

프로토타이핑 개발도구를 이용한 e-Car 시스템 구현

·이정배*, 이영란**, 김대웅*, 안성준*, 남지은*, 강신관*

* 선문대학교 컴퓨터공학과

** 선문대학교 IT 교육원

e-mail : jblee@sunmoon.ac.kr, yrlee@sunmoon.ac.kr, kde6767@dreamwiz.com,
prinlemus@hotmail.com, njy1204@sunmoon.ac.kr, kangsk@kopo.ac.kr

An Implementation of e-Car System using Prototyping Development Tool

Jeong-Bae Lee*, Young-Ran Lee**, Dae-Eung Kim*, SungSoon Ahn*, Ji-Yeun Nam*, Sin-Kwan Kang*

*Dept of Computer Science, Sun-Moon University

**Sun-Moon University IT Education Center,

요 약

임베디드 시스템은 안정성이나 신뢰성이 매우 중요하고 개발 난이도가 높음에도 불구하고 상품의 개발기간을 최소화하여 시장진입시점을 빠르게 해야 하는 어려움이 있다. 프로토타이핑 개발 방법론은 그러한 임베디드 시스템 제품의 개발 비용을 최소화하고 경쟁력을 강화하기 위해 널리 이용되고 있다. 본 논문에서는 프로토타이핑 개발도구인 RapidPLUS와 ESPS(Embedded System Prototype Suit)를 이용하여 가상 프로토타이핑을 하여 자동차 시뮬레이터와 실물 프로토타입인 모형자동차를 구현한 후 무선인터넷을 이용한 원격자동차 제어 e-Car시스템을 구현하였다.

1. 서론

최근 IT기술의 발전으로 인하여 불과 몇 년 사이에 우리 생활의 많은 패턴이 변화하였다. 은행업무를 집에서 본다가나 많은 자료들을 불과 몇 초만에 정리를 하는 것이 손쉽게 볼 수 있는 예들 중 하나이다.

IT기술은 이제 단지 컴퓨터, 통신, 방송등에 머무르지 않고 건축, 자동차, 의료등 다른 산업들과의 융합을 시도하였고, 그 중심에서 임베디드 시스템은 다른 산업과의 융합에 가고 역할을 맡아 불과 수 년 전까지만 해도 만화 혹은 SF영화에서나 볼 수 있었던 여러 가지 제품들이 우리의 실생활에 하나하나씩 구현되어 나타나기 시작하였다. 그러한 제품들은 사회적, 경제적인 다양한 요구로 인하여 여러 종류로 시장에 빠른 속도로 출시되면서 제품들의 라이프사이클은 점차 단축되었고, 그로 인하여 시장은 Time-to-Market과 고객의 요구사항 반영이 매우 중요한 요소가 되었다.

이에 임베디드 시스템은 안정성이나 신뢰성이 매우 중요하고 개발 난이도가 높음에도 불구하고 상품의 개발 기

간을 최소화하여 시장진입시점을 빠르게 해야 되는 것과 고객의 요구사항을 적극적으로 수용해야 된다는 어려움이 있다. 이러한 점들을 고려할 때, 제한된 시간과 비용, 인력으로는 급 변화 하는 시장의 형태와, 시장의 요구에 적시에 부응해야 하는 경영적 요구를 적절히 반영할 수 있는 수단이 필요하다.

그러한 요구에 의해서 나온 것이 프로토타이핑 방법이고, 본 논문에서는 그러한 방법을 이용하여, 가상 프로토타이핑 개발도구를 이용하여 고객의 요구사항의 반영이 가능한 자동차 시뮬레이션과 실물 프로토타입, 그리고 무선인터넷으로 프로토타입 모델을 제어하는 e-Car시스템을 구현 및 테스트한다.

2. 프로토타이핑

프로토타이핑이란 실제 모델과 같은 초기 모형을 뜻하는 것으로 개발 초기에 시스템의 모형을 간단히 만들어 사용자에게 제시하여 사용자로 하여금 실제 작동시켜 기능의 추가, 변경 내지 삭제를 요구하도록 하여 시스템을

· "본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITA-2008-C1090-0801-0020)

점차적으로 개선시켜 나가도록 하는 방식을 말하며, 이러한 프로토타이핑 방법에는 임베디드 시스템의 개발 초기 단계에서 사용자의 요구 사항을 수렴하고 반영하여 기능적, 미기능적 사항을 효과적으로 구현하기 위해서 컴퓨터 기술을 이용하여 가상으로 구현한 시뮬레이션을 통해 실제 제품으로 테스트를 하는 것과 같은 현실감을 제공하는 가상 프로토타이핑 방법과 임베디드 시스템을 개발하는데 있어서 보다 효과적인 문제 해결 방법을 고안하기 위한 방법으로 실물과 유사한 모양과 기능을 가진 실물 프로토타입을 만들어 수요자와 공급자간의 이해를 증진시키기 위한 실물 프로토타이핑 방법, 그리고 가상/실물 프로토타이핑을 연동도구를 이용하여 단점을 보완한 통합 프로토타이핑 방법이다.

3. 프로토타입 모델 제작 및 구현

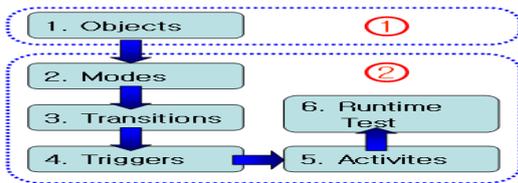
RapidPLUS[1]와 ESPS[2]를 이용하여 가상과 실물 프로토타이핑을 한다.

3.1 가상 프로토타이핑 개발

RapidPLUS를 이용하여 컴포넌트의 재사용의 유연함과 확장 가능성을 지원하는 UI기반의 자동차 가상 프로토타이핑 모델을 구현한다.

3.1.1 가상 프로토타이핑 개발과정

<그림 1>과 같은 6가지 개념을 바탕으로 RapidPLUS는 프로토타이핑을 모델링화 하고 각 모델링에 적합한 동작 설계를 위한 편리한 환경을 제공한다.



<그림 1> 가상 프로토타이핑 설계 단계

- Object : 응용프로그램에서의 화면 디자인 설계
Object의 기본 타입 설정
- Modes : 응용프로그램에서의 동작가능 상태정의
위한 계층적 형태
- Transitions : 응용프로그램 Mode간 전이 관계
- Triggers : 이벤트 혹은 전이 조건 설정
- Activities : Mode의 동작 설정
- Runtime Test : 프로토타이퍼를 이용한 테스트

3.1.2 자동차의 정적 모델링

사용자 인터페이스를 모델링하기 위해서 개발 도구에
서 지원해주는 Object Layout창에서 Object들의 배치를
통해 자동차를 설계 할 수 있다.

자동차 프로토타이핑 모델은 엔진, 타이어, 차체등의
속성 값에 따라 바퀴, 엔진의 RPM등을 그래픽으로 시뮬
레이션하며, 자동차의 움직임을 가시적으로 보여준다. 그
러한 동작을 표현하기 위해서 Object들을 <그림2>와 부
분별로 나누고 배치한다.

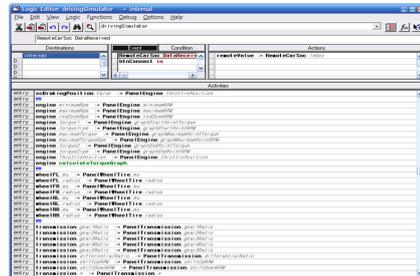
그래픽 Object는 그래픽 라이브러리에 등록되어있지만,
사용자가 필요로 하는 Object가 없을 경우 사용자가
Active X나 JavaBean등을 이용하여 컴포넌트를 제작하여
Object로 등록할 수 있다.



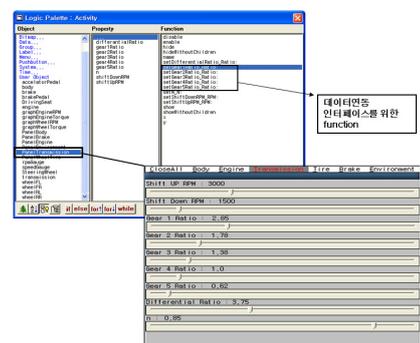
<그림 2> 자동차 정적 모델링

3.1.3 동적 모델링

위의 절에서 정의된 기능을 통해서 아래 <그림 3>과
<그림 4>는 자동차 어플리케이션의 동작의 상세 구현과
Object들과의 연결 구현을 보여준다.



<그림 3> 기능과 동작의 상세구현



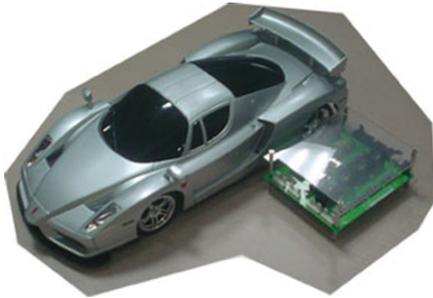
<그림 4> GUI Object와 function

구현을 위한 function과 property는 API에 등록되어 있
으며, Active X나 JavaBean 혹은 UDO(User Define
Object : Rapid로 구현한 컴포넌트)와 같이 시스템이 요구
하는 API가 없을 경우에는 사용자가 제작하여 API에 등

록하여 사용할 수 있는 UDF(User-Define Function)를 제공한다.

3.2 실물 프로토타이핑 구성

Linux 2.4커널 기반 RTOS를 설치하고, ESPS와 모형 자동차를 연동하여 <그림 5>와 같이 실물 프로토타입 모델을 구성한다.



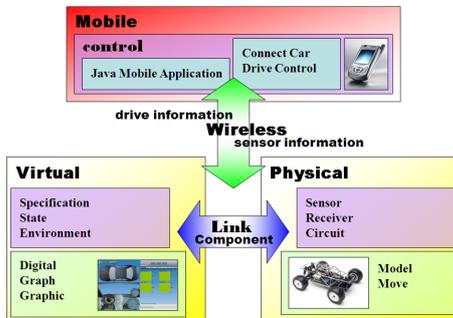
<그림 5> ESPS를 이용한 프로토타입 모델



<그림 7> 시뮬레이션 결과 화면

3.3 통합 프로토타이핑 구현 및 원격제어 시스템

<그림 6>은 가상 프로토타입 모델과 실물 프로토타입 모델을 컴포넌트로 연동시켜 통합 프로토타입 모델을 완성 후에 모바일로 차량을 원격제어 하는 시스템을 탑재한 것을 도식화한 것이다.



<그림 6> 통합 프로토타이핑의 확장

4. 시뮬레이션 및 평가

자동차 시뮬레이션의 Simulation Setup에서 설정값을 넣어주고, Start Key Button를 통해서 Socket를 생성하여 실물 프로토타입 형태의 모형차에 시동을 걸어준다. 그리고 Control 부분의 Brake, Accelerator, Steering을 통해 자동차를 제어하면 모형차 역시 그 제어동작에 따라 작동을 하게 된다. 그리고 가상 프로토타입 모델의 Display부분 역시 동작을 하고 자동차의 시뮬레이션 데이터가 변화하는 과정과 현재 수치를 모니터링할 수 있다.

모바일 단말기로 무선인터넷을 접속하여 프로토타이핑 시스템에 접근한다. 제어 명령을 내리고 그에 따라 프로토타이핑 시스템이 구동되는 모습을 확인 할 수 있으며, 가상 프로토타이핑에 표시되는 값들이 모바일의 액정에 표시됨을 확인 하여 상호통신이 이루어짐을 확인했다. 그러므로 본 연구에서는 설계 및 구현한 e-Car시스템이 성공적으로 구축된 결과를 얻을 수 있다.

5. 결론

IT기술은 계속 발전하여 지금은 유비쿼터스 시대에 진입하였고 그에 따라 한 시스템내에서 동작에 따른 결과가 이루어지는 것이 아닌 시스템들간의 상호작용을 통해 동작과 결과가 이루어지기 때문에 모바일로 자동차를 원격 제어 하여 시스템간의 상호교류를 표현하였다.

앞으로의 과제는 좀 더 보완된 인터페이스와 실물에서 가상으로 피드백이 이루어지는 컴포넌트를 개발하고, 외부 시스템의 간섭에 호환성을 유지할 수 있는 모델에 대한 연구, 그리고 유비쿼터스 센서 네트워크에 맞는 프로토타이핑 개발 도구를 설계 및 구현하는 것이라 할 수 있겠다.

참고문헌

[1] RapidPLUS, <http://www.e-sim.com>
 [2] ART System, <http://www.artsystem.co.kr>