





리눅스 커널 테스트 케이스 생성 프레임워크 개발

슈어소프트테크(주)
(주) 테스트마이다스



Agenda

1. 소개
 - OSS Testing
 - Crackerjack – Motivation/Goal/Framework
2. 목표
3. 개발 내용
4. 개발 계획
5. 커뮤니티 운영 계획



소개 - OSS Testing

- Project-oriented vs. Project-independent
 - (Almost) All projects have their own testing frameworks/engineers. Ex) OpenDRIM Project
 - Test projects that they didn't actually write
- Autotest(Martin Bligh at Google)
 - <http://test.kernel.org/tko>
 - <http://autotest.kernel.org/>
 - Automatic **test execution** system (Harness)
 - A lot of benchmark tests results
- LTP(Linux Test Project)(Suburata at IBM)
 - <http://ltp.sourceforge.net/>
 - A lot of **hand-coded** test suites for libraries as well as kernel
 - Validate the reliability, robustness and stability of Linux

소개 - Crackerjack - Motivation

Compare Log - Microsoft Internet Explorer

Functional Performance Crackerjack [About Page]

Compare Log

A result: RHEL4 2.6.9-89.EL, testcases version 3.0

B result: RHEL5 2.6.18-128.1.10.el5, testcases version 3.0

Compare result: SAME:291, DIFF:39

Test name: setxattr

Syscall name: setxattr (man)

C out log:

NG

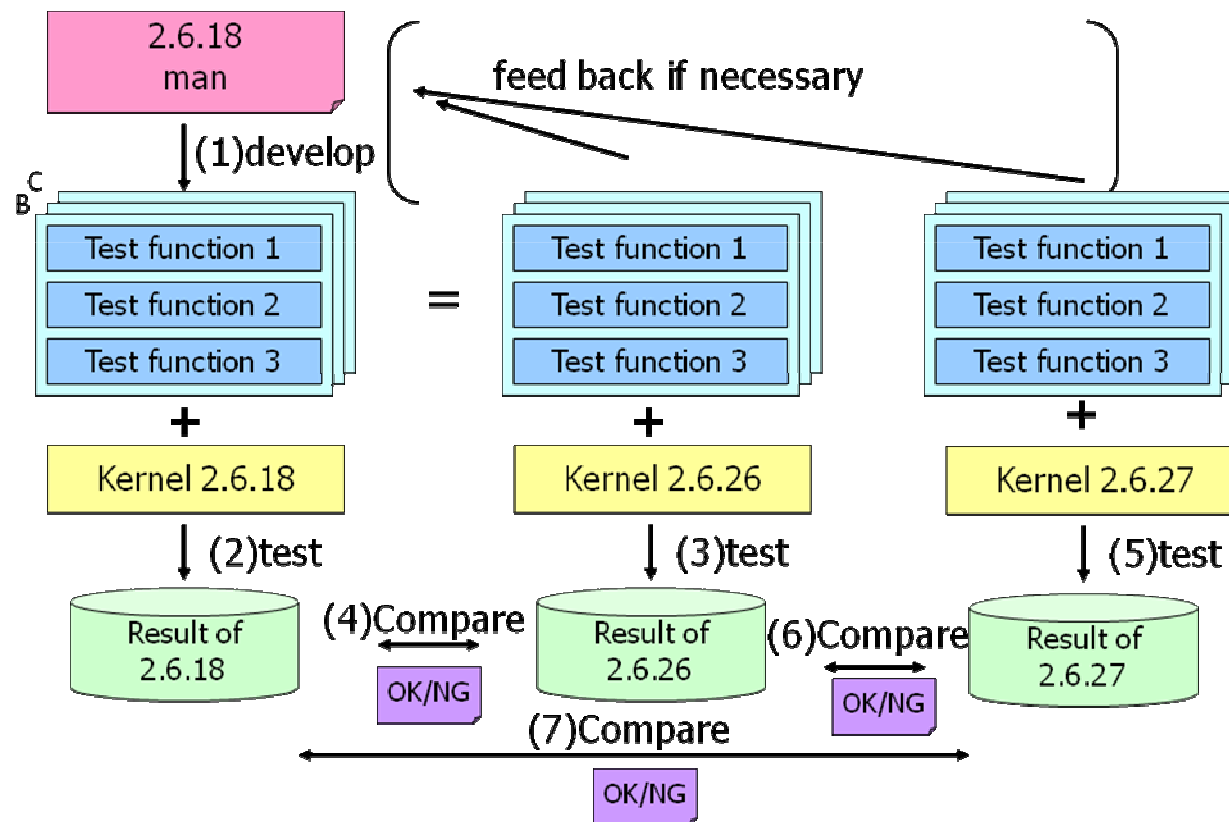
C err log:

```
--- /tmp/a.9348.0      2009-10-07 20:04:25.000000000 +0900
+++ /tmp/b.9348.0      2009-10-07 20:05:21.000000000 +0900
00 -47,8 +47,8 00
[ 46] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,NULL,buf,BUF_SIZE_XATTR - 10,0) Return=-1, errno=14 : Bad address
[ 47] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,NULL,buf,BUF_SIZE_XATTR - 10,XATTR_CREATE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 48] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,NULL,buf,BUF_SIZE_XATTR - 10,XATTR_REPLACE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
-[ 49] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,0,-1) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
-[ 50] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,0,0) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
+[ 49] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,0,-1) Return= 0, errno=0 : Success
+[ 50] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,0,0) Return=-1, errno=17 : File exists
[ 51] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,0,XATTR_CREATE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 52] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,0,XATTR_REPLACE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 53] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,1,-1) Return=-1, errno=14 : Bad address
00 -71,32 +71,32 00
[ 70] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,BUF_SIZE_XATTR - 10,0) Return=-1, errno=14 : Bad address
[ 71] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,BUF_SIZE_XATTR - 10,XATTR_CREATE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 72] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,NULL,BUF_SIZE_XATTR - 10,XATTR_REPLACE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
-[ 73] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,0,-1) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
-[ 74] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,0,0) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
+[ 73] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,0,-1) Return= 0, errno=0 : Success
+[ 74] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,0,0) Return=-1, errno=17 : File exists
[ 75] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,0,XATTR_CREATE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 76] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,0,XATTR_REPLACE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
-[ 77] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,1,-1) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
-[ 78] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,1,0) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
+[ 77] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,1,-1) Return= 0, errno=0 : Success
+[ 78] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,1,0) Return=-1, errno=17 : File exists
[ 79] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,1,XATTR_CREATE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 80] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,1,XATTR_REPLACE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 81] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,-1,-1) Return=-1, errno=7 : Argument list too long
[ 82] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,-1,0) Return=-1, errno=7 : Argument list too long
[ 83] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,-1,XATTR_CREATE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
[ 84] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,-1,XATTR_REPLACE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
-[ 85] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,BUF_SIZE_XATTR,-1) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
-[ 86] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,BUF_SIZE_XATTR,0) Return=-1, errno=95 : Operation not supported
+[ 85] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,BUF_SIZE_XATTR,-1) Return= 0, errno=0 : Success
+[ 86] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,BUF_SIZE_XATTR,0) Return=-1, errno=17 : File exists
[ 87] setxattr(EXIST_FILE_XATTR,EXIST_NAME_XATTR,buf,BUF_SIZE_XATTR,XATTR_CREATE) Return=-1, errno=22 : Invalid argument
```

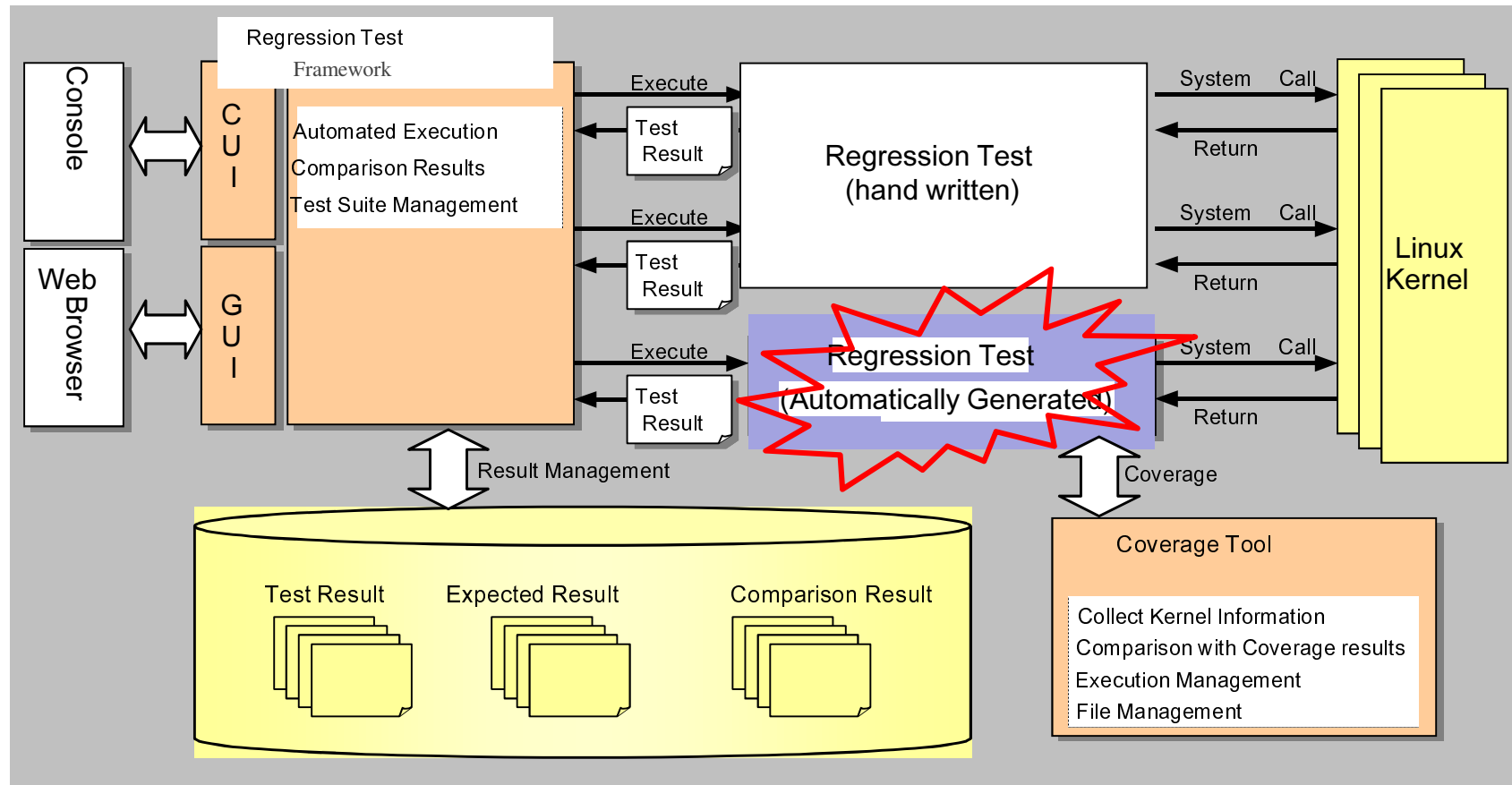
ページが表示されました

소개 - Crackerjack - Goal

- North East Asia OSS Promotion Forum Working Group 1 Project
- To find the difference(incompatibilities) of behavior caused by implementation changes in advance to release.



소개 - Crackerjack - Framework





효과적 커널 테스트 도구 - 목표

- 리눅스 커널의 시스템 콜에 대한 *테스트 케이스 작성 프레임워크* 개발
- 동등 클래스 구성 기법을 사용한 테스트 케이스 작성
 - 동등 클래스 구성의 재사용
 - 동등 클래스 자동 조합 테스트 케이스 생성
- 시험 결과 판정을 위한 오라클 자동 생성
- NEA OSS PF 협력
 - 일본과 중국 팀과의 협업을 커뮤니티 결과물을 홍보



개발 내용 (1/4)

■ 동등 클래스 구성

- 시스템 콜의 파라미터가 가질 수 있는 값의 영역을 여러 개의 영역으로 분할
 - 분할된 영역을 동등 클래스라 함
 - 시스템 콜의 명세를 기반으로 동등 클래스를 구성

■ 동등 클래스 재사용

- 작성된 동등 클래스를 다른 시스템 콜의 테스트 케이스에서도 사용할 수 있도록 모듈화함



개발 내용 (2/4)

- 동등 클래스 자동 조합 테스트 케이스 생성
 - 시험자가 동등 클래스를 작성하면, 프레임워크가 이를 자동으로 조합하여 테스트 케이스를 생성함
 - 테스트 케이스 작성 오류 감소
 - 테스트 케이스 작성 생산성 향상



개발 내용 (3/4)

- 시험 판정을 위한 오라클 자동 생성
 - 2009 OSS커뮤니티 지원사업의 과제인 효과적 커널 테스트 지원 도구 개발 과제 결과물에 적용
 - 아래와 같은 오라클 사용
 - 최초 시험한 리눅스 배포판에서의 결과를 판정 기준으로 자동 저장함
 - 다음으로 시험하는 다른 리눅스 배포판에서의 결과를 저장된 결과와 비교하여 참 또는 거짓을 판정
 - 시험자가 판정 기준을 편집할 수 있음



개발 내용 (4/4)

- 일본과 중국 팀과의 협업으로 커뮤니티 결과물을 홍보
 - 크랙커잭 커뮤니티에 본 과제 결과물 사용
 - ossipedia.ipa.go.jp/crackerjack/index.html
 - sourceforge.net/projects/crackerjack/
 - 국내외 리눅스 배포판에 과제 결과물 적용 및 홍보



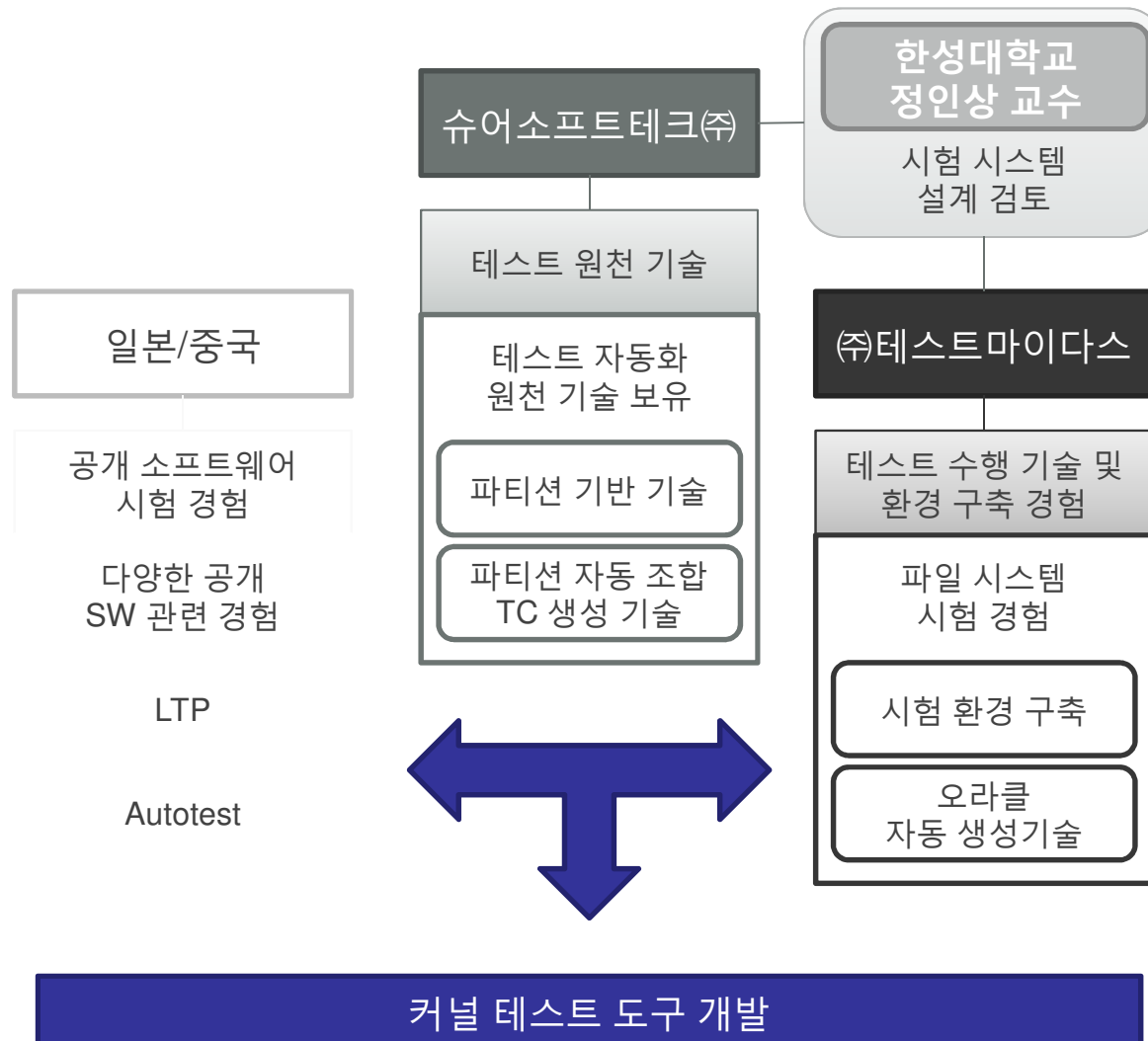
개발 계획 (1/2)

순번	핵심 기술요소	중요성 (%)	난이도 (상중하)	확보여부
1	동등 클래스 구성 기능	30	중	기 확보
2	동등 클래스 자동 조합 테스트 케이스 생성 및 실행 기능	40	중	기 확보
3	오라클 자동 생성 및 편집 기능	30	중	기 확보

과제내용	4월	5	6	7	8	9	10	11
동등 클래스 구성 모듈 개발	○	○	○	○				
동등 클래스 자동 조합 테스트 케이스 생성 및 실행 모듈 개발			○	○	○	○		
오라클 자동 생성 및 편집 모듈 개발					○	○	○	○



개발 계획 (2/2)





커뮤니티 운영계획

- 국내 OSS 개발 커뮤니티에 공헌
 - 국내 Distribution 에 대한 Kernel Regression 시험 수행 및 결과 공유
 - 공개 SW 역량 프라자 활용/협력
 - 국내 Distribution 의 품질 향상

- 국내 OSS 개발 커뮤니티 저변 확대
 - 국내 전산 전공 대학생 대상 설명회 개최
 - 멘토 교수님과의 협조

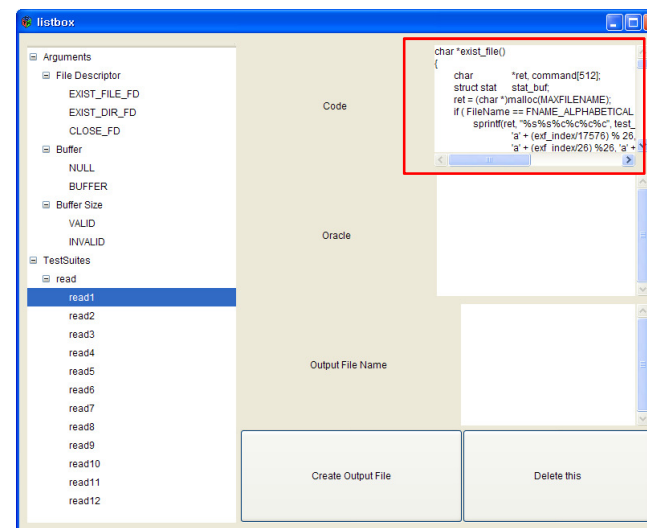
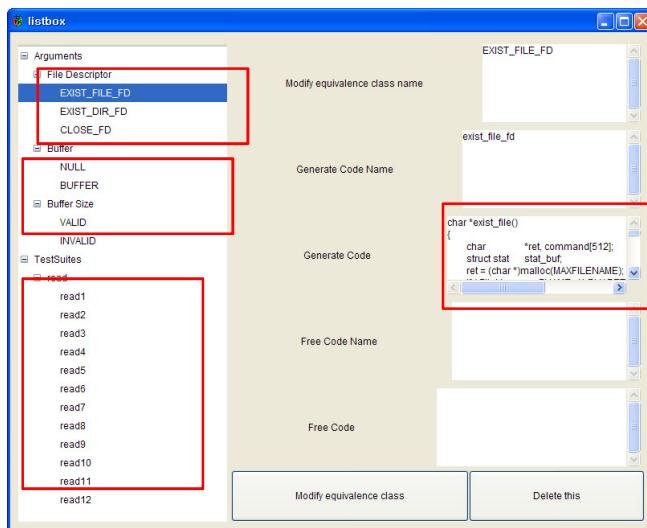
- 국제 OSS 개발 커뮤니티에 공헌
 - NEA OSS PF WG 참여
 - 크랙커잭 커뮤니티에 결과물 적용 및 홍보
 - 국내 Distribution 의 품질/표준 준수성에 대한 간접적 홍보 수단



목표 대비 개발 진행 사항

(범례) ○ 목표, ● 진행 사항

과제내용	4월	5	6	7	8	9	10	11
동등 클래스 구성 모듈 개발	●	●	●	●				
동등 클래스 자동 조합 테스트 케이스 생성 및 실행 모듈 개발			●	●	●	○		
오라클 자동 생성 및 편집 모듈 개발					●	●	○	○



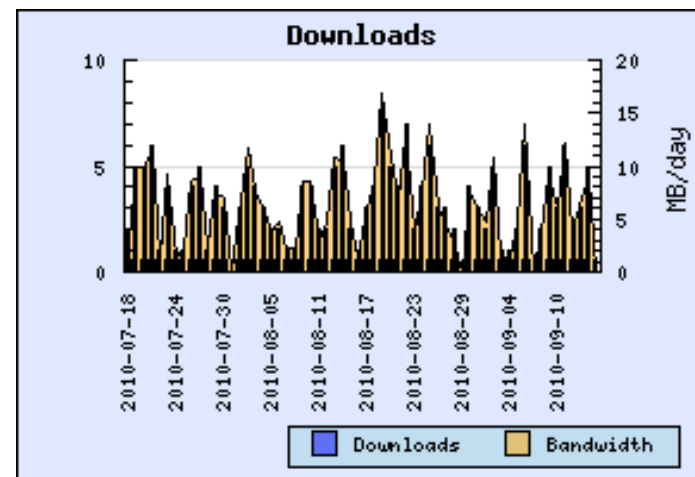
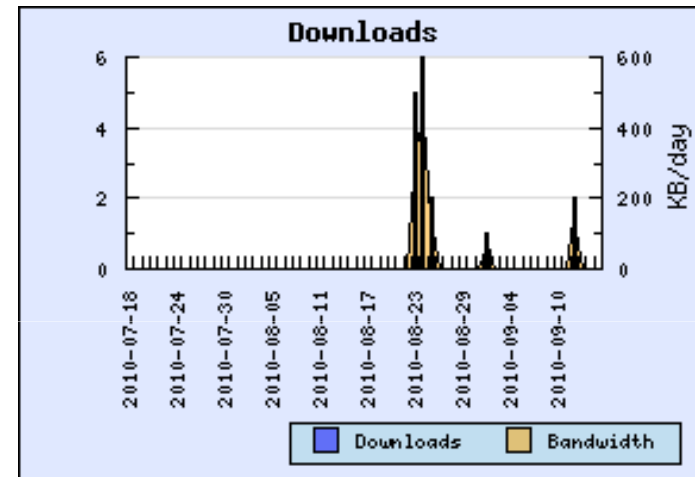


커뮤니티 활동 내용 및 주요 성과

- 신규 개발자 참여
 - 프로젝트 참여 인원 + 2명 참여
- 기존 커뮤니티 크랙커잭 활동
 - <https://sourceforge.net/projects/crackerjack/>
 - RHEL 6 Release 시 프로젝트 링크 포함
 - 일본 개발자가 보고한 테스트 케이스 결함 조사 및 결과 보고

커뮤니티 활동 내용 및 주요 성과

- 신규 커뮤니티 사이트 개설
 - listbox(linux system call testing box)
 - <https://sourceforge.net/projects/listbox/>
 - listbox-0.2.tar.gz 등록
- Crackerjack (8월 현재)
 - 월 최고 : 35,053 위
 - 다운로드 횟수 : 1,871회
- Listbox (8월 현재)
 - 월 최고 : 3,227 위
 - 다운로드 횟수 : 2회





추후 일정

■ 개발 완료

- listbox 버전 1.0 등록

■ 커뮤니티 활성화

- Crackerjack + listbox 결합 & 적용
- Crackerjack 공개SW 커뮤니티 설명회 개최
 - 10월 중순
- 커뮤니티 홍보 및 신규 개발자 참여 유도

■ 사업화

- 국내 리눅스 배포판에 커뮤니티 결과물 적용
- 국내 리눅스 배포판의 호환성 진단 결과 전달 & update 유도

Thank you for your kind attention



NOTICE: Proprietary and Confidential

This material is proprietary to Suresoft Technologies, Inc..

It contains trade secret and confidential information which is solely the property of Suresoft Technologies, Inc.

This material is for client's internal use only. This material shall not be used, reproduced, copied, disclosed, transmitted, in whole or in part, without the express consent of Suresoft Technologies, Inc.

Copyright © 2005 by Suresoft Technologies, Inc., All rights reserved.

www.suresofttech.com www.codescroll.com • •