

상황 적응형 차량 계기 시스템의 설계 및 구현^{*}

부소영^{**}, 박승인^{0*}, 김명희^{**}

*이화여자대학교 컴퓨터학과, **이화여자대학교 컴퓨터그래픽스/가상현실연구센터
seed1128@ewha.ac.kr, mya80@ewhain.net⁰, mhkim@ewha.ac.kr

Design and Implementation for Situation-adaptive Automotive Instrument Cluster

So-Young Bu^{**} Seugn-In Park^{0*} Myoung-Hee Kim^{**}

*Dept. of Computer Science & Engineering, Ewha Womans University
**Center for Computer Graphics and Virtual Reality, Ewha Womans University

요 약

유비쿼터스 컴퓨팅 환경 실현을 위해 차량의 정보화 능력 향상은 필수적이나 이에 관련한 연구는 미비한 편이다. 본 논문은 고성능의 내장형 컴퓨터 및 평판 디스플레이 기술을 자동차 계기 시스템에 적용하여 차량의 컴퓨팅 능력을 증대시키고, 이러한 물리적 환경에 적합한 계기 시스템 설계 모델을 제시한다. 제안하는 계기 시스템은 디지털 디스플레이의 특성을 살린 레이아웃과 그래픽 효과를 통해 상황에 따라 동적으로 운용된다. 또한 그래픽 인터페이스와 결합한 모바일 기기가 제공되어 사용자가 손쉽게 계기 시스템의 기능을 제어할 수 있다.

1. 서 론

차량에 컴퓨팅 환경을 구축하고자 하는 노력이 꾸준히 진행중이다. 내장형 컴퓨터 및 평판 디스플레이 기술을 적용하여 가까운 미래에 완전한 액정 디스플레이 계기판을 갖춘 자동차가 제조될 것으로 예견되며 이미 시트로엥(Citroën)과 같은 자동차 제조 회사들은 계기 시스템의 일부에 평판 디스플레이 패널을 장착한 차세대 자동차 모델을 발표하기도 하였다. [1] 이러한 차량의 정보화 능력 증대 노력은 계기 시스템 및 운전자의 차량 제어 인터페이스에 관한 연구로 이어지고 있다. 아론 마커스(Aaron Marcus)[2]는 평판 디스플레이 패널을 차량에서 사용하게 될 경우를 예상하고, 그래픽을 이용한 DIS(Driver's Information System) 인터페이스 설계에 대한 지침을 제안한 바 있다. Roberto[3] 등은 사용자 선택에 의해 음성과 그래픽, 혹은 두 가지 방법 모두를 사용하여 차량의 DIS를 제어하는 직관적인 자동차 제어 인터페이스를 제안하였다.

그러나 계기판 자체를 평판 디스플레이로 대체한 환경에 최적화된 그래픽 디스플레이 및 활용 방안에 관한 연구는 미비한 편이며, 이러한 환경하의 운전자의 차량 제어 인터페이스 방안에 관한 연구 또한 부족하다. 본 논문은 내장형 컴퓨터 및 LCD를 사용하여 다양한 정보처리기능을 수행하는 계기 시스템을 제안한다. 또한 운전자가 이러한 새로운 계기 시스템을 효율적으로 제어할 수 있는 차량 제어 인터페이스를 제시한다. 제안하는 계기 시스템은 디지털 디스플레이의 특성을 살린 레이아웃과 그래픽 효과를 통해 운전자에게 다양한 정보를 제공하

며, 차량 상태와 운전자 선택에 따라 정보의 내용 및 형태가 유동적으로 표시된다. 또한 계기 시스템 제어를 위해 GUI(Graphic User Interface)와 결합한 PDA 혹은 3D 무선 마우스가 차량 제어 기기로 제공된다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 동적 계기판 설계를 위한 정보 구분 및 구조화를 기술하고 3장은 분석된 정보 바탕의 설계 기술을 소개하며 4장은 구현 결과를 보인다.

2. 계기 시스템의 요구 사항

현재 사용되는 계기 시스템은 그래픽 디스플레이가 고정되어 있어서 개인 기호 및 필요에 의한 디자인 변경이 불가능하다. 또한 지리 정보 및 인터넷 정보 제공을 위해서 차량 중앙부에 별도의 디스플레이 기기가 장착되어야 하므로 공간 활용이 비효율적이라는 문제가 있다. 기존의 문제점을 해결하고 차량의 상황에 따른 다양한 기능을 수행하기 위해 요구되어지는 새로운 계기 시스템의 기능 및 내용은 다음과 같다. [표 1]

[표 1] 상황 적응형 계기 시스템의 기능 사항 및 내용

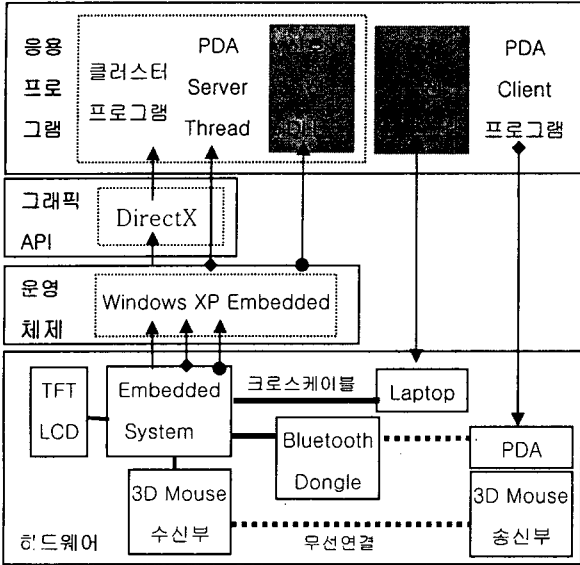
기능	적용항목	내용
동적 운용	그래픽 정보	<ul style="list-style-type: none"> 운전상황(시동-주행) 따른 정보 제공
정보 전달성	그래픽 정보	<ul style="list-style-type: none"> 애니메이션 효과 형상 변화
공간 활용성	디자인 레이아웃	<ul style="list-style-type: none"> 확대/축소/위치 변환 계기 정보 외 추가 정보 위한 공간 제공
상호 작용성	GUI	<ul style="list-style-type: none"> UI 기기 제공

* 본 연구는 정보통신부 대학정보 통신 연구센터(ITRC) 육성 지원 사업 및 HMC의 지원에 의해 수행되었음

3. 상황 적응형 계기 시스템 설계

3.1 시스템 구성

계기 시스템은 크게 하드웨어, 시스템 소프트웨어, 응용 프로그램으로 나누어 구성한다. [그림 1]



[그림 1] 시스템 구조

하드웨어 구성은 [표2]와 같다. 프로그램 연산은 계기 시스템에 요구되는 기능만 집약하여 제작한 내장형 컴퓨터를 사용한다. 계기 화면은 평판 디스플레이 기반의 계기 시스템 구현을 위해 LCD를 사용한다. 그 밖의 하드웨어는 차량 상태를 시뮬레이션 하는 신호를 생성하기 위한 랩탑, 계기판과 운전자간 상호작용을 위한 3D 마우스 및 PDA로 구성된다. 시스템 소프트웨어는 시스템의 안정성을 위해 Windows XP Embedded를 내장형 컴퓨터 사양에 최적화하여 구성하고 그래픽적 연산을 위해 DirectX 9.0을 이용한다. 응용 프로그램은 클러스터 프로그램 및 통신 프로그램으로 구성된다.

[표 2] 하드웨어 사양

항목	세부 사양	
Embedded System (MOPSIcd7)	CPU	X86 series Intel CPU
	Board	PC-104 Industry Standard
	전원	5V, 11Watts.
3D 무선 마우스	사용거리	최대 55 미터
	주파수	2.4GHz-Digital 통신/1MB
TFT-LCD	19인치	
블루투스 동글	Sonorix	
PDA	HP iPAQ Pocket PC H5500	
Laptop	-	

3.2 소프트웨어 구성

3.2.1 클러스터 프로그램

상황에 따라 특화된 그래픽 정보를 유동적으로 제공하기 위해 차량 상태를 시동, 주행으로 구분하여 클러스터 프로그램을 설계한다. 또한 그래픽 교차유도를 실현한 계

기판의 용례로써 부가 정보, 선택 및 제어 모듈의 운용을 제시한다.

■ 시동 모듈

자동차가 주행 모드로 전환되기 전에 운전자가 확인해야 할 사항에 관한 정보를 클러스터에 표시한다. 3D의 자동차 모델을 계기판 화면에 표시하고 차량 상태에 특이사항이 발생하였을 경우 모델의 애니메이션을 통해 이를 운전자에게 경고한다.

■ 주행 모듈

주행 시 반드시 필요한 속도계, 적산계, 연료계, 온도계 및 각종 경고등을 화면에 표시한다. 표시 항목에 대한 타입 선택도 및 필수 표시 항목의 법 규정 분석에 기반하여 구현한다. [표 3]

[표 3] 클러스터 표시 필수 항목

이름	설명	표시 조건
속도계	Gauge(Analog)타입선택	시동 시 상시 표시
적산계	Digital 타입 선택	
연료 게이지	Gauge 타입이 아니어도 관계 없음. 연료 잔량 경고등만 표시 가능.	
온도 게이지	Gauge 타입이 아니어도 관계 없음. 냉각수 온도를 정상/비정상만 표시가능	시동 중 각 경고등 작동 조건 일 때
전조등 지시기	Color:Blue, 전조등 작동시 점등	
방향 지시기	Color:Green, 방향 지시등 작동시 점등	
배터리 충전	Color:Red Alternator 성능 불량일 때 점등	시동 중 각 경고등 작동 조건 일 때
브레이크 고장	Color:Red, Breke 성능 불량일 때 점등	

■ 부가 정보 모듈

현재 별도의 기기를 통해 제공되는 텔레매틱스 서비스를 통합 운용할 수 있는 가능성을 제시한다. 운전자 선택에 의해 부가 정보 표시 모듈로 전환되면 계기 화면의 레이아웃이 변경되어 주행 정보와 함께 차계부, 지리 안내, 차량 점검, 주차관리 가운데 사용자 선택 신호 종류에 따라 해당되는 정보가 표시된다.

■ 선택 및 제어 모듈

각 구성 요소에 대한 디자인 선택성을 제공하여 운전자의 특성과 취향을 계기판에 반영하도록 한다. 계기판에 대한 현행 규정을 준수하기 위해 미리 지정된 디자인 프레임워크 내에서 사용자가 선택하는 형식으로 구현하며 선택 가능 항목 및 내용은 [표 4]와 같다.

[표 4] 선택 항목 및 내용

항목	제어 내용
Speedometer, Tachometer	형상 및 크기
Odometer, Indicator	형태 및 위치
Gauge	형태 및 색상
버튼 정렬 방식	일렬 /원형 정렬
글자	크기
배경	디자인

부가 정보 모듈 및 디자인 선택의 조작을 위한 VUI (Vehicle User Interface)는 운전자가 버튼을 3D 무선 마우스나 PDA를 이용하여 선택하는 방식이다. 3D 무선

마우스를 상호작용 매체로 사용 시에는 그래픽 버튼이 계기 화면에 표시되고, 운전자는 일반적인 마우스 용례와 같이 원하는 그래픽 버튼을 선택한다. 한편, PDA를 인터페이스 매체로 사용 시에는 그래픽 버튼이 PDA 화면에 나타난다. 그래픽 버튼은 조작의 용이성을 위해 토크 방식으로 동작한다.

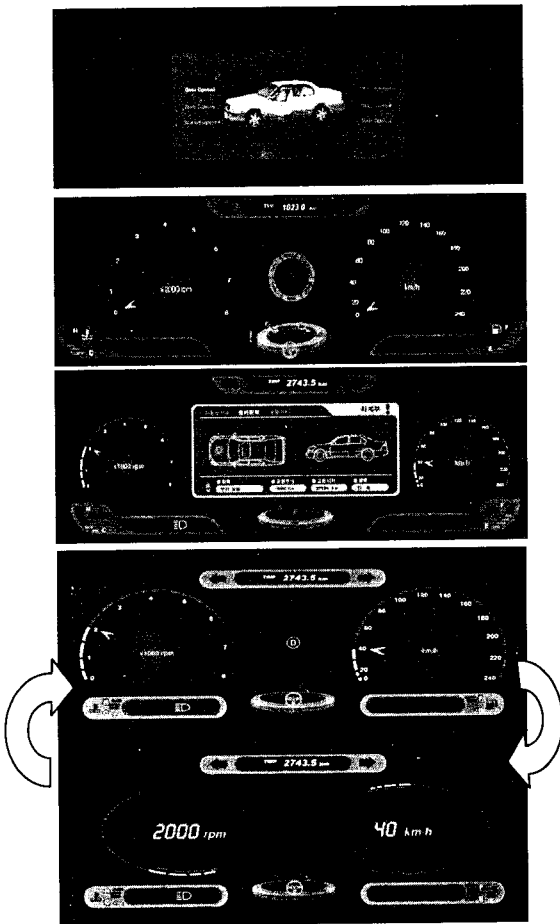
3.2.2 통신 프로그램

VUI를 제공하기 위해 계기 시스템에서 수행되고 있는 클러스터 프로그램과 모바일 기기가 연동 가능하도록 무선 통신 기능 모듈을 구현한다.

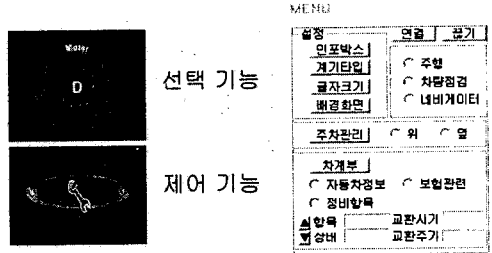
4. 실험 및 결과

■ 클러스터 프로그램 구동

제안한 설계 과정을 반영하여 구현한 계기 시스템은 [그림 2]과 같다. 시동, 주행, 부가 정보, 선택 및 제어 모듈이 차량의 상태 및 운전자의 선택 정보에 의해 운용되며 [그림 3]는 계기 시스템 제어를 위해 운전자에게 제공되는 인터페이스이다.



[그림 2] 클러스터 프로그램



[그림 3] 마우스용 그래픽 버튼 및 PDA 용 버튼

프로그램 실행 시 전체 시스템의 실행 모습은 다음과 같다. [그림 4]



[그림 4] 클러스터 프로그램 실행 모습

5. 결론

평판 디스플레이 기반 클러스터 개발을 위해 클러스터 디자인 요소들의 이미지 효과에 대한 실험을 수행하였고 운전 정보의 유형을 분석, 효과적인 정보표현과 제어방법을 연구하였다. 이를 바탕으로 차량 상태에 따라 특화된 정보를 제공하고 운전자의 선택에 따라 디자인 및 부가 정보 디스플레이가 가능한 지능형 계기 시스템을 개발하였다. 또한 무선 3D 마우스, 혹은 PDA를 차량용 인터페이스 기기로 사용하는 시스템을 제안하였다. 본 연구를 통해 차량에 각종 컴퓨팅 기술을 수용할 기반을 마련하였으며 향후 3D 무선 마우스, PDA 등을 변형하여 운전자 상호작용 기기를 차량에 최적화하는 연구가 필요하다.

참고 문헌

[1] Dr.Helmut Angermuller, New cluster-technolog, Head-up Display and Night Vision, Interior & Infotainment(SIEMENS VDO), November 2003
 [2] Aaron Markus : Vehicle User Interfaces, Interactions, Jan. + Feb. 2004
 [3] Roberto Pieraccini, Jonathan Bloom, Jean-Gui Dahan, Michael Phillips, Bryan R. Goodman, K. Venkatesh Prasad : Multimodal Conversational Systems for Automobiles, Communications of The ACM Vol. 47, No. 1 Jan. 2004