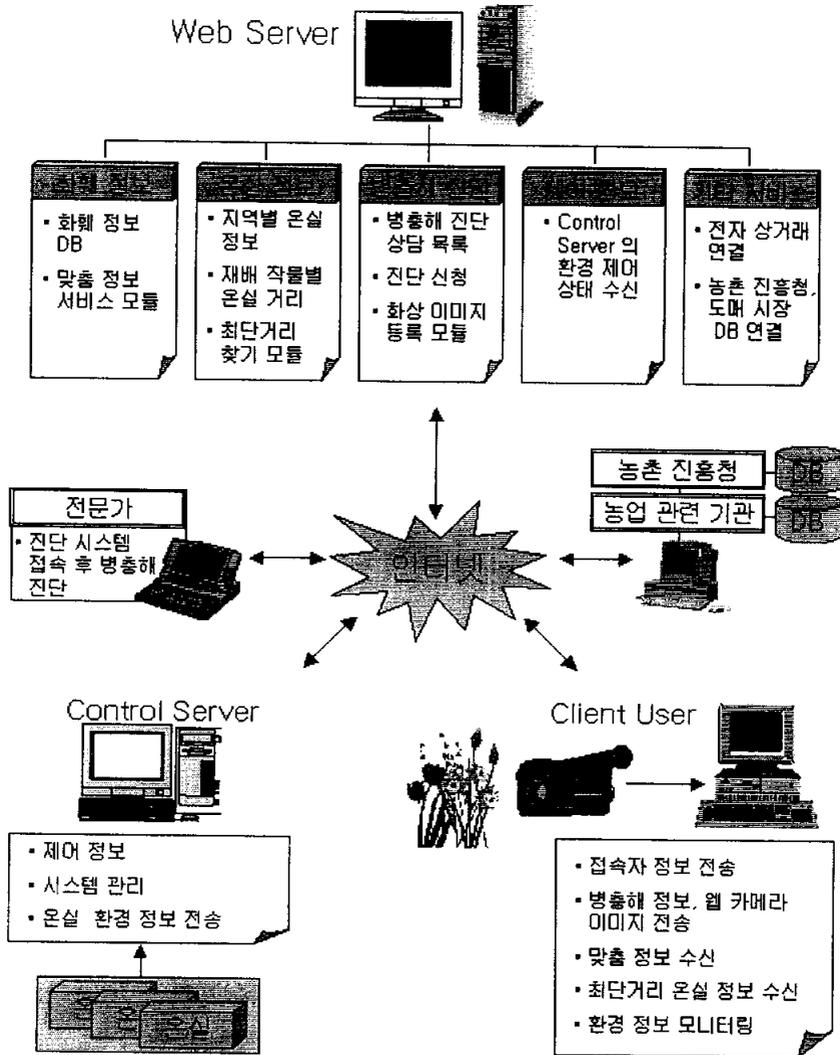
3.1 시스템의 구성

본 논문의 시스템은 그림 2와 같이 크게 Web Server, Control server, Client user의 세가지로 분류될 수 있다.

Web Server는 인터넷 서비스와 Control server로부터 제공되는 온실 제어 환경 정보에 대한 모니터링의 역할을 한다. 데이터 베이스의 저장 및 관리, 맞춤 정보 제공, 최단거리 온실 정보 제공, 병충해 진단 기능의 제공, 그리고 각종 웹 사이트와의 링크 정보를 Client user에게 제공하게 된다.

Control server는 온실과 연결되어 온실의 환경 자원을 제어하고, 온실 환경 정보 모니터를 위해, 온실로부터 제어 정보와 환경 정보를 받아 서버로 전송한다.

Client user는 인터넷 서비스를 제공받는 일반 사용자들의 시스템을 의미하며, 접속자 정보와 병충해 진단을 위한 정보와 화상 정보를 서버로 전송하게 되고, 서버가 제공하는 각종 서비스를 제공받게 된다.



(그림 2) 시스템 구성도

그리고, 화훼 정보 시스템에서 제공하는 기능은 크게 네가지 모듈로 구성되어 있다.

- (1) 맞춤 정보 제공 모듈 : 정보 항목에 난이도를 두고 해당 난이도 접속자에게 해당 정보만을 제공하는 모듈로, 접속자에 따라 해당 필드만 SQL 서버로부터 요청하므로 부하를 줄일 수 있다.
- (2) 최단거리 온실 검색 모듈 : 등록된 온실 기준으로 미리 작성된 거리 데이터를 기준으로 최저값을 찾아 넘겨주는 모듈로 ASP를 이용해 구현한다.
- (3) 병충해 진단용 사진 전송 모듈 : 웹 카메라를 통해 들어온 화상 정보를 웹 이미지 포맷으로 자동 저장하고 서버로 업로드해서 웹 페이지에 등록되도록 하는 모듈로 비주얼 베이직으로 코딩하고 ActiveX 포맷으로 개발했다.
- (4) 온실 환경 정보 모니터링 모듈 : 대표 온실의 제어 하드웨어의 직렬 통신 응답값을 소켓을 통해 제어 서버로부터 주기적으로 환경 정보를 수신 받는 모듈로, 웹 서버가 수신 받은 환경 정보를 파일 레지스트리에 저장하고, 데이터 입·출력 스트림으로부터 환경 정보를 분류하고 화면에 보여준다.

3.2 맞춤 정보의 제공

본 논문은 화훼 정보를 인터넷 기반의 데이터베이스로 구축하고 맞춤형 정보 서비스를 제공한다.

현재 많은 사이트들이 각종 농업 정보를 인터넷상에서 제공하고 있지만, 농민이나 일반 인터넷 사용자들이 원하는 정보를 찾기란 쉽지 않다. 따라서 본 논문의 화훼 정보 시스템은 정보 항목의 난이도를 고려해 레벨 속성을 부여함으로써 농민을 위한 정보와 일반인을 위한 정보를 쉽게 구분할 수 있도록 체계 있는 데이터베이스로 구축함으로써 사용자 맞춤 정보로 구현하고자 한다.

일반적으로 화훼 정보는 화훼 작물 별로 일반 특성에서부터 재배 방법에 이르기까지 많은 분야의 정보로 이루어져 있다. 대부분의 정보 제공 시스템들이

접속자의 신분에 관계없이 모든 정보를 여과 없이 제공한다. 그러나, 농민에게는 재배에 도움이 될 수 있는 재배 관련 정보와 병충해 관련 정보, 품종 특성 정보 등을 맞춤 정보로 제공하고, 일반 이용자에게는 꽃의 일반 특성과 꽃말 등의 정보와 꽃을 활용할 수 있는 응용 정보를 맞춤 서비스로 제공을 한다면, 사용자도 편리하게 되며, 데이터베이스를 소유하고 있는 서버의 부담도 줄일 수 있게 된다.

이러한 맞춤 정보를 제공하기 위해 화훼 정보 테이블을 표 1과 같이 설계하였다.

<표 1> 화훼 정보 테이블 (flo_info)

필드명	데이터 형식	설명
f_name	varchar	작물명
f_eng	varchar	영명
f_scien	varchar	학명
f_habitat	varchar	원산지
f_variety	varchar	주요 품종
f_varietyex	text	품종 설명
f_quality	text	일반적 특성
f_language	varchar	꽃말
f_legend	text	꽃의 전설
f_appli1	text	꽃의 응용 1
f_appli2	text	꽃의 응용 2
f_environ	varchar	재배 환경
f_tech1	text	재배 기술 1
f_tech2	text	재배 기술 2
f_damage	text	병충해 및 생리적 장애
f_pic	varchar	사진 이미지

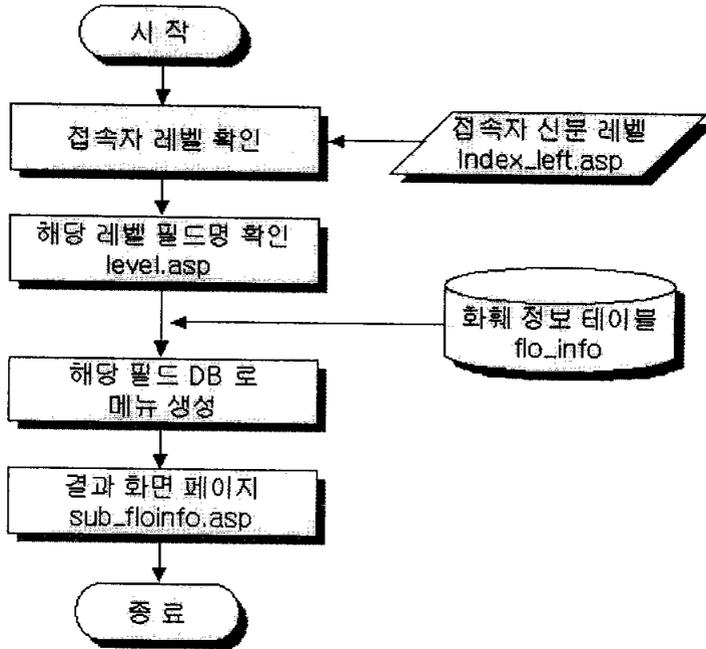
접속자의 신분은 화훼 작물의 학문적 정보가 필요한 학생 및 연구직, 재배 위주의 정보가 필요한 농업 종사자, 이용 정보가 필요한 판매 종사자, 일반 특성 정보가 필요한 일반인으로 구분하고 각 데이터 항목에 표 2와 같이 속성을 부여했다.

<표 2> 난이도에 따른 항목별 속성 부여

구 분	신 분			
A	학생 및 연구직			
B	농업종사자			
C	판매종사자			
D	일반인			
속성 해당여부				
항 목	A	B	C	D
작물명	○	○	○	○
영명	○	○	○	○
학명	○	○		
원산지	○	○		
주요품종	○	○	○	○
품종설명	○	○	○	
특성	○	○	○	○
꽃말			○	○
꽃의 전설				○
꽃의 응용 1			○	○
꽃의 응용2			○	○
재배 환경	○	○		
재배 기술1	○	○		
재배 기술2	○	○		
병충해 및 장애	○	○		
사진 이미지	○	○	○	○

일반인의 경우, 재배 기술이나 품종의 특징 등의 정보는 제외되고 응용 정보와 일반 정보 위주의 D 레벨 속성을 가진 정보만이 제공된다.

맞춤 정보를 제공하기 위한 페이지는 그림 3과 같이 구성했다.



(그림 3) 맞춤 정보 제공 구성도

먼저 Index_left.asp에서 접속자로부터 접속자의 신분 정보를 선택받는다. 신분 정보로부터 접속자 레벨 속성을 얻게 되고 화훼 정보 테이블에서 해당 레벨의 화훼 정보만을 호출하게 된다. 이와 같이 얻어진 정보들은 Sub_floinfo.asp 페이지 하단 부분에 필드명으로 이루어진 메뉴 형태로 제공된다. 접속 신분 레벨에 따라 해당 레벨을 포함하고 있는 필드만을 데이터베이스로부터 호출해 오게 되며, 다른 화훼명을 가진 정보를 검색해도 해당 필드만 내에서 검색된다. 이러한 방식은 선별된 정보의 제공뿐만 아니라, 불필요한 필드를 호출해 오지

않게 되므로 서버의 부담을 줄일 수 있다.

접속자의 정보를 알아내는 방법은 접속자가 회원으로 가입되어 로그인했을 경우와 회원으로 가입되지 않은 일시적 방문객일 경우로 나누어지는데, 전자의 경우 회원 가입시 신분 정보를 이용해 로그인한 회원에 한해 맞춤 정보를 화면에 자동으로 표시해 주게 되고, 후자의 경우 접속자에게 자바 스크립트를 이용해 신분을 선택하도록 한 다음에 해당 정보를 제공한다. 물론 이러한 맞춤형 정보 설정을 해제하고 모든 정보를 검색할 수도 있다. 따라서 사용자는 맞춤 제공된 정보를 이용하므로 필요한 정보를 제공받는 시간과 노력을 줄일 수 있다.

3.3 최단거리 온실 정보

최단거리 화훼 온실 정보 제공 서비스는 본 시스템에 등록된 온실 정보를 지역과 재배 작물을 중심으로 데이터베이스에 저장해 두고 접속자가 원하는 작물을 재배하는 온실 중 접속자의 주소지와 가장 가까운 온실의 정보를 먼저 제공하는 서비스이다.

최단 거리 온실 정보는 일반 소비자뿐만 아니라, 소매상에 속하는 꽃집, 도매상 등이 해당될 수도 있고, 또한 화훼 품목을 포장된 상태가 아닌 단 단위로 구매하는 플로리스트에게도 유용할 것이다. 또는 일반 소비자에게 직접 포장 판매 등의 꽃 배달 서비스를 할 농가에게도 고객 확보 차원에서 유용한 서비스 제공 방법이다.

본 논문에서는 화훼 정보 시스템에 등록된 온실들을 중심으로 데이터베이스를 구성한 후 인터넷 접속자가 접속한 지역과 가장 가까운 곳에 위치하며, 사용자가 원하는 화훼 품목을 재배하고 있는 온실을 검색할 수 있는 최단거리 화훼 온실 위치 정보의 제공 방안을 제시함으로써 농산물 직거래를 유도한다.

접속자 정보의 경우 회원에 가입된 경우는 회원 가입시 기입한 주소지 정보

를 이용해 얻거나 자바 스크립트를 이용해 얻는다. 이 주소지 정보와 별도로 선택하기 위한 구입하려는 작물 정보를 서버가 혼합 분석해 해당 온실의 주문·판매 시스템과 연결해 준다.

본 논문의 최단거리 정보의 제공을 위해 작물별 지역간 거리 정보에 대한 테이블을 표 3과 표 4와 같이 구성했다. 영남 지역의 구·군 단위로 거리가 측정되어 있고, 해당 거리는 주요 도로를 중심으로 책정된 거리이므로 실제 도로 진입까지의 거리는 고려하지 않았으며, 교통 혼잡도 역시 고려하지 않은 거리 정보이다.

<표 3> 작물별 거리 테이블 목록

구분	데이터베이스 테이블				
작물별 테이블명	flo1	flo2	flo3	flo4	...
작물명	장미	국화	카네이션	백합	...

<표 4> 작물별 지역간 거리 정보 테이블 (flo1)

접속지 \ 목적지	a618	a609	a608	a619	...
a618	0	10000	10000	502	...
a609	324	10000	10000	242	...
a608	236	10000	10000	370	...
a619	502	10000	10000	0	...
...

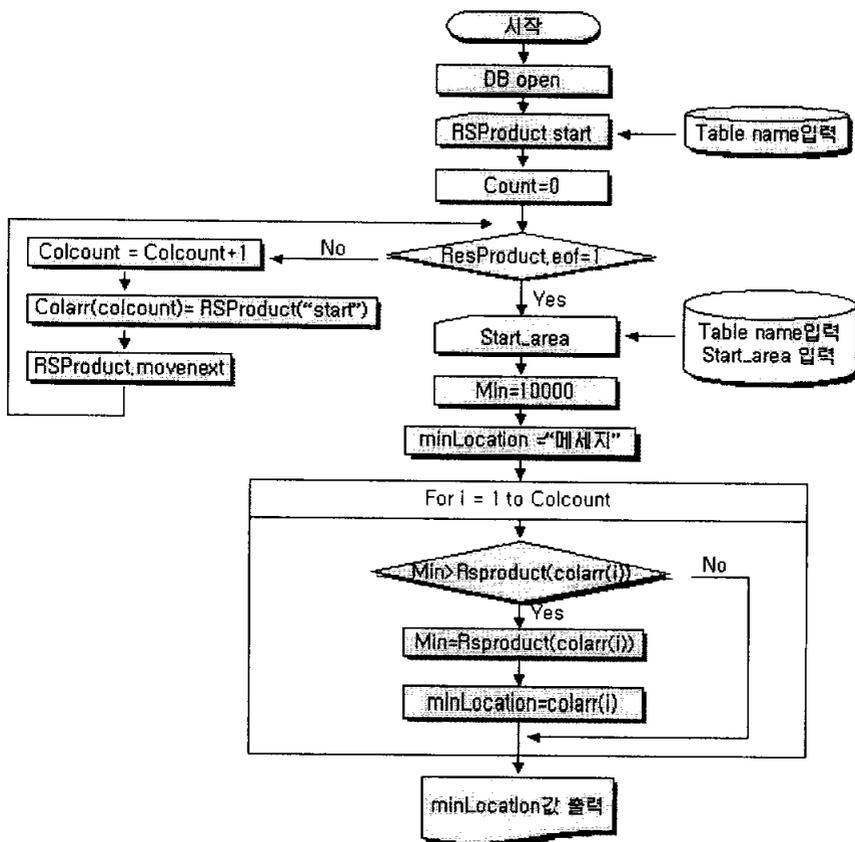
<표 5> 지역 코드 테이블 (area_code)

구분	테이블 필드				
지역코드	a618	a609	a608	a619	...
주소	부산광역시 강서구	부산광역시 금정구	부산광역시 남구	부산광역시 기장군	...

표 5는 지역 코드를 테이블을 나타내는데, 접속 위치 및 목적지 지역 코드는 우편 번호 체계를 이용하여, 호환이 가능하게 했다. 예를 들어 지역코드 a618은 부산광역시 강서구를 의미하며, 이는 618 - XXX로 구성되는 우편 번호의 앞 세자리이며, area 619를 의미한다.

이 지역 코드는 키 값으로 이용되며 사전에 측정된 군, 구 단위 사이의 거리 값을 이용해 해당 지역에 온실이 있을 경우 거리값이 적용되고 온실을 포함하지 않는 지역은 임의의 큰 값을 부여해 선택에서 제외되도록 설계하였다.

이러한 최단거리 정보를 나타내기 위한 알고리즘은 그림 4와 같다.



(그림 4) 최단거리 온실 검색 알고리즘

최단거리 온실 정보 요청시 작물별로 구성되어진 테이블에서 접속지와의 거리 정보 테이블에서 해당 필드 중 거리값이 가장 작은 목적지 컬럼을 찾아 해당 지역 코드 값을 얻게 된다.

search.asp에서 최단거리 판단이 일어나게 되는데, 지역 정보 테이블로부터 해당 칼럼을 가져와 값을 증가 시켜가며 나열한 다음, 입력받은 접속지로 부터 최소값을 대입하고, 해당 필드값 만을 가져와 서로 비교한 다음 최소값을 남기는 방법을 사용해, 최종적으로 남은 최소값에 해당하는 지역 코드가 출력 되도록 했다.

이 지역 코드는 지역별 온실 테이블에서 온실 코드를 받아 오게 되고, 이 온실 코드는 온실 정보 테이블로부터 해당 온실의 정보를 호출해 결과 페이지 ghouse_info.asp에 결과를 보여주게 된다.

결과 화면에서 제공되는 온실 정보 테이블은 표 6과 같이 설계하였다.

<표 6> 온실 정보 테이블 (ghouse_info)

필드명	데이터 형식	설 명
ghouse_code	varchar	온실 고유 코드
ghouse_name	varchar	온실명
area_code	varchar	지역 코드
crop	varchar	재배 작물명
zip_code	varchar	우편번호
addr1	varchar	상위주소(구, 군, 단위)
addr2	varchar	상세주소(나머지 주소)
telephone	varchar	전화번호
site	varchar	전자상거래 사이트 주소
ghouse_map	varchar	온실 위치 지도

3.4 병충해 진단 기능

본 절에서는 병충해 진단 기능의 구성과 화면 전송 모듈에 대해 기술한다.

3.4.1 병충해 진단 기능의 구성

병충해 진단 기능이란, 화훼 작물의 재배 중 발생한 병충해에 대해 접속자가 등록한 정보를 분석해 전문가가 병명을 진단해 주는 시스템이다.

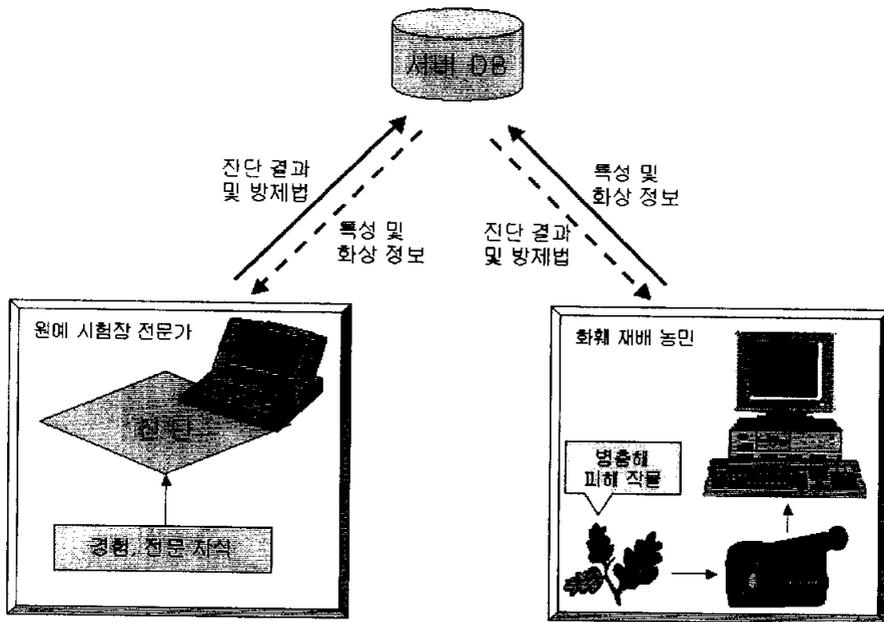
국내에서 개발된 기존의 진단 시스템은 벼 병 진단 시스템으로, 웹사이트에 접속한 접속자에게 웹 페이지에 제공된 질문에 대한 답을 입력받아 추론 엔진에 전달하고, 추론되는 결과를 화면에 도시해주는 방법으로 설계되었다[12, 13]. 이러한 병충해 진단 시스템은 농업에서 전문가의 도움이 필요한 분야를 사용자가 웹을 통한 시스템의 접속만으로 가능하게 했다는 점에서 유용하다.

그러나 정형화된 공산품 등과 같이 확실적인 문제가 발생하는 것이 아닌, 식물에게 일어나는 문제점을 일률적인 질문만으로 구성된 데이터베이스에서 찾아내게 되면, 병충해에 대한 정확한 자료가 충분하지 못하거나 최신 병해의 경우에는 오진을 일으킬 수도 있다.

가장 좋은 진단 방법은 전문가가 직접 병충해가 발생한 장소를 방문하거나 샘플을 제공받아 판단하는 것이겠지만, 이는 전문가의 수가 한정되어 있고, 시간과 비용이 많이 들어 불가능하다.

따라서 웹 기반의 화훼 정보 시스템과 병충해 진단 기능은 이러한 문제를 해결하는데 사용되어 질 수 있다.

본 시스템의 병충해 진단 기능은 그림 5와 같이 구성했다.



(그림 5) 병충해 진단 기능의 구성도

화훼 작물 재배 중 병충해가 발생하게 되면, 농민은 웹을 통해 해당 병충해 발생 작물의 샘플 사진을 스캔해서 올리거나 화상 카메라가 설치된 컴퓨터에서 즉석에서 사진을 찍어 웹 사이트에 등록할 수 있다.

작물명과 품종, 발생 부위, 재배지의 기후 환경 및 재배 장소에 대한 간단한 질문에 대한 답과 함께, 화면 전송 모듈을 이용해서 사진을 등록하면, 원예시험장의 각 작물별 전문가들이 시스템에 접속해 해당 작물의 병충해를 판정해 준다.

이렇게 올려진 각각의 신청 자료와 해당 판정 자료들은 다른 재배자들도 볼 수 있어 유사 병충해가 발병한 경우 다른 접속자에게 자체 판단을 가능하게 한다. 기존 논문들과 같이 추론 엔진을 통해 사용자가 일회적으로 진단 정보를 제공받는 것이 아니라, 사용자에게 의한 본 기능의 사용 결과 자체가 중요한

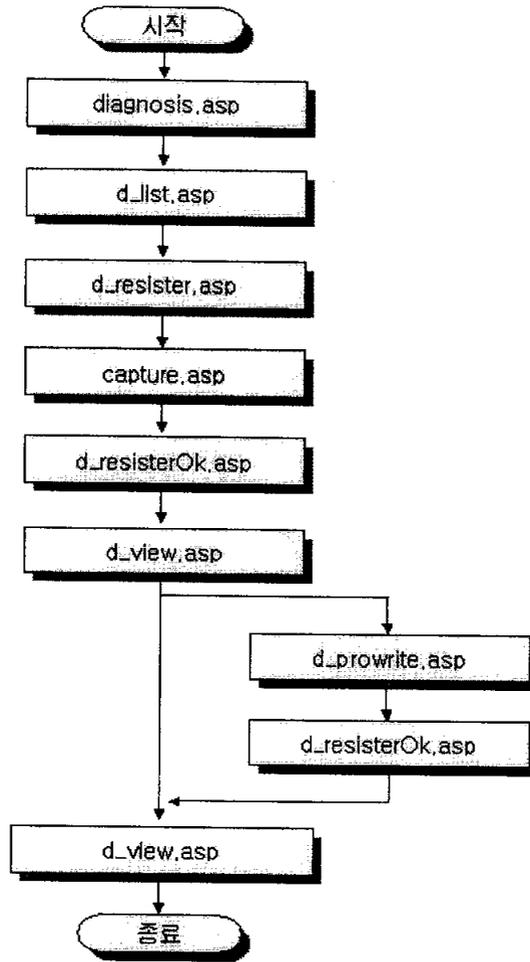
자료가 되므로 훨씬 효율적이다.

병충해 진단 시스템의 테이블 설계는 표 7과 같다.

<표 7> 병충해 진단 시스템 정보 테이블(diagnosis)

필드명	데이터 형식	설명
d_number	int	등록번호
d_date	(yy/mm/dd)	등록일
d_hit	int	조회
id	char	ID
name	char	성명
email	char	E-mail
d_crop	varchar	작물명
d_variety	varchar	품종
d_location	varchar	재배지
d_picture	varchar	병해충 발생사진
d_part	varchar	발생부위
d_climate	varchar	기후
d_place	varchar	재배장소
d_time	varchar	발생시기
d_condition	text	기타 징후
d_section	varchar	병 종류 구분
d_disease	varchar	판정병명
d_belief	int	판정 확신도
d_dangerlevel	char	위험도
d_advice	text	조언

병충해 진단 기능의 페이지는 그림 6과 같이 설계되었다.



(그림 6) 병충해 진단 시스템의 페이지 설계

농민이 본 시스템에 접속해 병충해 진단 기능을 이용하기 위해서는 진단 사례 목록 페이지에 먼저 접속하게 되며, 기존의 사례들 중 관심 있는 항목은 목록을 클릭해서 열람할 수 있게 하고, 자신의 재배 화훼 작물의 병충해 진단을 받기 위해서는 등록 페이지로 이동하게 했다. 화상 등록 페이지에서 웹 카메라로 화상 정보를 등록한 다음, 신청 페이지에서 재배 작물 및 품종명, 재배지의

기후, 재배 장소, 발생 시기, 기타 징후 등의 항목에서 해당 정보를 기입하면 병충해 진단이 신청된다.

사용자들이 진단 신청 해 놓은 등록물을 원예연구소의 각 화훼 작물별 전문 연구원들이 본 시스템에 접속해 등록된 정보와 화상 이미지를 통해 분석한 후 전문가 진단 페이지에서 병명과 방제법에 대한 진단 결과를 알려주게 된다.

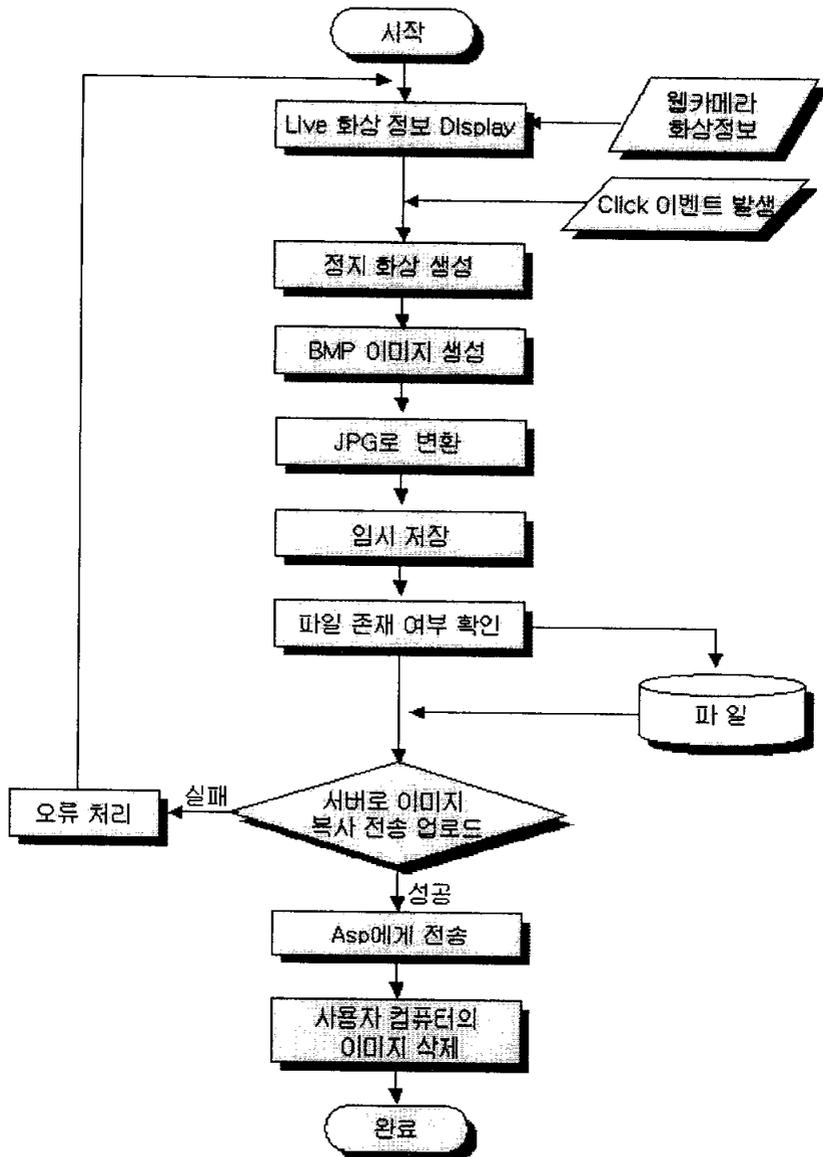
3.4.2 화면 전송 모듈

일반적으로 웹브라우저는 JPG 와 GIF 포맷 이미지만을 인식한다. 농민들이 일반적인 네가티브 사진을 찍어 인화한 뒤 스캔해서 해당 포맷으로 변환해서 올리려면 사용상의 문제점이 존재하고, 스캐너 장비도 필요하다. 또한 디지털 카메라를 이용하면 가능하지만 가격이 비싸다. 그래서, 일반적으로 많이 보급되어 있는 화상 채팅용 웹 카메라를 통해 바로 찍어 보낼 수 있는 화상 전송 모듈을 구현했다. 이는 조작이 간단하고 시간이 절약되어 효율적이다.

WINDOWS 운영 체제에서 쉽게 다운로드 되고 설치되는 ActiveX 컴포넌트를 만들기 위해서 비주얼 베이직을 이용했다. 화면 전송 모듈은 Capture.asp 페이지에 접속하면 자동으로 컴포넌트가 다운로드 되며, 웹 카메라가 켜져 있으면 웹 카메라의 Live 화면이 컴포넌트 화면에 보여지게 된다. 또한 사용자가 원하는 화상 정보를 클릭하면 캡처되어 BMP 파일이 생성된 후 익스플로러에서 지원 가능한 JPG 포맷 이미지 상태로 변환되어 컴퓨터에 임시 저장된다. 컴포넌트는 해당 위치에 이미지 파일의 생성 여부를 알아 본 뒤 파일 생성이 되어 있으면, 웹 서버의 일정한 디렉토리로 보내어 준다. 전송이 끝나면, 이를 ASP 파일로 이미지가 전송되었음을 알린 후 사용자 컴퓨터에 있던 이미지 파일을 삭제하게 된다.

웹 카메라로부터 화면을 캡처해서 사용자 컴퓨터에 임시 저장했다가 서버로

이미지를 전송시키는 알고리즘은 그림 7과 같다.

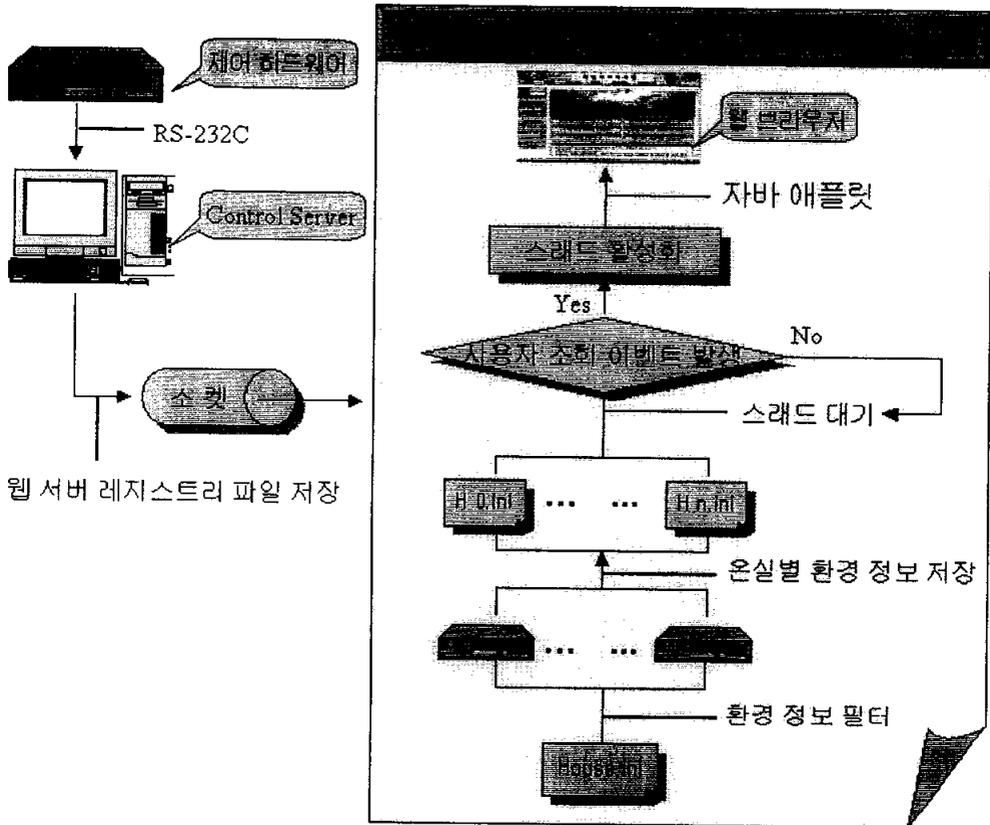


(그림 7) 화면 전송 모듈 알고리즘

3.5 온실 환경 정보 모니터링

온실의 환경 정보 모니터링은 온실의 각 자원, 즉 일사량, 이산화탄소, 온도, 습도, 창문 개폐 상태 등이 정상적으로 수행되고 있는지에 대한 정보를 사용자에게 실시간으로 알려주는 것이다.

온실 환경 정보 모니터링 구성도는 그림 8과 같다.

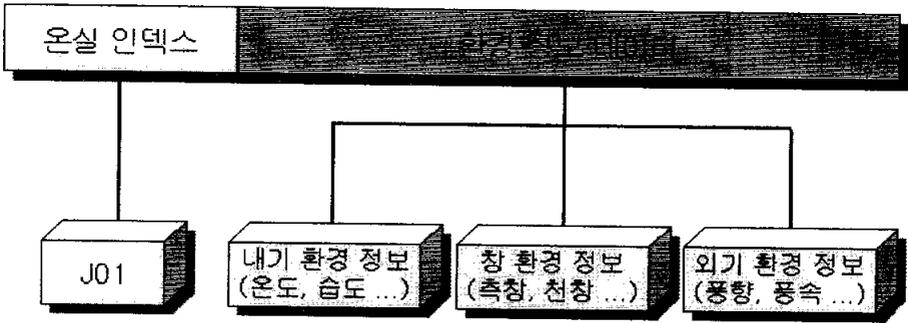


(그림 8) 환경 정보 모니터링 구성도

각 온실 환경 자원들은 클라이언트 시스템에 의해 통제되며, 제어 하드웨어

에 의해 제공되는 온실 자원 모니터링 정보를 기반으로 웹 서버의 레지스트리가 구성된다. 온실 고유 인덱스를 포함한 환경 정보 데이터는 소켓을 통해 웹 서버에 파일 레지스트리(House.ini)에 저장된다. 환경 정보 데이터는 온실 고유 인덱스를 통해 해당 온실 자원들의 값들을 분류하게 되며, 이 분류된 값들은 각각의 온실 환경 정보 파일인 H0.ini~HN.ini 파일에 저장된다. 클라이언트로 부터 수신된 온실 고유 인덱스를 기반으로 각각 스래드가 할당되며 사용자의 조회 이벤트가 발생할 때까지 대기한다. 만약 이벤트가 발생한다면 대기하고 있던 해당 스래드는 활성화되고, java.net 패키지의 URL 클래스의 출력 스트림을 사용하여 해당 웹 서버의 온실 환경 정보 파일을 통해 화면에 표시한다.

환경 자원 모니터링을 위해 제어 서버에서 송신되는 전송 데이터 프레임은 그림 9와 같다.



(그림 9) 전송 데이터 프레임

J01은 실험 온실의 환경 정보 데이터이고, 내기 환경 정보는 각 지역 온실의 내부 장치 및 센서 측정값으로 구성되며, 창 환경 정보는 온실의 각 창의 개폐 상태를 불린(boolean)형으로 나타낸다. 또한, 외기 환경 정보는 기상 상태를 측정하기 위한 센서들의 측정값으로 구성되고, 감우 센서만 불린형으로 우천 여부를 나타낸다[9].

4. 구현 및 결과 분석

본 장에서는 3장에서의 설계를 바탕으로 웹 기반의 화훼 정보 시스템을 구현하고, 그 결과를 분석한다.

4.1 구현 환경

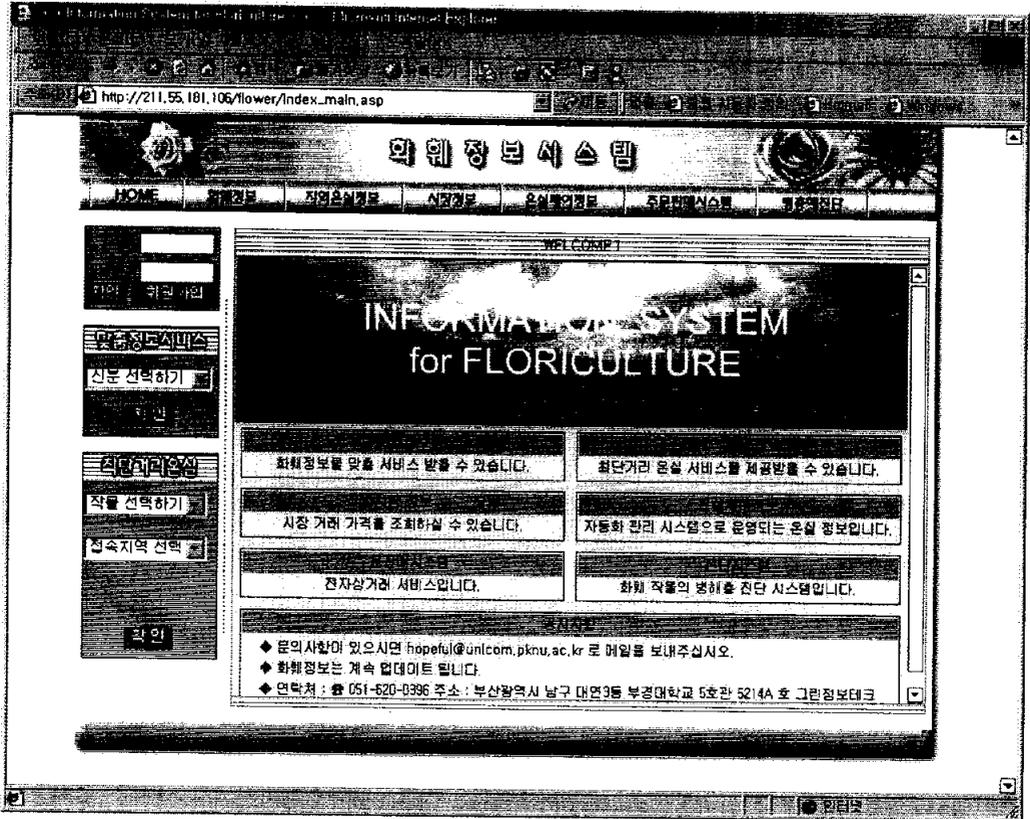
본 연구의 시스템 개발에 사용된 구현 환경은 운영 체제로는 웹 서버로는 Windows 2000 Server와 웹 서비스를 하기 위한 IIS 5.0을 사용했다. 또한 전자상거래와 최단거리 온실 위치 검색 및 맞춤 정보 서비스를 구현하기 위해서는 Windows 2000 Server와 호환이 잘되는 ASP 3.0을 사용했으며, 웹 에디터로는 JAVA Script의 편집이 용이한 드림위버 4.0을 이용했다. 또한 데이터베이스 구성은 Windows 운영 체제와 잘 맞는 MS-SQL Server 7.0을 이용했으며, 비주얼 베이직을 이용해서 화면 전송 모듈을 위한 컴포넌트를 제작했고, 각 온실에 대한 모니터링 정보는 기존[9]에 개발되어 있는 온실 환경 제어 시스템과 같다.

4.2 구현

본 논문에서 구현된 화훼 정보 시스템의 기능은 다음과 같다.

먼저 메인 화면은 이용자가 쉽게 알아볼 수 있도록 시각적으로 구성했다. 그림 10은 화훼 정보 시스템의 GUI를 나타낸다. 메뉴는 화훼 정보, 지역 온실 정보, 시장 정보, 온실 제어 정보, 주문 판매 시스템, 병충해 진단 기능으로 구성되어 있다. 화면의 왼쪽은 로그인 공간과, 신분 및 원하는 화훼 작물을 선택하는 공간이 구성되어 있으며, 중앙에는 해당 정보들이 디스플레이되는 공간으로

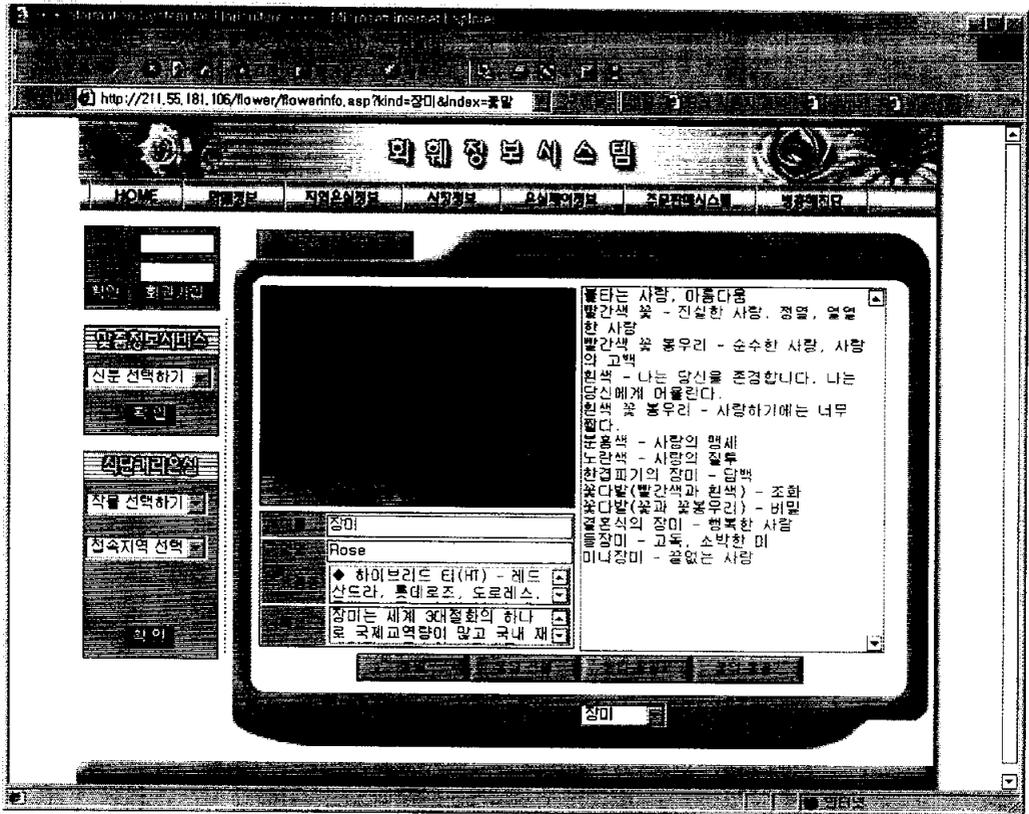
이루어져 있다.



(그림 10) 화훼 정보 시스템

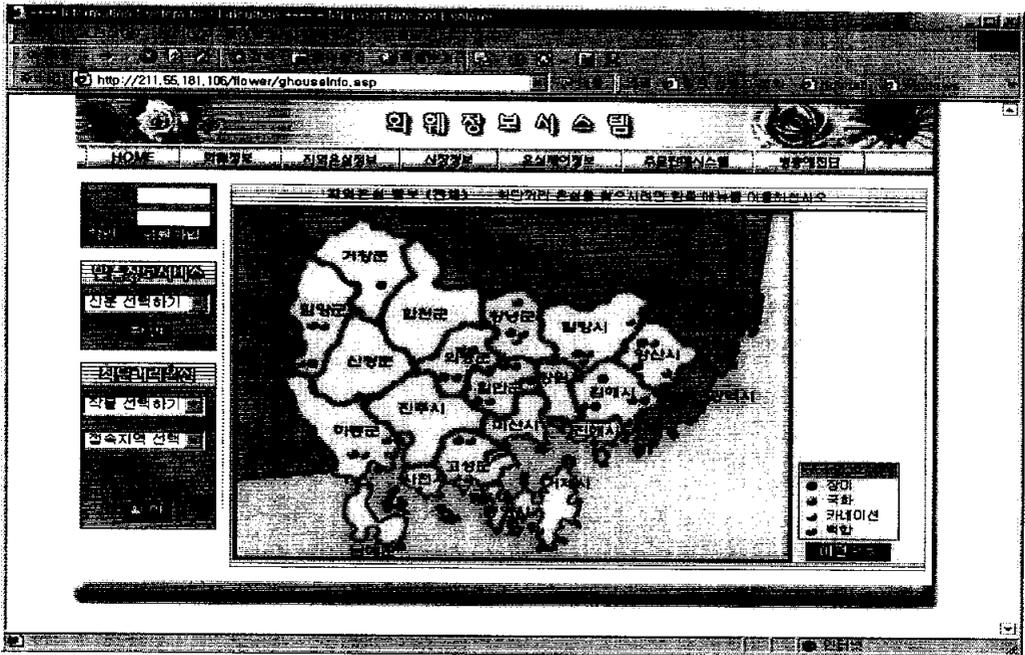
맞춤 정보 제공 서비스는 화훼의 모든 정보를 제공하는 상위 메뉴의 화훼 정보를 이용하지 않고 화면 왼쪽의 기능을 이용하면 되는데, 그림 11은 신분 선택하기에서 일반인을 선택한 경우를 나타내는 화면이다. 기술적인 내용 등을 제외한 일반인에게 필요한 정보만 맞춤 정보로 제공되어 있는 하단 메뉴를 볼 수 있다. 전체 신분 레벨에 속하는 항목은 고정적으로 제공된 반면 각 레벨별로 상이하게 제공되는 항목의 경우 해당 신분에 속하는 필드의 정보와 연결되어 있는 메뉴만 화면에 도시되고 이 유동적인 메뉴를 볼 수 있다. 하위 메뉴를

클릭하면 중앙 오른쪽에 정보가 제공되며 이는 최하단의 다른 작물을 선택하더라도 마찬가지로 맞춤기능이 유지된다. 맞춤 기능을 해제하고 전체 정보를 제공받으려면, 상위메뉴의 화훼 정보를 이용하면 기능이 해제된다. 상단 메뉴를 이용하면 농촌 진흥청의 데이터베이스의 화훼 정보도 검색할 수 있다.

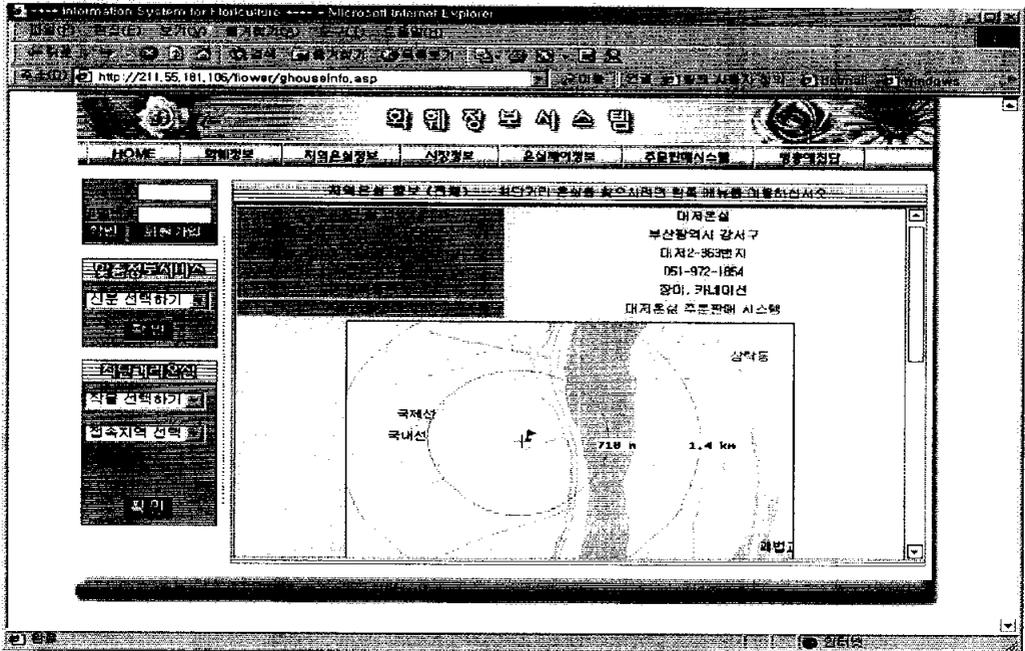


(그림 11) 맞춤 정보 서비스

지역 온실 정보는 제공된 부산, 경남, 울산 지역에 중에서 사용자가 원하는 지역을 클릭하면, 그림 12와 같이 해당 지역 대한 온실 정보를 제공받으며, 온실 기호가 있는 상세 지역을 클릭하면, 그림 13과 같이 온실명, 주소, 전화 번호, 재배 작물명과 주문 판매 시스템 URL 등의 온실 정보가 제공된다.



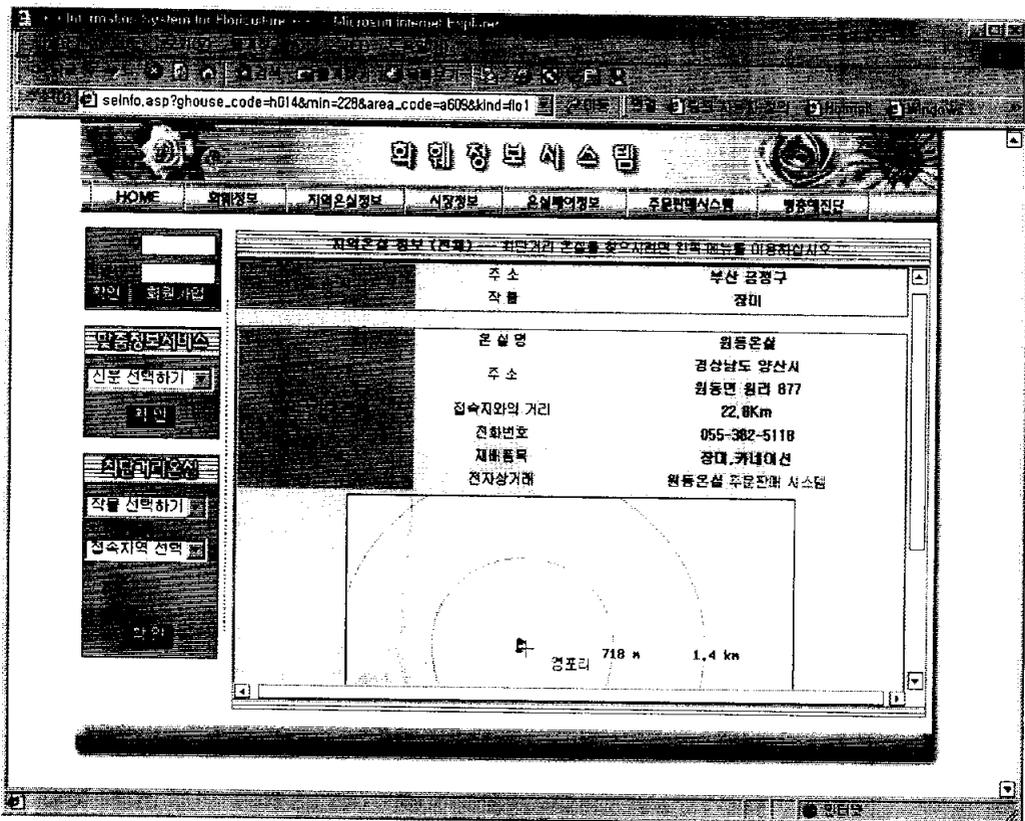
(그림 12) 지역별 온실 정보



(그림 13) 온실 상세 정보

최단 거리 온실 정보 제공 서비스를 이용하려면 왼쪽 메뉴를 이용하면 되는데, 그림 14는 접속자가 [부산광역시 금정구]에서 [장미]를 재배하는 온실을 찾고자 할 때 제공되는 정보의 경우로, 가장 가까운 거리에 있는 [경상남도 양산시]에 위치한 온실 정보가 제공되는 것을 볼 수 있다.

접속지와 찾고자 하는 선택 작물명이 윗부분에 도시되고, 최단거리 서칭 모듈에 의해 검색되어진 온실의 정보가 온실명, 주소, 전화번호, 재배품목 순서로 나타나며, 해당 온실이 운영하고 있는 전자 상거래 사이트로 연결되는 URL과 온실 주변 지도가 제공된다. 해당 온실이 적합하지 않을 때에는 다음 온실 보기를 선택하면 두 번째로 거리가 가까운 온실의 정보를 제공받게 된다.



(그림 14) 최단거리 온실 정보

그림 15는 이러한 최단거리 온실 정보를 제공하기 위한 프로그램의 주요 부분이다.

```
Dim conn //데이터베이스 연결
Dim RSProduct //쿼리결과 저장할 곳
Dim colcount //칼럼 갯수 세기용
Dim colarr(50) //칼럼 이름 배열
Dim min //최소값
Dim flo_table //참조 테이블명
Dim start_area //접속지
Dim minLocation //최소위치 칼럼 이름

Set conn = Server.CreateObject("ADO데이터베이스.Connection")
conn.Open "flower", "ID", "PASSWORD"//데이터베이스 접속
flo_table = "select start from " & request("tbl_name")
set RSProduct = conn.Execute(flo_table) //해당 table 접속

colcount = 0 //변수 초기화

do until RSProduct.eof
    colcount = colcount + 1
    colarr(colcount) = RSProduct("start")
    RSProduct.movenext
loop //배열에 값 대입

start_area = "select * from " & request("tbl_name") & " where start='" &
request("start_area") & "'"
set RSProduct = conn.Execute(start_area) //접속지 정보 대입

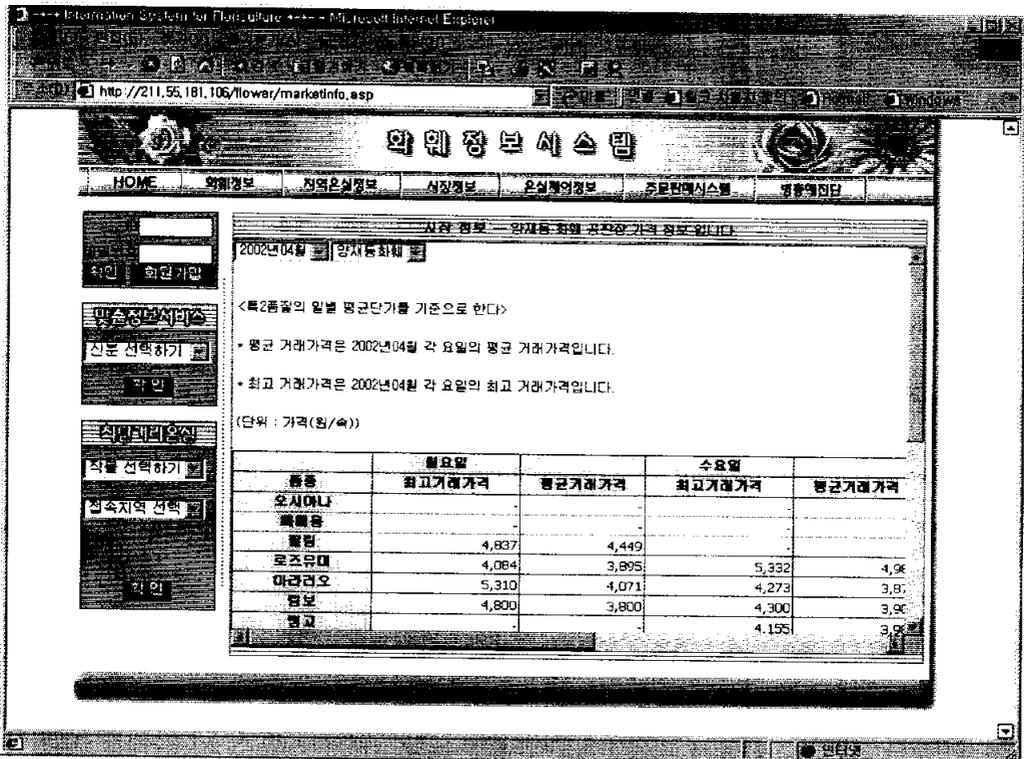
min = 10000
minLocation = "최단거리 온실이 없습니다."

for i = 1 to colcount
    if min > RSProduct(colarr(i)) then
        min = RSProduct(colarr(i))
        minLocation = colarr(i)
    end if //각 컬럼을 비교해서 가장 작은값을 min에 대입
next
Response.Write minLocation
```

(그림 15) 최단거리 검색 모듈

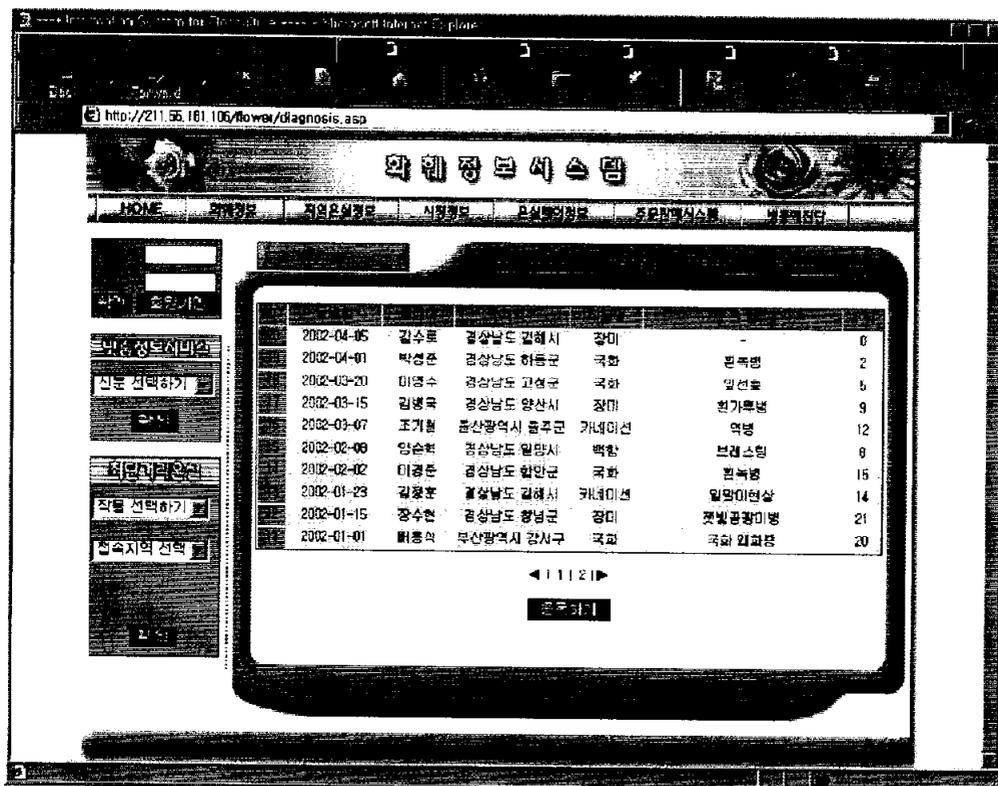
그림 17은 다양한 정보를 제공하고 있는 본 시스템의 구성을 나타내고 있는데, 출하 가격 정보를 제공받을 수 있다.

농민의 경우 기상 정보나 시장 정보가 수익에 직결되는데 보다 빠른 정보 전달을 위해 각 해당 사이트를 본 시스템에서 직접 볼 수 있도록 <IFrame> 태그를 이용해 구현함으로써, 단순한 링크만으로 사이트 정보를 제공할 경우 수차례 원하는 정보를 위해 하위 링크로 이동해야 하는 불편함을 덜었다. 그 중 출하 정보는 화훼 작물에 있어 출하 시기 조절은 적절한 단가로 유통시킬 수 있는 주요 정보이므로 해당 시장 가격 정보를 적절히 배치해 농민의 경영 판단을 도울 수 있다.



(그림 17) 시장 정보 제공

전문가 진단 시스템 기능은 해당 페이지 접속시 그림 18과 같이 진단사례 리스트가 보여진다. 판정에 병명이 기재되어 있는 경우는 전문가의 진단 결과가 등록된 사례이고 “-” 표시가 기재되어 있는 부분은 전문가의 진단이 등록되지 않은 상태를 나타낸다. 리스트 목록을 클릭하면 등록되어 있는 사례를 볼 수 있다.



(그림 18) 병충해 진단 목록 리스트

병충해 진단 신청을 하기 위해서는 아래쪽 [등록하기] 버튼을 클릭하면 화상 이미지 등록 페이지로 넘어가며, 화상 이미지를 등록하기 위한 화면 전송 컴포넌트의 주요 코드는 그림 19와 같다.

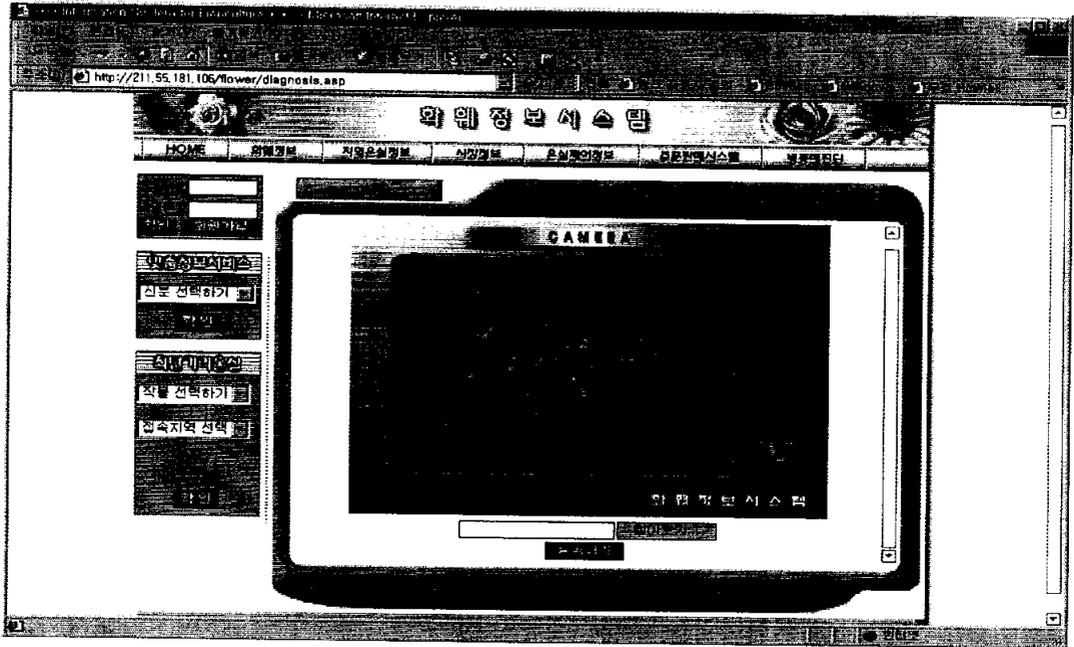
```

Private Sub Takepic_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, x As Single,
y As Single) // 촬영
    capEditCopy lwndC // 웹 카메라로부터 화면 캡처
    strRet = Dir(DEFAULTSAVEFOLDER, vbDirectory)
    If strRet = "" Then Mkdir (DEFAULTSAVEFOLDER)
    capPreview lwndC, False // 프리뷰 모드 OFF(정지 화면)
    RECORDFILE = "c:\flower.bmp" // 캡처된 이미지 파일명
    SavePicture Clipboard.GetData, RECORDFILE // 비트맵 파일 생성
    tmp.picture = LoadPicture("c:\flower.bmp")
    clsJpg.CreateFromPicture tmp.picture
    If SaveJPG(clsJpg, "c:\flower.jpg") = False Then MsgBox "오류발생": Exit
Sub // 파일을 JPG로 변환 후 저장
    capPreview lwndC, True // 프리뷰 모드 ON(라이브 화면)
    End If
End Sub

Private Sub SendFile() // 캡처된 이미지 파일을 서버로 전송
    targetFilename = "flower" & nowDate & nowTime & ".jpg" // 전송 파일명
    Open "c:\flower.jpg" For Binary As #1 // 파일크기를 알아냄
    retVal = LOF(1)
    Close #1
    SvrCtl.Protocol = icFTP // FTP 파일 전송 프로토콜
    SvrCtl.RemoteHost = "211.55.181.106" // 서버 IP
    SvrCtl.RemotePort = "12355" // FTP 포트
    SvrCtl.UserName = "hopeful" // 사용자 ID
    SvrCtl.Password = "flower" // 사용자 PASSWORD
    Do // 파일 전송 전 컨트롤의 사용 여부 검사
        If SvrCtl.StillExecuting = False Then Exit Do
        DoEvents
    Loop
    SvrCtl.Execute , "PUT c:\flower.jpg " & targetFilename // flower.jpg 파일을
targetFilename으로 복사 후 전송
    Do
        If SvrCtl.StillExecuting = False Then Exit Do
        DoEvents
    Loop
    If Len(Dir("c:\flower.jpg")) > 1 Then Kill "c:\flower.jpg" // 파일 전송 후 삭제
    retlng = ShellExecute(hWnd, "Open",
"http://211.55.181.106/flower/capture_upload.asp?filename=" & targetFilename, "",
App.Path, 1) // 서버 DB에 파일 이름 등록
End Sub

```

(그림 19) 화면 전송 모듈의 코드



(그림 20) 화상 정보 등록

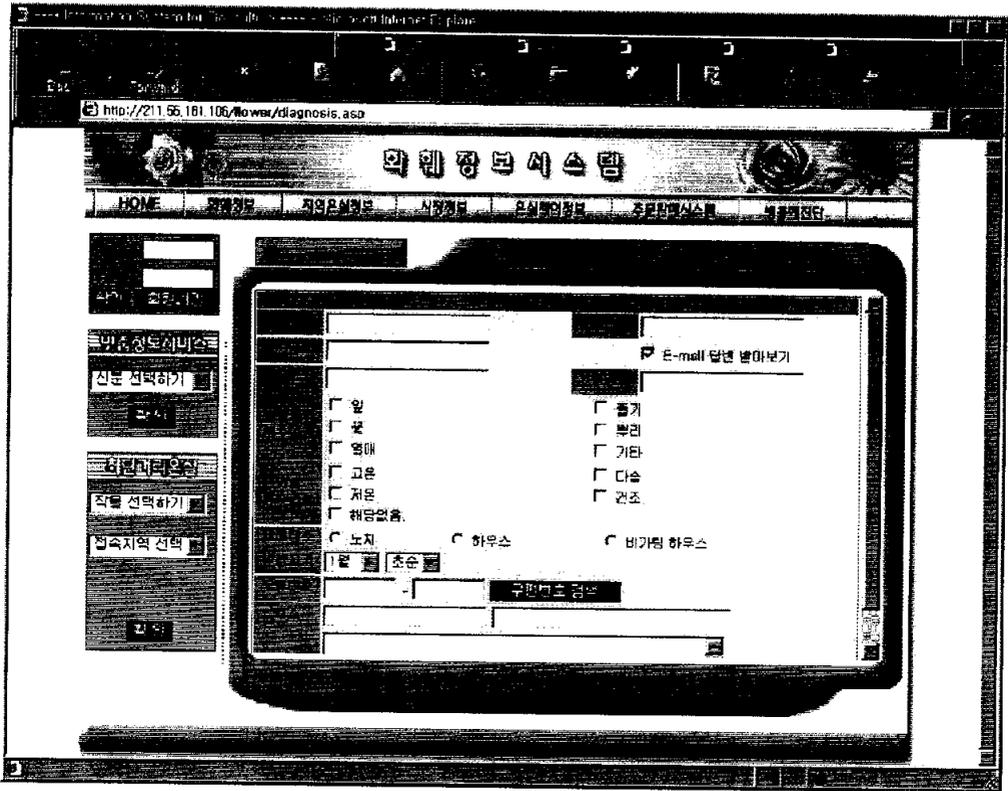
그림 20과 같은 화상 등록 페이지에 접속하면, ActiveX 컴포넌트가 자동으로 호출되어 웹 카메라가 연결된 경우 카메라의 화상 정보가 화면에 보여지게 되며 오른쪽의 C(capture) 버튼을 클릭하는 동작으로 캡처 된 화면이 JPG로 변환된 뒤 사용자 컴퓨터의 C:\에 임시 저장되고 지정된 서버의 일정한 폴더로 전송된다.

웹 카메라를 구비하지 않은 사용자를 위해 하단에 일반 이미지 파일을 올릴 수 있도록 배려하였다.

다음 단계를 위해 [등록하기] 버튼을 누르면 그림 21과 같은 신청 내용 입력 페이지로 넘어간다.

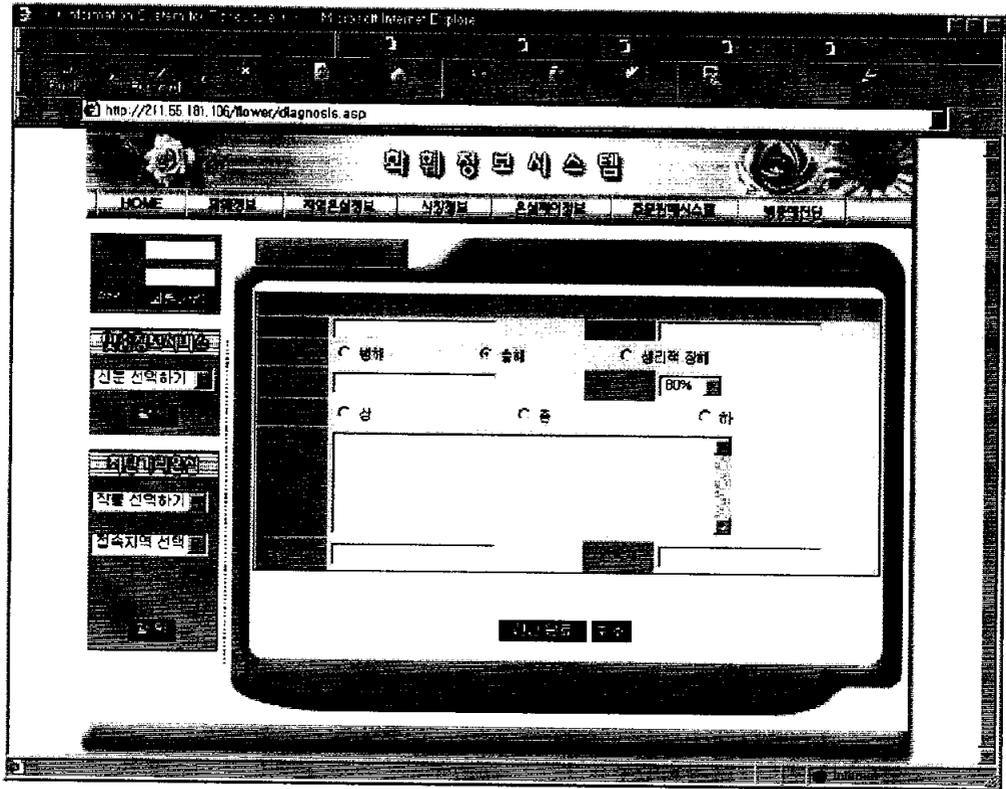
로그인한 경우는 ID 와 이름, 주소, E-mail등은 자동으로 보이게 되며, 이중 E-mail 주소는 진단 결과를 메일로 받아 보기 위해서는 반드시 기입되어야 하는데, 메일링 서비스로 진단 결과를 확인하기 위해 시스템에 재접속 해야하는

불편함을 덜었다. 진단을 받기 위한 발생 부위, 기후, 재배 장소, 발생 시기, 기타 징후 등의 항목을 기입하면, 병충해 진단 신청이 완료된다.



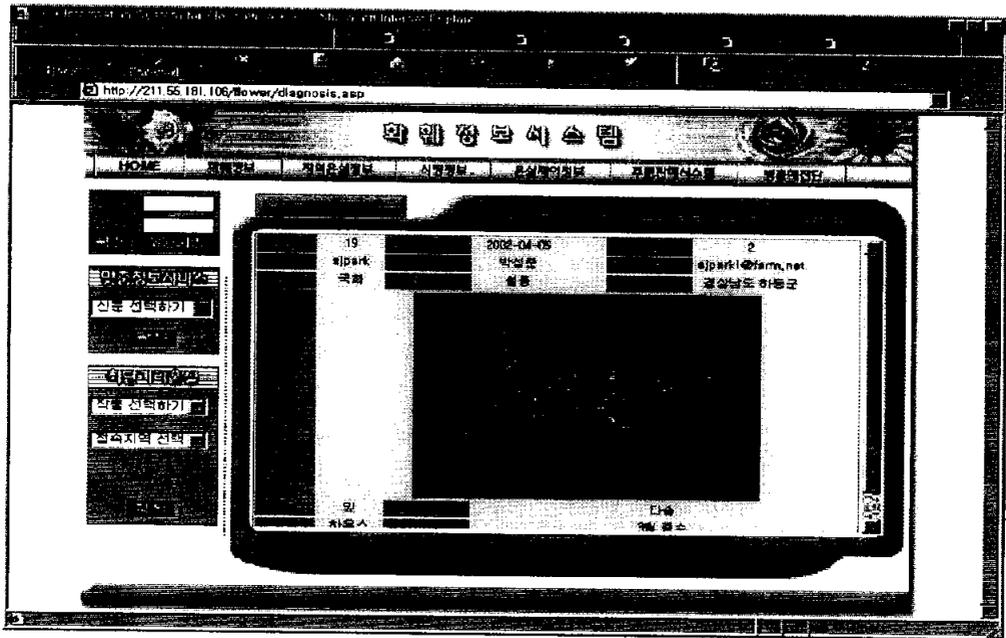
(그림 21) 병충해 진단 신청하기

원예 연구소의 화훼 전문가는 시스템에 접속해 리스트에서 접속자가 등록해 놓은 재배 환경 정보와 화상 정보 등의 병징에 대한 등록 정보들을 보고 병충해 여부를 판단해 진단을 내린다. 그림 22는 전문가의 진단 입력 페이지를 보여준다. 병명과 병해, 충해, 생리적 장애 중 병의 종류를 분류해 주고 방제법 등을 조언해 준다. 자세한 정보를 원할 경우 연락 할 수 있는 E-mail 주소와 담당자명이 기재되도록 했다.



(그림 22) 전문가 진단 입력 페이지

처음의 목록 리스트를 클릭해서 들어가면 그림 23과 그림 24와 같이 진단 신청 내용과 해당 진단 내용을 볼 수 있도록 구성되었다.



(그림 23) 병충해 진단 신청 사례



(그림 24) 전문가 진단 사례

4.3 결과 분석

본 논문에서는 웹 기반의 화훼 정보 시스템을 설계 및 구현하여 사용자에게 유용한 맞춤 정보와 최단거리 온실 정보를 제공하고, 온실 제어 환경 정보를 모니터링하며, 화훼 작물 병충해 진단 서비스를 제공하였다.

기존 시스템[9]에서 제공되지 않은 맞춤 정보 제공, 최단거리 온실 정보 제공, 전문가의 병충해 진단 기능에 대한 내용을 추가로 제공함으로써 기존 시스템의 기능을 한층 더 우수하게 보완하였다.

사용자 맞춤 정보는 데이터베이스의 효율적인 분류로 웹 기반의 정보 제공에 충실할 뿐만 아니라, 서버의 부담을 줄일 수 있어 유용하다.

최단 거리 온실 정보는 전자 상거래 사이트를 운영하는 온실을 대상으로 소비자에게 공급시 시간과 거리로 인한 유통 과정의 경제적 손실을 줄일 수 있기 때문에 효과적이다.

병충해 진단 시스템은 재배 작물에 병충해가 발생했을 때, 전문가의 진단을 빠르고 손쉽게 받을 수 있는 방안으로, 시간과 비용을 절감할 수 있는 유용한 시스템이다. 그러나 진단 신청을 한 후 전문가가 시스템에 접속하고 진단을 내리기까지의 다소 시간이 지체되어 기존 시스템 [15]에서 추론 엔진이 즉석에서 진단을 내리는 것과 비교하면 불편함을 호소할 수도 있으나, 화훼 작물의 병충해는 기존 시스템의 대상 작물인 벼 병충해 보다 품종과 작형이 다양한 만큼 비슷한 종류의 병징이 많아 한정된 질문만으로 추론 엔진을 통해 조합해 내기엔 무리가 있어 각 품목별 화훼 전문가들의 직접적인 판단이 추론보다 정확도가 높다.

표 8은 기존 시스템과 본 논문의 시스템을 비교 분석한 결과를 나타내고 있다.

<표 8> 기존 시스템과의 비교

	기존 시스템[9]	기존 시스템[15]	본 시스템
온실 모니터링	가능	-	가능
전자 상거래 연결 기능	가능	-	가능
웹 기반의 화훼 정보	불가능	-	가능
맞춤 정보 제공	불가능	-	가능
최단 거리 정보 제공	불가능	-	가능
병충해 진단 기능	-	가능	가능
실시간 병충해 진단	-	가능	불가능
병충해 화상 정보	-	불가능	가능

이상과 같이 구현된 본 논문의 화훼 정보 시스템은 활용도를 높이는 것이 효율성의 높이는 중요한 요인이다. 많은 농업 관련 시스템들이 현재도 개발되고 있고, 농림부에서는 농민들을 대상으로 홈페이지 및 전자 상거래 사이트 개설을 보조하는 등의 노력을 하고 있지만, 이를 활용 가능한 농민들은 한정되어 있다. 그러므로 전 농가를 중심으로 정보화 교육 및 PC 보급 지원, 대도시 중심으로 이루어져 있는 초고속 통신망의 광역화 등이 선행되어 농업 정보화로 농업 경쟁력을 향상시키고 도·농간의 소득 및 정보화 격차를 완화시켜야 한다.

따라서, 본 논문에서 구현한 시스템을 보다 효율적으로 활용하기 위해서는 정책적인 농민의 정보화 교육을 위해 정보 활용 기술이 보급된다면 과학적 영농으로 농민의 수고를 줄일 수 있는 효과가 있을 것이다.

5. 결론 및 향후과제

본 논문의 웹 기반의 화훼 정보 시스템은 첨단 과학적인 영농의 혜택을 누리 지 못하는 영농인들에게 인터넷을 이용한 정보 공유와 과학적 영농의 효율성을 제공할 수 있도록 구현되었다.

과학적 농업을 위한 온실 제어 환경에 대한 모니터링은 물론이고, 효율적이고 편리한 정보의 제공을 위한 웹 기반의 화훼 정보를 맞춤 서비스하며, 농산물 직거래를 유도하기 위한 최단거리 온실 위치 정보를 제공하였다. 또한 화훼 재배 중 발생하는 병충해를 진단하기 위해 전문가와 연결해 주는 병충해 진단 시스템을 제공하였다.

따라서 본 시스템은 농민들은 물론이고, 소매상, 그리고 일반 소비자들에게도 맞춤 정보 서비스로 보다 편리한 정보를 제공할 수 있게 하고, 직거래를 효율적으로 운영함으로써 수익을 증대시키며, 병충해 진단 기능으로 농민에게 시간과 비용을 절감해 주며, 온실 모니터링 기능으로 과학적인 재배를 가능하게 한다.

향후 과제로는 최단거리 온실 정보 제공 기능에서 현재 경상남도 지역의 구·군 단위로 구현되어 있는 본 시스템을 읍·면 단위나 동 단위로 세분화시키고 전국으로 확대한다면, 보다 효율적인 시스템이 될 것이며, 병충해 진단 기능에서 추론 엔진과 전문가의 조언을 병행하는 방법을 이용하면 보다 편리한 진단 기능이 될 것이다.

참고 문헌

- [1] Allan Leck Jensen, "Building a web-based information system for variety selection in field crops-objectives and results", Computers and Electronics in Agriculture, Volume 32, Issue 3, pp 195-211, October 2001.
- [2] B.Berthomieu and M.Diaz, "Modeling and verification of time dependent systems using time Petri nets", IEEE Trans. Software Eng., vol. SE-17, pp.259-273, Mar. 1991.
- [3] J. R. Seiler, J. A. Peterson, C. D. Taylor, and P. P. Feret, "A Computer-Based Multimedia Instruction Program for Woody Plant Identification", J. Nat. Resour. Life Sci. Educ., Vol.26, no2, pp.129-131, 1997.
- [4] Keith A. Butler, Robert Jacob, Bonnie E. Jone, "Introduction and Overview of Human -Computer Interaction", CHIVAS, April 1994.
- [5] L. Orozco-Barbosa, "Real_time Devery of Multimedia Documents over DQDB MANs", Proc. of ICCCN, 1994.
- [6] Xuan Zhu, J. McCosker, A. P. Dale and R. J. Bischof "Web-based decision support for regional vegetation management", Computers, Environment and Urban Systems, Volume 25, Issue 6, pp. 605-627, November 2001.
- [7] 광재홍, 광정필, 최재원, "인터넷 웹기반의 유학정보 데이터베이스 시스템 구축", 해양정보 통신학회 춘계 종합학술대회 논문집 제4권 2호, 2000.
- [8] 김경규, 신철호, 주기세, "쌍대성 이론을 이용한 관광정보 안내시스템 개발", 해양정보 통신학회 논문지 제4권 2호, pp.454-458, 2000.
- [9] 김대업, 박홍복, "인터넷에 기반한 온실 환경 제어 시스템에 관한 연구", 정

- 보처리학회 논문지 제8-D권 제4호, pp.427-438, 2001.
- [10] 김대업, 서상진, 김세적, 엄현서, 정광하, 장효숙, 박홍복, "웹 기반의 온실 관리 시스템의 설계 및 구현", 한국인터넷 정보학회 2000 추계학술발표 논문집, pp.32-36, 2000.
- [11] 이종수, 조성인, "WWW상에서의 CGI를 이용한 농업용 전문가 시스템의 추론엔진과 사용자 인터페이스의 개발", 한국농업기계학회 동계학술대회논문집 Vol.4 NO.1, pp720-725, 1999.
- [12] 이철희, 심근섭, "농산물 전자직거래의 현황과 발전방안", 한국 농업정보과학회 경상대학교 부설 농업자원이용연구소 공동주관 심포지엄 회보, pp.115-138, 1999.
- [13] 장동현, 최규호, "농업정보의 제공현황과 이용실태에 관한연구", 전북대학교 농업과학기술연구소 농대논문집, Vol.30 pp.138-153, 1999.
- [14] 장혜진, "Web 정보와 지능형 에이전트 기술", 한국멀티미디어학회 학회지 제3권 제2호, pp.83-90, 1999
- [15] 조성인, 양희성, 배영민, 정재연, "ASP를 이용한 인터넷 전문가 시스템 도구 개발", 한국농업기계학회지 제26권 제2호, pp.141-146, 2001.
- [16] 농촌진흥청 농업기술 정보, <http://www.rda.go.kr>

< 감사의 글 >

길다면 길고 짧다면 짧은 2년여의 시간... 제게는 인생의 중요한 여정임에 틀림 없습니다. 과연 내가 해낼 수 있을까...하는 많은 망설임과 작은 기대 속에 시작했던 대학원 생활.....뒤돌아 보면, 여기까지 오게 됨이 신기하기도 하고, 한편으론 좀 더 열심히 하지 못했음에 아쉬움이 남습니다. 때론 힘들어 남몰래 눈물도 흘려보고, 늦은 밤 교정을 나서며 고민에 잠기기도 했지만, 한 과정씩 이루어 갈 때마다 느껴지는 작은 희열감은 학문 연구의 참 의미를 깨닫게 해 주었습니다. 이 모든 것이 있기까지 학문적, 정신적 힘이 되어주신 고마운 분들께 지면으로나마 감사와 고마움의 뜻을 전하고자 합니다.

먼저, 제게 학문의 길을 열어주시고 아낌없는 지도를 해주신 박흥복 교수님께 진심으로 감사드립니다. 그리고, 부족한 제 논문을 정성껏 지도해 주시고 학문적 도움으로 진정한 학자의 모습을 보여주신 여정모 교수님과 박지환 교수님께 머리 숙여 감사드리며, 저희들의 학문적 성장을 위해 늦은 밤 수업에도 열성을 다해 주신 김창수 교수님, 김영봉 교수님, 윤성대 교수님, 박승섭 교수님을 비롯한 모든 전산정보학과 교수님들께 존경심을 표합니다.

어려운 대학원 생활의 길잡이가 되어준 선배, 동료 여러분께도 고마운 마음 감출 길이 없습니다. 먼저 동료가이면서도 선배 이상의 길잡이가 되어준 엄현서님께 진심으로 감사의 말을 전하며, 연구실의 발전을 위해 최선을 다하시는 김대업님과 항상 밝은 얼굴로 열심히 노력하시는 박종민님, 연구실의 귀여운 막내 배해진님께도 감사의 말과 학문적 발전을 기원합니다. 함께 공부하며 동고동락했던 윤봉준님, 웃음을 잃지 않게 했던 박성국님께도 감사드리며, 논문에 많은 도움을 주신 김지청님, 큰언니 같이 자상했던 장효숙 선생님께도 감사의 말을 전하며, 이미 졸업하셨지만, 든든한 길잡이가 되어 주셨던 최필진님과 서상진님, 최정률 선생님을 비롯한 많은 선생님들과 선배님들께도 감사의 말과 고마움을 전합니다. 그리고, 앞으로 연구실을 꾸려 나가실 전용찬님, 손금선님, 윤인숙님, 양미진 선생님께도 무궁한 학문적 발전이 있기를 기원하며, 친절했던 김미은 조교와 옆 연구실 우석 선배를 비롯한 전산학과 선배님들, 함께 수업을 들었던 산업대학원 학우 여러분께도 감사드립니다.

아울러, 학문에 매진 할 수 있도록 배려를 해주신 김용학 사장님과 많은 도움을 주었던 박관택님, 힘을 더해 주었던 류혜란님을 비롯한 다인벨의 지난 식구 모두에게도 감사의 말을 전하며, 공부한다는 핑계로 고민을 얘기할 때도 때론 축하할 때도 함께 하지 못함에도 저를 따뜻하게 맞아주고 격려해준 친구들에게도 고마운 마음을 전하며 이름을 하나 하나 나열하지 못함을 죄송하게 생각합니다.

그리고, 어느 누구보다도 저에게 힘이 되어준 가족들에게 감사의 마음을 전합니다. 끝까지 저를 믿고 지원해 주신 아버지 어머니께 그 큰 사랑과 가르침에 보답하기 위해 더욱 열심히 노력하는 딸의 모습을 보여드리겠음을 약속 드리며, 묵묵히 힘이 되어 주었던 언니에게 동생 노릇을, 많은 고민을 함께 해준 선하와 친구 같았던 호정이에에게는 언니 노릇을, 항상 노력함에 든든함을 줬던 성호에게는 누나 노릇을 이젠 정말 잘 해보겠다고 다짐해 봅니다.

어찌 여러분께 지면으로 고마운 마음을 모두 표현하겠습니까.... 그래도 한가지는 기억해 주시리라 믿습니다. 제가 여러분을 얼마만큼 사랑하는지를 말입니다.

다시 한번 감사의 마음을 전하며 바로 여러분께 이 논문을 올립니다.