윈도우 운영체제에서 파일 보안 기능 개발

장승주*

Developing File Security for Windows Operating System

Seung-Ju Jang*

이 논문은 2009학년도 동의대학교 교내연구비에 의해 연구되었음(과제번호 2009AA175)

요 약

본 논문은 윈도우 운영체제에서 파일 및 디렉토리 관련 보안 기능을 설계한다. 윈도우 운영체제는 전 세계적으로 널리 사용되고 있다. 윈도우 운영체제를 사용하다보면 중요한 파일의 경우 보호를 할 필요성이 있다. 본 논문은 윈도우 운영체제에서 파일과 디렉토리에 대한 보호 기능을 제공하도록 설계한다. 본 논문에서 제공하는 기능은 윈도우 운영체제 내의 특정 파일에 대한 보안 기능을 설정할 수 있는 경우와 윈도우 내의 특정 디렉토리를 보안 설정하는 기능으로 되어 있다. 본 논문에서 설계한 내용이 정상 동작되는지 실험을 수행하였다. 실험 결과 정상적으로 동작됨을 확인할 수 있었다.

ABSTRACT

This paper designs file security function on Windows O.S. Whenever you use Windows O.S, you need to protect some file data. This paper designs these security protection functions. This paper proposes two security functions on Windows O.S. One is file security. the other is directory access protection. To check the proposed functions well, I experiment the above functions on the Windows O.S. By this experiment, I confirmed that the proposed function worked well.

키워드

Windows O.S, 보안, 디렉토리 접근 통제, 파일 암호화, 파일 복호화

Key word

Windows O.S, security, directory access control, file encryption, file decryption

* 동의대학교 컴퓨터공학과 (sjjang@deu.ac.kr)

접수일자 : 2010. 02. 01
심사완료일자 : 2010. 02. 23

Ⅰ. 서 론

우리의 일상 생활에서 컴퓨터 시스템은 필수적인 물건이 되었다. 컴퓨터 시스템의 사용에서 가장 중요한 것은 파일의 관리이다. 파일을 안전하게 관리하는 것이 아주 중요하다. 파일을 안전하게 관리하는 것이 컴퓨터 사용이 늘어나면서 중요한 기술로 자리잡고 있다.

윈도우 운영체제는 상용화된 운영체제 중에서 널리 사용되고 있다. 따라서 많은 사용자가 이용하는 윈도우 운영체제 내의 중요한 파일에 대한 보호를 할 필요성이 증가하고 있다. 본 논문은 윈도우 운영체제에서 파일과 디렉토리에 대한 보호 기능을 제공하도록 설계한다. 윈도우 운영체제 내의 특정 디렉토리를 보안 설정하는 기능으로 구분하여 설계하였다.

본 논문에서 제안하는 파일 보안 기능은 암호 알고리즘을 이용하여 파일을 암호화하여 파일을 저장함으로써 허락되지 않은 사용자의 사용을 제한하도록 한다. 암호화하여 저장된 파일은 복호화 알고리즘으로 복호화해서 파일 데이터를 읽게 된다. 이러한 기능은 사용자들이 편리하게 사용할 수 있도록 사용자 인터페이스를 설계하여 프로그램으로 구현한다. 보안 기능으로 구현된 파일 암호화 및 복호화 프로그램을 구동시키고 정상적으로 동작하는지의 여부를 실험하게 된다. 또한 복호화 시 암호화 할 때의 설정과 설정이 틀릴 경우 복호화가 되는지의 여부도 실험한다. 또한, 본 논문에서는 윈도우 운영체제 디렉토리 자체를 보호하는 기능도 가지고 있다. 디렉토리 자체에 대한 접근 통제 기능을 갖도록 설계한다. 디렉토리 접근 통제 기능은 디렉토리 자체를 암호화시켜서 허가받지 않은 사용자의 디렉토리 접근을 원천적으로 차단시키게 된다. 본 논문에서 설계한 디렉토리 접근 통제 기능이 정상 동작되는지 실험을 수행하였다. 실험 결과 정상적으로 동작됨을 확인할 수 있었다.

본 논문의 구성으로 2장은 관련 연구, 3장 윈도우 운영체제 보안 기능 설계, 4장 실험 및 평가, 5장 결론의 순으로 언급한다.

Ⅱ. 관련연구

컴퓨터 시스템 보안은 정보화 사회가 되면서 중요한 이슈가 되고 있다. 최근에는 보안 운영체제에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 보안 운영체제는 기존의 커널에 보안 기능을 통합시킨 보안 커널이 추가로 이식된 운영체제이다. 보안 운영체제의 기능은 사용자에 대한 식별 및 인증, 강제적인 접근 통제, 임의적인 접근 통제, 감사 및 감사 기록, 침입 탐지 등의 기능을 가지고 있다 [1-3]. 이러한 보안 운영체제에서 파일의 보안은 더욱 중요하다. 파일을 보호하는 기존의 연구 내용으로는 파일의 접근 권한에 대한 엑세스 정보를 관리하여 이루어지는 경우가 있다. 즉, 엑세스 토큰과 같은 정보를 이용하는 것이다. 또한, USB장치와 같은 특수 장치 내에 저장된 파일에 대한 보안을 위한 연구가 진행되고 있다. USB와 같은 특수 장치내의 파일에 대한 보호는 접근 제어 기법 등을 이용한다. 이러한 장치내의 파일을 보호하기 위하여 커널 내의 디바이스 드라이버 내에 구현하는 경우도 있다 [8-12].

이러한 연구와 더불어 특정 파일에 대한 보호를 암호화 알고리즘 등을 사용하여 보호하는 경우도 있다. 이러한 연구의 경우는 파일 시스템 전체를 보안 파일 시스템으로 구축하는 경우이다. 파일 시스템 전체를 보안 파일 시스템으로 구축하지 않을 경우는 특정 파일에 대한 암호화를 적용하여 보호를 한다. 일반적으로 어떤 경우가 효율적인지는 경우에 따라 다를 수 있다 [4-7]. 이처럼 기존의 파일 보안과 관련한 많은 연구들이 진행되고 있다. 또한 디렉토리 접근 통제 기능에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

Ⅲ. 윈도우 운영체제 보안 기능 설계

이 절에서는 본 논문에서 설계한 윈도우 운영체제 내의 파일 보안 기능에 대해서 설명한다. 또한 디렉토리 접근 통제 기능에 대해서 설명한다. 본 논문에서 제안하는 기능을 설계하기 위하여 윈도우 XP 운영체제를 이용한다. 또한, 개발에 사용된 프로그램 언어는 윈도우 VC++을 사용한다.

먼저 윈도우 운영체제에서 파일 보안을 위한 설계 내용 중에 디자인 form 기능은 프로그램 동작에 필요한 버튼 및 창을 디자인하여 프로그램 동작을 원활하게 하는데 목적이 있다. 프로그램 구동에는 기본적으로 로그인 폼, 회원가입 폼, 디렉토리 접근 통제 폼, 파일 보안 폼 등

으로 구성되어 있다. 파일 보안을 위한 회원가입 및 로그인, 접속 종료 및 계정 등록을 할 수 있는 화면 설계는 다음과 같다.

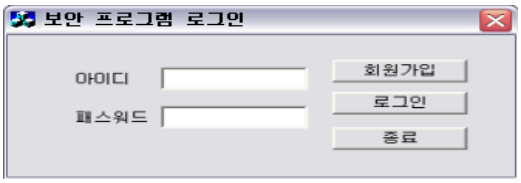

그림 1. 보안 프로그램을 이용한 로그인 화면
Fig. 1 Login Display using Security Program

그림 1에서 '아이디'와 '비밀번호' 입력한 후 '로그인' 버튼을 클릭하게 되면 본 논문에서 설계한 보안 프로그램 구동 시스템에 연결이 된다. 본 논문에서 개발한 프로그램에 접근하기 위해서는 프로그램 사용 허가를 위한 사용자 등록이 필요하다.

파일 보안 기능 사용을 위한 회원 가입 설계 코드는 CMember 클래스를 이용한다. m_pSet.Open() 함수는 설계된 form기능을 open 하게된다. m_pSet.AddNew()는 회원 가입에 필요한 개인 정보를 입력할 수 있는 Edit 박스를 사용할 수 있도록 해준다. 그리고, 사용자가 입력하는 개인 정보를 저장하기 위한 자료 구조들이 사용된다. m_pSet.m_id 변수는 아이디를 입력 받는다. m_pSet.m_pw 변수는 사용자의 패스워드를 저장한다. m_pSet.m_name 변수는 사용자의 이름을 저장하게 된다. m_pSet.m_phone 변수는 사용자 전화번호를 저장한다. m_pSet.m_email 변수는 사용자 E-mail정보를 저장한다.

이러한 사용자 정보 등록이 끝나면 사용자는 본 논문에서 설계한 파일 보안 기능을 갖는 시스템을 사용할 수 있다. 사용자가 시스템 등록을 마친후에 로그인을 하게 되면 아래 그림과 같이 디렉토리 접근 통제 기능 및 파일 보안 기능을 이용해서 원하는 동작을 선택 할 수 있도록 시스템 설계하였다.

그림 2는 디렉토리 접근 통제 기능 및 파일 보안 기능 선택 메뉴 창으로써 "dir. security"버튼을 누르면 디렉토리 접근 통제 기능을 사용할 수 있고, "file security" 버튼을 누르면 파일 보안 기능을 사용할 수 있도록 되어 있다. 화면 구성을 간단하게하여 사용자가 편리하게 기능을 사용 가능하도록 했다.

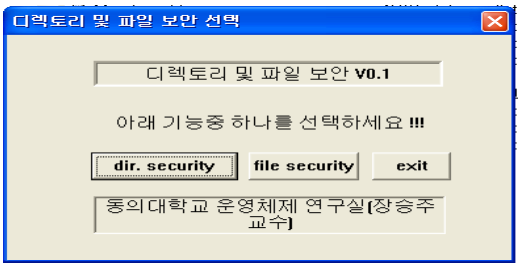

그림 2. 디렉토리 접근 통제 및 파일 보안 선택 메뉴 화면
Fig. 2 File Security or Directory Access Control Selection Menu

3.1 디렉토리 접근 통제 제어 기능 설계

제안하는 디렉토리 접근 통제 기능은 디렉토리(또는 폴더)에 비밀번호를 설정해 두고 디렉토리에 접근을 통제하도록 하는 방식이다. 디렉토리 접근 통제 기능의 동작 시에 위 그림 2와 같은 메뉴 선택 화면에서 'dir. security' 버튼을 이용해서 기능을 사용할 수 있도록 한다. 'dir. security' 버튼을 이용해서 디렉토리 접근 통제 기능을 사용하게 되면 다음의 창이 나타난다.

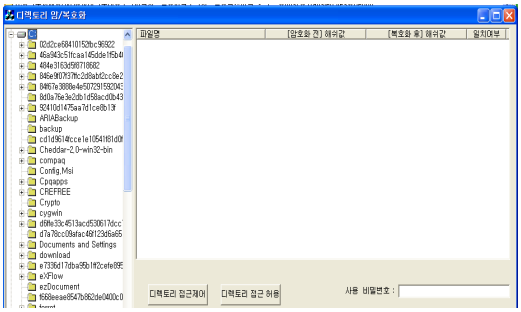

그림 3. 윈도우 운영체제에서 디렉토리 접근 제어 실행 화면
Fig. 3 Directory Access Control Display Screen in Windows O.S

그림 3은 본 논문에서 설계한 윈도우 운영체제에서 디렉토리 접근 제어 기능 실행 화면이다. 이 화면에서 좌측에 나타나는 디렉토리를 지정하게 되면 해당 디렉토리의 접근 통제 기능을 설정할 수 있다. 즉, 특정 디렉토리를 선택하여 접근 통제 기능을 설정할 수 있다. 이 화면에서 '사용 비밀번호' 입력란은 디렉토리 접근에 필요한 비밀번호를 설정할 수 있다. 비밀번호를 입력한 후 '디렉토리 접근제어'버튼을 누르면 지정된 디렉토리에

대한 접근 통제 기능이 설정되게 된다. 이렇게 설정된 디렉토리를 허가된 사용자 외에는 사용을 할 수 없게 된다. 디렉토리에 접근하고자 할 경우는 디렉토리 접근 통제 시 설정한 비밀번호를 입력한 후 '디렉토리 접근허용' 버튼을 선택하면 접근이 가능하게 된다. 비밀번호가 일치할 경우에 디렉토리 접근이 허용되게 된다. 이와같이 함으로써 중요한 정보를 담고있는 특정 디렉토리에 대한 접근을 통제할 수 있게 된다.

3.2 파일 암호/복호화 기능 설계

본 논문에서 설계한 파일 암호/복호화 기능은 위 그림 2의 메뉴 선택 화면에서 'file security'버튼을 사용한다. 이 화면에서 'file security' 기능을 실행하게 되면 다음 그림 4와 같은 설정 화면이 나타나게된다.

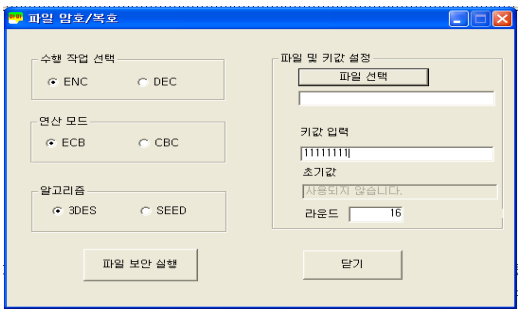

그림 4. 파일 암호/복호화 실행 화면
Fig. 4 File Encryption/Decryption Security Display Screen

그림 4는 본 논문에서 설계한 윈도우 운영체제에서 파일 암호/복호화를 위한 프로그램의 옵션 설정 및 실행 화면이다. '수행할 작업'에서 암호화 할 것인지 복호화 할 것인지를 선택하는 "ENC", DEC" 체크 버튼이 있다. 이 중에 하나를 선택하여 사용 가능하다. '연산 모드'에서는 "ECB", "CBC" 방식 중에 하나를 선택할 수 있도록 되어 있다. '알고리즘 선택'에서는 "3DES"나 "SEED" 알고리즘 중에 하나를 선택할 수 있도록 되어 있다. ' 파일 선택'에서는 보호(암호화) 하고자 하는 파일을 지정할 수 있다. 또한 "키값 입력"에서 비밀 키 값을 설정할 수 있다. 이렇게 사용자가 원하는 기능을 선택적으로 사용할 수 있도록 설계되어 있다.

Ⅳ. 실험 및 평가

위에서 제안한 파일 및 디렉토리 보안 기능에 대한 실험 및 평가를 수행한다. 본 실험을 하기 위한 컴퓨터 시스템 환경은 펜티엄 CPU를 사용하는 컴퓨터에 윈도우 XP 운영체제를 탑재한 시스템이다. 또한, 컴파일러는 Microsoft 닷넷(VC++)을 사용하였다.

본 논문에서 구현한 디렉토리 접근 제어 기능 및 파일 보안 기능에 대한 정상적인 동작 여부를 실험하였다. 디렉토리 접근 제어 기능에서 디렉토리에 접근할 때 '디렉토리 접근 제어' 기능을 사용할 경우에 비밀키를 입력하라는 메시지가 나타난다. 이때 자신이 설정해둔 비밀 번호를 입력하면 디렉토리 접근 통제 기능이 해제된다. 아래 그림은 이러한 기능을 실험한 화면이다.

그림 5는 디렉토리 접근 통제 기능 동작을 실험하는 화면이다. 본 실험에서 디렉토리 접근 통제가 된 상태에서 디렉토리에 접근했을 때의 실험 결과 화면은 다음과 같다.

그림 5. 디렉토리 접근 통제 제어가 된 상태에서 실행 결과 화면
Fig. 5 Display Screen for Directory Access Control

그림 5는 디렉토리 접근 통제가 된 상태에서 디렉토리 보안 설정이 된 폴더를 클릭했을 때의 실행 화면이다. 이 실험에서 디렉토리 접근 통제가 된 디렉토리를 클릭했을 때 위 화면과 같이 이해하기 어려운 내용이 출력된다. 이것은 디렉토리에 접근이 정상적으로 이루어지지 않았음을 나타낸다. 즉, 사용 허가가 되지 않은 디렉토리에 접근하게 되면 접근이 허용되지 않음을 알 수 있다. 본 실험에서 디렉토리 접근 통제가 된 경우의 실험 결과로 디렉토리 보안이 정상적으로 이루어졌음을 확인할 수 있다.

디렉토리 접근 통제가 된 디렉토리에 대해서 접근 통

제 기능을 해제하고자 할 경우에 해당 디렉토리를 선택하고 처음에 설정한 비밀 번호를 입력한다. 비밀 번호가 정상적인 경우는 디렉토리 접근 통제된 것이 해제가 되게 된다. 이 경우 아래와 같은 메시지 창이 뜨게된다. 이 창이 뜨게되면 디렉토리 접근 통제가 해제되었음을 나타내는 것이다.

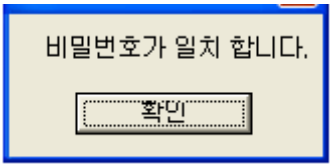

그림 6. 디렉토리 접근 해제를 실행했을 때 나타나는 화면
Fig. 6 Display Screen for Directory Access Release

또한, 본 논문에서 설계한 파일 암호/복호화 기능에 대한 실험을 수행한다. 파일 암호화 및 복호화를 위하여 윈도우 운영체제 내의 파일을 읽어들여서 암호화를 수행하고, 암호화된 파일이 정상적으로 복호화가 되는지를 실험한다. 우선, 간단한 텍스트가 입력된 파일을 생성한다. 이 파일은 "한글" 파일이다. 생성된 이 파일을 이용하여 파일 암호/복호화를 실험한다. 일반 ASCII 파일을 본 프로그램을 이용하여 암호화하기 위하여 프로그램을 실행하면 아래 그림과 같은 화면이 뜬다.

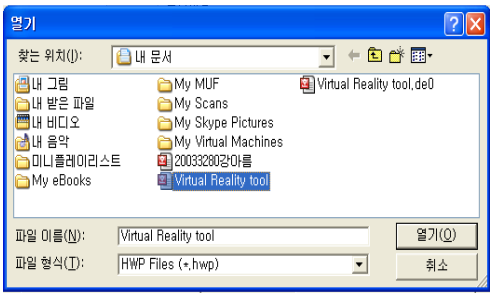

그림 7. 윈도우 파일에 대한 암호화 수행 화면
Fig. 7 Display Screen for Encryption of Windows Files

그림 7은 본 논문에서 제안한 파일 암호/복호화 기능을 실행했을 때의 창을 보여준다. 이 창에서 "한글"로 작성된 파일을 읽어들인다. 주어진 파일에 대한 암호화를 위해서 위 그림 4의 창에서 '암호화'를 선택한다. 수행할 연산은 'ECB', 알고리즘은 '3DES'를 선택한다. '암호화 실행' 버튼을 눌러 해당 파일을 암호화하게 되면 암호화된 파일이 생성된다. 이렇게 암호화된 파일을 복호화시키는 작업도 필요하다. 암호화 과정이 끝나고 난후, 아래 그림은 암호화된 파일을 복호화하고자 할 때 실행 화면이다.

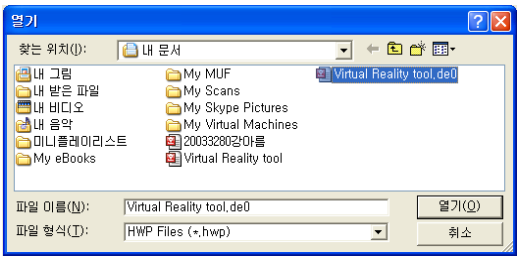

그림 8. 윈도우 파일에 대한 복호화 수행 화면
Fig. 8 Display Screen for Decryption of Windows Files

암호화된 파일에 대한 복호화 과정을 수행하기 위해서 위 그림 4의 수행 화면에서 '복호화'를 선택한다. 연산 모드와 알고리즘은 암호화 할 때와 같은 옵션을 사용한다. 암호화된 파일을 복호화를 위하여 암호화 파일 생성 시와 동일하게 모든 옵션을 설정한다. 그림 8은 암호화된 파일을 복호화하기 위해서 파일 선택을 하는 화면이다. 선택된 파일에 대해서 파일 복호화를 수행후에 파일을 읽어들였을 때의 결과는 그림 9와 같다.

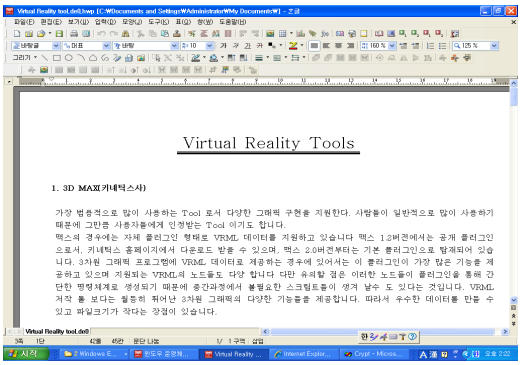

그림 9. 암호화된 파일을 복호화 수행후 파일 내용 읽은 결과
Fig. 9 File Read Screen for Decryption File

위 그림과 같이 암호화된 파일을 복호화하는 과정을 통해서 정상적인 파일 내용을 읽을 수 있음을 확인할 수 있다. 본 논문의 위와 같은 실험 결과에서 일반 파일에

대한 암호화와 복호화가 정상적으로 수행이 됨을 확인할 수 있다. 또한, 앞에서 수행한 실험에서 디렉토리 접근 통제 기능을 이용한 실험도 정상적으로 이루어짐을 확인할 수 있다.

Ⅴ. 결론

본 논문은 윈도우 운영체제에서 디렉토리 접근 통제 및 파일 보안 기능을 설계한다. 윈도우 운영체제를 사용하다보면 중요한 파일 및 디렉토리를 보호할 필요성이 있다. 본 논문은 이러한 기능을 제공하도록 설계한다. 본 논문에서 제공하는 기능은 윈도우 운영체제 내의 특정 파일에 대한 보안 기능을 설정할 수 있는 경우와 윈도우 내의 특정 디렉토리에 대한 접근 통제하는 기능으로 되어 있다. 본 논문에서 설계한 디렉토리 접근 통제 및 일반 파일에 대한 보안 기능이 정상 동작되는지 실험을 수행하였다. 실험 결과 디렉토리 접근 통제 기능과 파일 보안 기능이 정상적으로 동작됨을 확인할 수 있었다.

본 논문에서 설계한 기능은 윈도우 운영체제 내의 특정한 디렉토리를 다른 사람으로 접근 차단하도록 설정할 수 있다. 디렉토리에 대한 접근 차단으로 디렉토리 내의 데이터를 안전하게 보호할 수 있다. 또한 윈도우 내의 특정 파일에 대한 보안을 수행할 수 있다. 이렇게 함으로써 특정 파일에 대한 허가권을 가진 사람 외에는 파일 내용을 읽어볼 수 없도록 할 수 있다. 본 논문에서 제안하는 기능은 USB 장치 등에도 적용이 가능하여 활용 범위가 넓다.

참고문헌

[1] 신동우, Windows 시스템에서 가상 디바이스 드라이버 수준의 Seed 암/복호화 보안 파일 시스템, 건국대학교 석사학위논문, 2009.

[2] 박승기, WINDOWS 2000 서버 보안에 관한 연구, 동국대학교 석사학위논문, 2002.

[3] 한석재, 김완경, 소우영, “윈도우 기반의 보안 운영체제를 위한 와일 접근 제어 모듈 설계 및 구현”, 한국사이버테러정보전학회, 2009. 6.

[4] 성경, 윤호군, “윈도우즈 기반 파일 보안 모듈 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회논문지, 2005.

[5] 신영선, 박진섭, 이지영, “윈도우 기반 파일 감시시스템의 설계 및 구현”, 한국멀티미디어학회, 2003.11.

[6] 장승주, 이정배, “Linux 운영체제 동적 모듈 개념을 이용한 보안 파일 시스템 모듈 설계”, 정보처리학회논문지, 2003.

[7] 장승주, “Solaris 운영체제에서 파일 시스템 암호 모듈 설계”, 정보처리학회논문지, 2005.

[8] 최영한, 김형천, 홍순좌, “블록 기반 파일 결함 주입 기법을 이용한 소프트웨어 보안 테스팅”, 정보보호학회논문지, 2007.

[9] 정한재, 최윤성, 전웅렬, “보안 USB 플래시 드라이브의 취약점 분석과 CC v3.1 기반의 보호프로파일 개발”, 정보보호학회논문지, 2007.

[10] 이동춘, 김점구, 김귀남, “국가기관용 VPN의 보호프로파일 보안환경 작성방법에 관한 연구”, 정보보증논문지, 2003.

[11] 김희정, 이주영, 추영열, “PDA에서의 파일 보안 시스템”, 한국멀티미디어학회 2003년도 추계학술발표대회, 2003.

저자소개

장승주(Seung-Ju Jang)

1985년 부산대학교 계산통계학(전산학) 학사
1991년 부산대학교 계산통계학(전산학) 석사
1996년 부산대학교 컴퓨터공학과 박사
1987년～1996년 한국전자통신연구원 시스템 S/W연구실
1993년～1996년 부산대학교 시간강사
2000년～2002년 University of Missouri at Kansas City, visiting professor
1996년～현재 동의대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : 운영체제, 임베디드 시스템 운영체제, 분산시스템, 시스템 보안, 자동차용 운영체제