

# 웹 환경에서 동적 GUI 제공을 위한 사용자 인터페이스 서버 설계 및 구현

박주영<sup>1)</sup>                      강순주  
경북대학교 전자전기공학부  
ejujuy@rtlab.knu.ac.kr, sjkang@ee.knu.ac.kr

## Design and Implementation of User Interface Server for Dynamic GUI in Web Environment

Ju-Young Park<sup>1)</sup>                      Soon-Ju Kang  
School of Electronic and Electric Engineering, Kyungpook National University

### 요 약

홈 네트워크의 발달과 함께 홈 네트워크를 감시하고 제어할 수 있는 사용자 인터페이스의 구현 또한 중요한 문제로 인식되고 있다. 본 논문에서 홈 네트워크의 정보들을 정적인 자료와 동적인 자료로 분류하여, 2개의 전송채널을 이용함으로써 동적인 자료의 실시간 응답 특성을 향상시킬 수 있는 GUI 서버를 제안하고, 각 디바이스의 감시/제어 모듈을 컴포넌트화함으로써 동적 GUI 갱신과 디바이스의 추가/삭제에 따른 실시간 응답 특성을 향상시켰다.

### 1. 서론

최근의 IEEE 1394의 홈 네트워크 표준안 채택[1]과 인터넷이 대중적으로 보급되면서 가전기들이 인터넷에 중요한 영향을 받고 있으며, 이들을 제어하고 감시하기 위한 홈 네트워크 게이트웨이에 대한 연구[2]와, 원격지에서 가전기들을 제어하기 위한 사용자 인터페이스에 대한 연구들이 활발하게 진행되고 있다.[3],[4] 이들 연구들은 홈 네트워크와 인터넷 사이의 연동에 대한 부분에 초점을 두고 있다. 하지만 홈 네트워크 디바이스 분류와 이들을 제어하기 위한 인터페이스에 대한 연구는 미진하다. 홈 네트워크는 다양한 디바이스로 구성되어 있으며, 이들 디바이스에 대한 제어 방법 또한 다양하다고 볼 수 있다. 이러한 디바이스를 하나의 획일적인 구조를 통해 감시/제어를 하는 것은 문제가 있다. 홈 네트워크의 정보나 명령은 가전기기의 상태 정보나 제어 명령과 같은 동적인 처리를 필요로 하는 부분과 가전기기의 구성 정보를 나타내는 정적인 부분으로 나눌 수 있다. 이와 같은 분류에 따라 처리 구조를 둘로 나눌 수 있으며, 이는 홈 네트워크 사용자 인터페이스를 구성하는데 적용될 수 있다. 또한 홈 네트워크를 구성하는 디바이스의 종류는 다양하며, 이들 디바이스와 디바이스 감시/제어를 위한 대상들의 인터페이스를 따로 구현한다는 것은 개발 과정에서의 불필요한 낭비를 가져오게 된다. 디바이스와 디바이스 감시/제어 대상에 사용되는 감시/제어 모듈을 분류하여 이들을 컴포넌트화함으로써 새로운 디바이스의 추가/제거시 동적인 사용자 인터페이스의 갱신을 쉽게 할 수 있다.

본 논문에서는 홈 네트워크 환경에서 나타나는 제어 명령과 상태정보에 대한 분류를 통하여 효과적인 데이터 전송 방법을 제시하고, 동적 사용자 인터페이스를 지원하는 홈 네트워크 사용자 인터페이스 서버 구조를 제안하고자 한다.

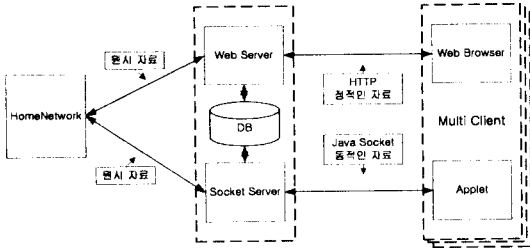
### 2. 정보의 분류

홈 네트워크 서버에서 사용자에게 전달되어야 하는 정보는 크게 둘로 분류할 수 있다. 변환된 정보가 실시간으로 전달되어야 하는 동적정보와 사용자의 요구에 따라 서비스해주는 정적인 정보가 그것이다. 동적정보는 화재정보나 도난경보 등의 응급정보, 사용자가 원하지 않는 오작동이나 다른 사용자가 새로운 정보를 등록한 경우 등 실시간적으로 사용자가 감시가 필요한 정보이며, 정적인 정보는 디바이스의 세원(제조회사, 기기번호, 소비전력 등의 정보), 각 디바이스의 과거 작동한 이력 등 실시간적으로 전달되어야 하는 정보가 아닌, 사용자가 원할 때 언제든지 요청에 의해 전달되는 정보를 의미한다. 홈 네트워크에서 정적정보나 동적정보는 모두 중요한 구성요소들이며, 특히 동적정보는 사용자에게 실시간성이 보장되어야 하는 정보를 포함하고 있다.

### 3. 정보의 종류에 따른 서비스 구조

본 논문에서 제안하는 사용자 인터페이스 서버는 [그림 1]과 같은 구조를 가지고 있다. 사용자에게 전달되는 정보를 정적인 정보와 동적인 정보로 분류하여, 전달되는 채널을 2가지로 분류하였다. [그림 1]에서 정적인 정보 전달은 웹 서버를 통해 사용자 요청에 따라 가전기기의 세원 정보 전달하며, 동적인 정보는 자바 소켓을 통해 연결을 유지하

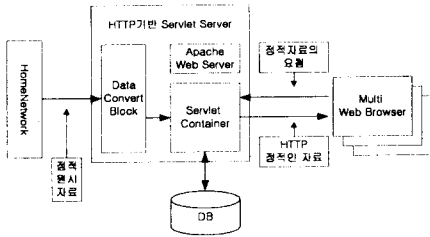
면서 동적인 상태정보, 사용자 인터페이스 정보나 제어정보를 전달한다.



[그림 1] 동적정보와 정적정보의 통신 메커니즘

### 3.1 정적 정보

본 논문에서 정적인 정보는 시간의 변화에도 불구하고 그 상태정보가 변하지 않는 정보를 의미한다. 이러한 정적인 정보들은 사용자의 요청에 의해서 서비스되며, 실시간적으로 서비스 될 필요가 없다. [그림 2]는 정적정보 전달을 위한 사용자 인터페이스 서버의 구조를 보여준다. [그림 2]에서 정적정보 전달을 위해 자바 서블릿을 이용하였으며, 이는 기존의 CGI에 비해 가볍고, 빠르며 플랫폼 독립적이기 때문에 이식성이 좋은 등의 장점이 있다.[5]



[그림 2] 정적 정보의 사용자 인터페이스 서버 구조

### 3.2 동적 정보

HTTP[6] 기반의 서블릿은 그 기능적 특성 때문에 동적인 정보를 제공하는데 적합하지 않으며, 동적인 정보를 제공하기 위해서는 서버와 사용자 사이에 연결이 유지되어 있어야 한다. 동적정보는 응급성을 요구하는 정보와 비응급성 정보로 세분할 수 있다. 응급성 정보는 실제 상황에서 피해를 줄 요소를 포함하므로 응급성 정보에 대한 서비스의 우선순위를 보장을 해주어야 한다. 그러므로 일반적인 동적 정보는 서버측에서 큐를 이용하여 순차적으로 서비스를 해주는 반면, 응급성 정보는 서비스 큐를 따로 두어 관리하고 전송함으로써 응급성 정보에 대해 좀 더 확실한 실시간성을 보장한다.

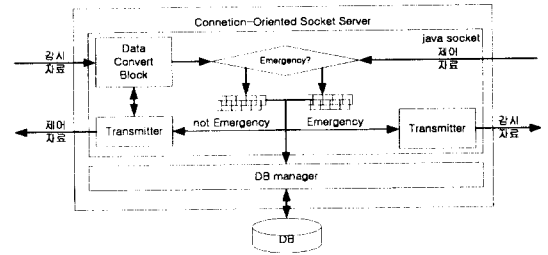
#### 3.2.1 동적 감시 정보의 전송

감시를 위한 동적 정보의 전송은 [그림 3]에서와 같이 홈 네트워크에서 원시 감시정보가 넘어오면 정의된 패킷의 형태로 변환한 뒤, 응급성 정보이나, 아니냐에 따라 서로 다른

큐로 전송되게 된다. 비응급성 정보보다 응급성 정보가 먼저 트랜스미터(Transmitter)로 이동하여 사용자에게 감시정보를 넘겨주게 된다. 이미 넘겨진 정보는 과거의 이력을 서비스할 수 있도록 데이터 베이스에 저장된다.

#### 3.2.2 동적 제어 정보의 전송

제어를 위한 동적정보의 전송도 감시를 위한 전송정보의 전송과 같이 먼저 응급성 정보와 비응급성 정보를 판단하여 서비스한다. 응급성 정보가 먼저 원시 데이터 형태로 변환된 뒤 홈 네트워크의 각 디바이스로 전송되어 제어를 가능하게 한다. 제어를 위한 모든 정보들도 과거의 이력을 서비스해 줄 수 있도록 데이터 베이스에 저장/관리된다.



[그림 3] 동적 정보의 사용자 인터페이스 서버 구조

## 4. 디바이스와 감시/제어 모듈의 컴포넌트화

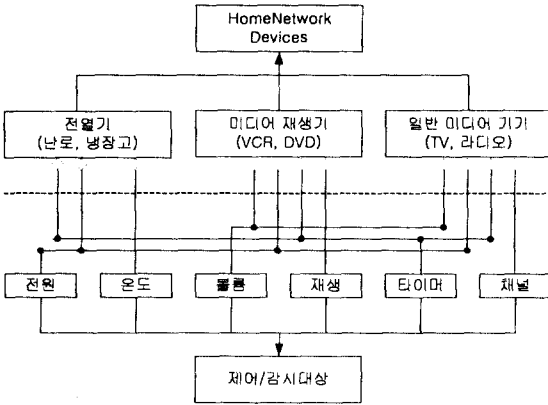
[표 1]에서와 같이 가전기에서 적용될 수 있는 각 감시/제어 컴포넌트를 분류함으로써 그 기능에 따라 홈 네트워크의 디바이스를 분류한다. 먼저 각 디바이스에서 적용될 수 있는 감시/제어 컴포넌트는 전원(Power), 온도(Temperature), 볼륨(Volume), 재생(Playback), 타이머(Timer), 채널(Channel) 등으로 분류할 수 있다. 이렇게 분류된 특성에 따라, 홈 네트워크에 사용되는 디바이스를 우선 크게 분류해보면 난로, 밥솥 등의 전열기, TV, 라디오 등의 단순 미디어 기기, VCR, DVD player 등의 저장/재생 기기와 기타 기기로 분류할 수 있다.

[표 2] 제어 컴포넌트에 따른 디바이스의 분류

| 분류        | 제어 컴포넌트         | 적용 가전기의 예         |
|-----------|-----------------|-------------------|
| 전열기       | 전원, 타이머, 온도     | 난로, 전자렌지, 세탁기, 밥솥 |
| 재생장치      | 전원, 타이머, 볼륨, 재생 | VCR, DVD player   |
| 단순 미디어 기기 | 전원, 타이머, 볼륨, 채널 | TV, Radio         |

각 디바이스에서 사용되는 감시/제어 컴포넌트들은 [그림 4]에서와 같이 표현될 수 있다. 이렇게 홈 네트워크의 각 디바이스와 감시/제어의 특성에 따른 컴포넌트화는 개발이나 유지 보수를 용이하게 해주고, 자바의 객체지향성을 충분히 응용할 수 있는데 장점이 있다.[7] 또한 분류된 디바이스의 GUI 컴포넌트는 동적 정보 전달 채널을 통해 전달되며, 이미 전송된 컴포넌트들은 재사용 가능하므로 새로운

디바이스의 추가나 제거를 용이하게 한다.

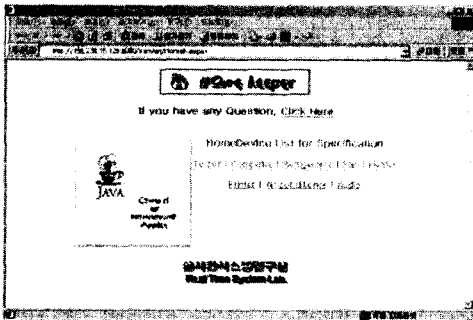


[그림 4] 감시/제어대상의 컴포넌트화의 예

5. 개발환경 및 구현

개발환경은 윈도우즈2K 운영체제에서 서블릿 컨테이너 resin1.1.3을 사용하고, 구현을 위한 개발도구는 jdk1.2.2와 jsdk2.1, jdbc2.0이다.

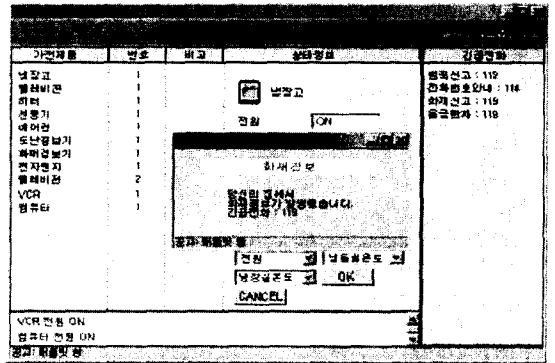
최초 [그림 5]에서와 같이 사용자가 홈네트워크의 IP로 접속을 하면 초기화면에서 홈 네트워크를 감시하고 제어할 수 있는 애플릿 링크 이미지와 정적정보 서비스를 받을 수 있도록 데이터 베이스에서 현재 홈 네트워크에 연결되어 있는 디바이스의 목록을 가져오게 된다. 사용자가 각 디바이스의 목록을 선택하게 되면, 서블릿에게 요청된 정보를 전달하게 되고, 검색된 정보는 사용자에게 HTML형식으로 제공된다.



[그림 5] 사용자 접속 초기화면

동적 정보의 감시/제어를 위해 애플릿 창을 열게되면 사용자는 홈 네트워크에 있는 디바이스의 상태를 확인하고, 제어 할 수 있는 버튼들이 생성되게 된다. 왼쪽의 가전기기 목록을 선택하게 되면, 해당 가전기기의 상세한 정보를 알 수 있다. 그리고 다른 사용자가 홈 네트워크에 접속해서 제어한 정보, 비용급성 정보는 모든 사용자에게 전송되어 아래 스크롤 창에 나타나게 된다. 요금급정보가 발생하면 [그림

6]에서와 같이 경고창이 떠 사용자가 신속하게 대응할 수 있는 메시지를 주게된다.



[그림 6] HomeKeeper 애플릿과 경고창

6. 결론

본 논문에서 제안한 서버구조는 서비스 채널을 분류함으로써 불필요한 채널의 낭비를 막고, 일반 정보와 요금 정보를 분류함으로써 실시간 전송을 요구하는 요금 정보를 효율적으로 전송할 수 있는 구조를 제시하였다. 또한 디바이스와 디바이스 감시/제어 모듈의 컴포넌트화를 통하여 동적인 인터페이스 갱신을 지원하였다.

향후 계획은 사용자가 보다 편리하게 서비스를 이용할 수 있도록 컴포넌트화된 감시/제어 대상을 모든 제어 컴포넌트까지 확장할 것이다. 그리고 인증되지 않은 사용자의 접근을 제한할 수 있는 보안 시스템 개발과 멀티미디어 동화상 정보를 지원할 수 있는 환경을 설계/구현할 것이다.

7. 참고문헌

- [1] IEEE std 1394-1995, Standard for a High Performance IEEE 1394.0
- [2] Cucos, A.; Corcoran, P.M.; Bigioi, P.; Hanrahan, R.B.W., "Home gateway architecture for generic multimedia services," Consumer Electronics, 1999. ICCE. International Conference on , 1999
- [3] Peter M. Corcoran, Joe Desbonnet, "Browser-Style Interfaces to a Home Automation Network," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 434, Nov. 1997
- [4] Peter M. Corcoran, Ferenc Papai and Arpad Zoldi, "User Interface Technologies for Home Appliances and Networks," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 44, No. 3, Aug. 1999
- [5] James Duncan Davidson, Danny Coward, "Java™ Servlet Specification, v2.2, Final Release", 1999
- [6] HTTP Specification and Drafts, <http://www.w3.org/Protocols/Specs.html>
- [7] The Java Tutorial, <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/index.html>