Define the Future
KGC 2011
Korea Games Conference

크래시 덤프 분석 및 통계
자동화 시스템 만들기

CRASH REPORTER (CrashRpt, Breakpad, …) → ?

발표자 소개

정연운 | @WAAN26 | 9년차 서버 프로그래머

CRYTEK
envision. enable. achieve.

이제 4개월

- 2011《워페이스》

여기서 경험한 것을 바탕으로 만든 자료

NTREEV

무려 7년

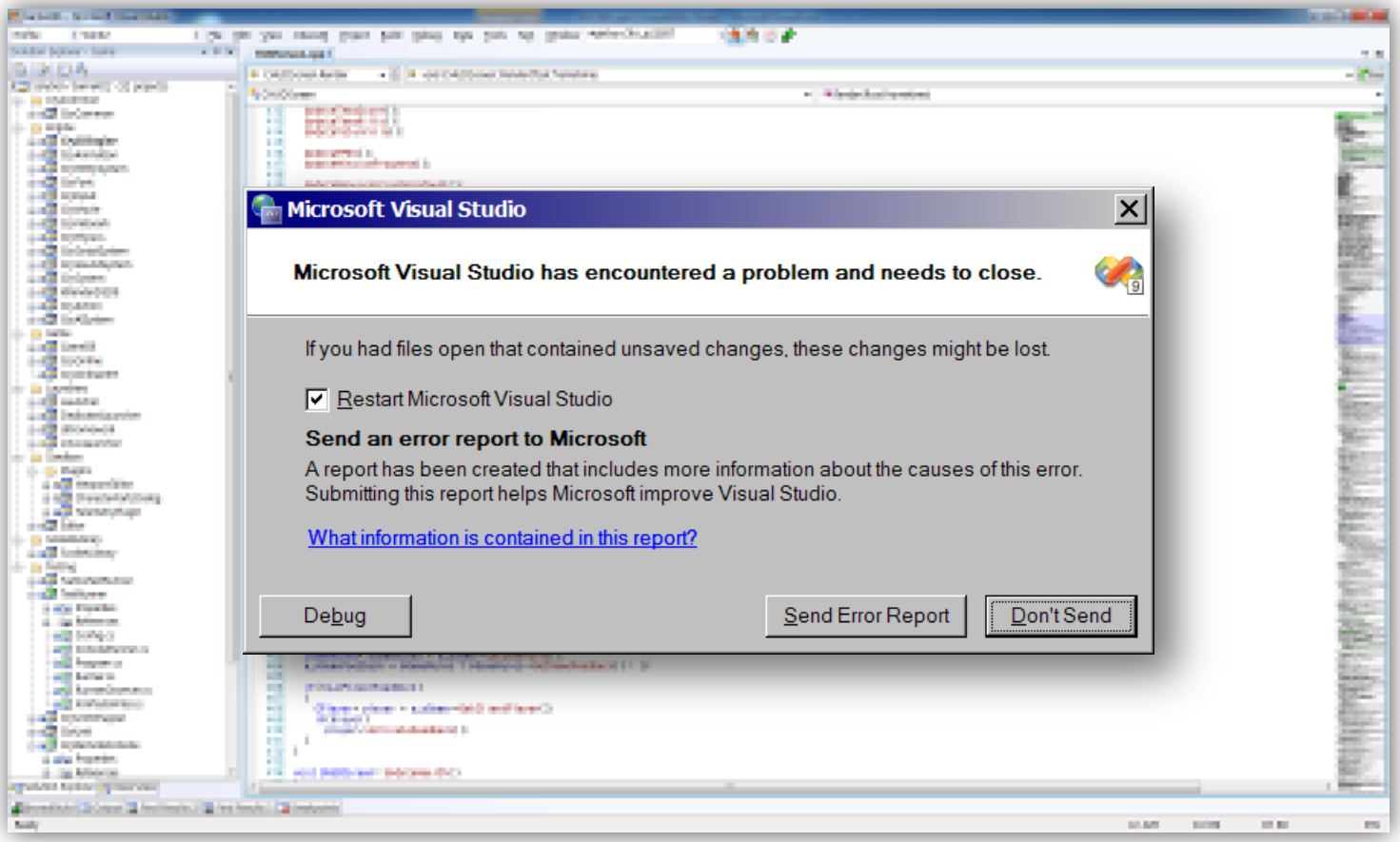
- 2006《말과 나의 이야기, 앨리샤》
- 2004《트릭스터》

CTMEDIA
Korea Crose Technology

1년 5개월…

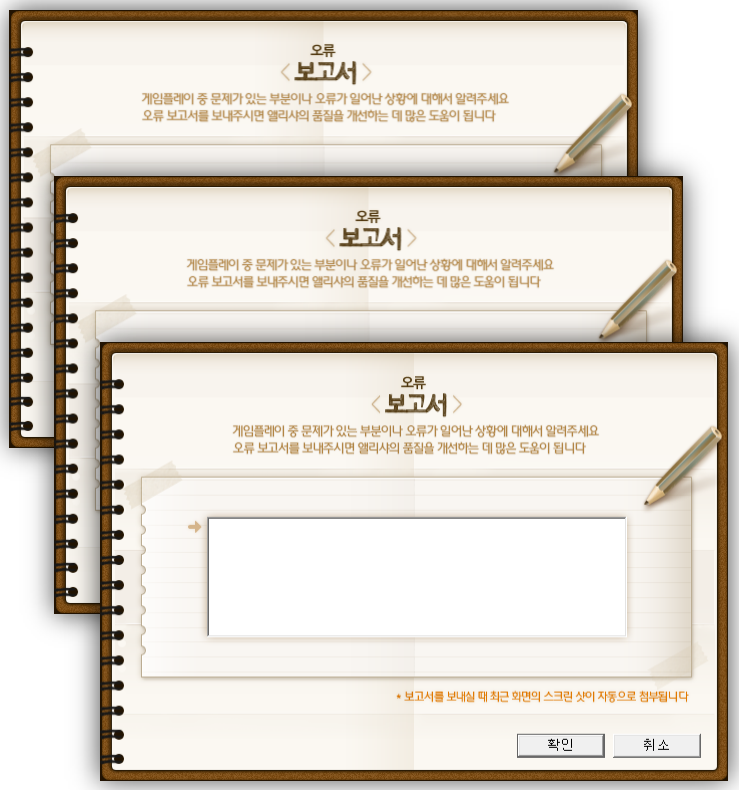
- 2004《뿌요뿌요2 온라인》
- 2003《조이나라》

오류 보고...


Microsoft Visual Studio
Microsoft Visual Studio has encountered a problem and needs to close.
If you had files open that contained unsaved changes, these changes might be lost.
Restart Microsoft Visual Studio
Send an error report to Microsoft
A report has been created that includes more information about the causes of this error.
Submitting this report helps Microsoft improve Visual Studio.
What information is contained in this report?
Debug
Send Error Report
Don't Send

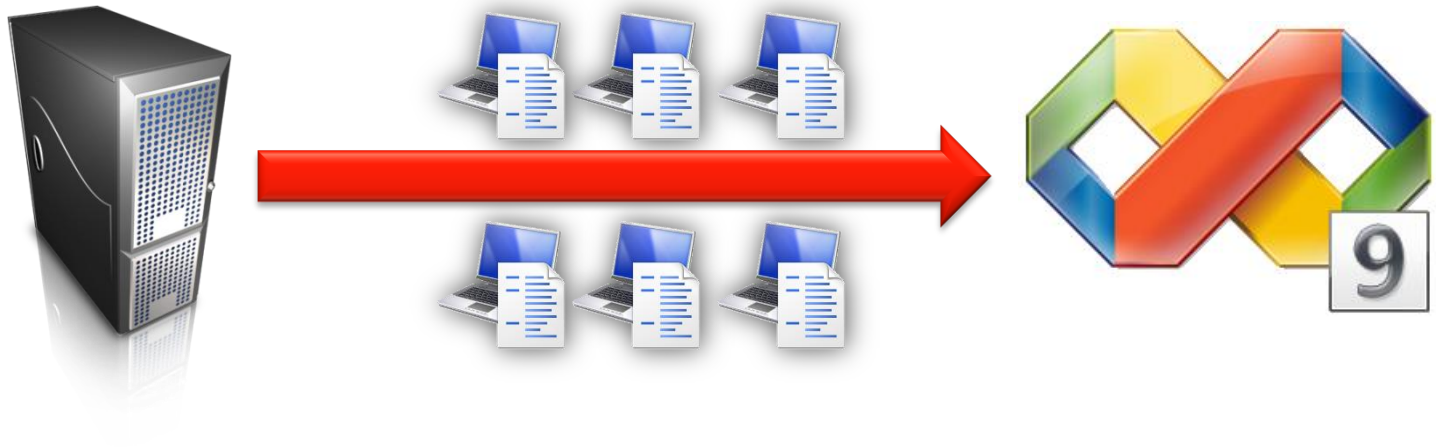
오류 보고를 보낸 다음은?

최종 사용자


오류
〈보고서〉
게임플레이 중 문제가 있는 부분이나 오류가 일어난 상황에 대해서 알려주세요
오류 보고서를 보내주시면 엘리사의 품질을 개선하는 데 많은 도움이 됩니다
오류
〈보고서〉
게임플레이 중 문제가 있는 부분이나 오류가 일어난 상황에 대해서 알려주세요
오류 보고서를 보내주시면 엘리사의 품질을 개선하는 데 많은 도움이 됩니다
오류
〈보고서〉
게임플레이 중 문제가 있는 부분이나 오류가 일어난 상황에 대해서 알려주세요
오류 보고서를 보내주시면 엘리사의 품질을 개선하는 데 많은 도움이 됩니다
* 보고서를 보내실 때 최근 화면의 스크린 샷이 자동으로 첨부됩니다
확인
취소

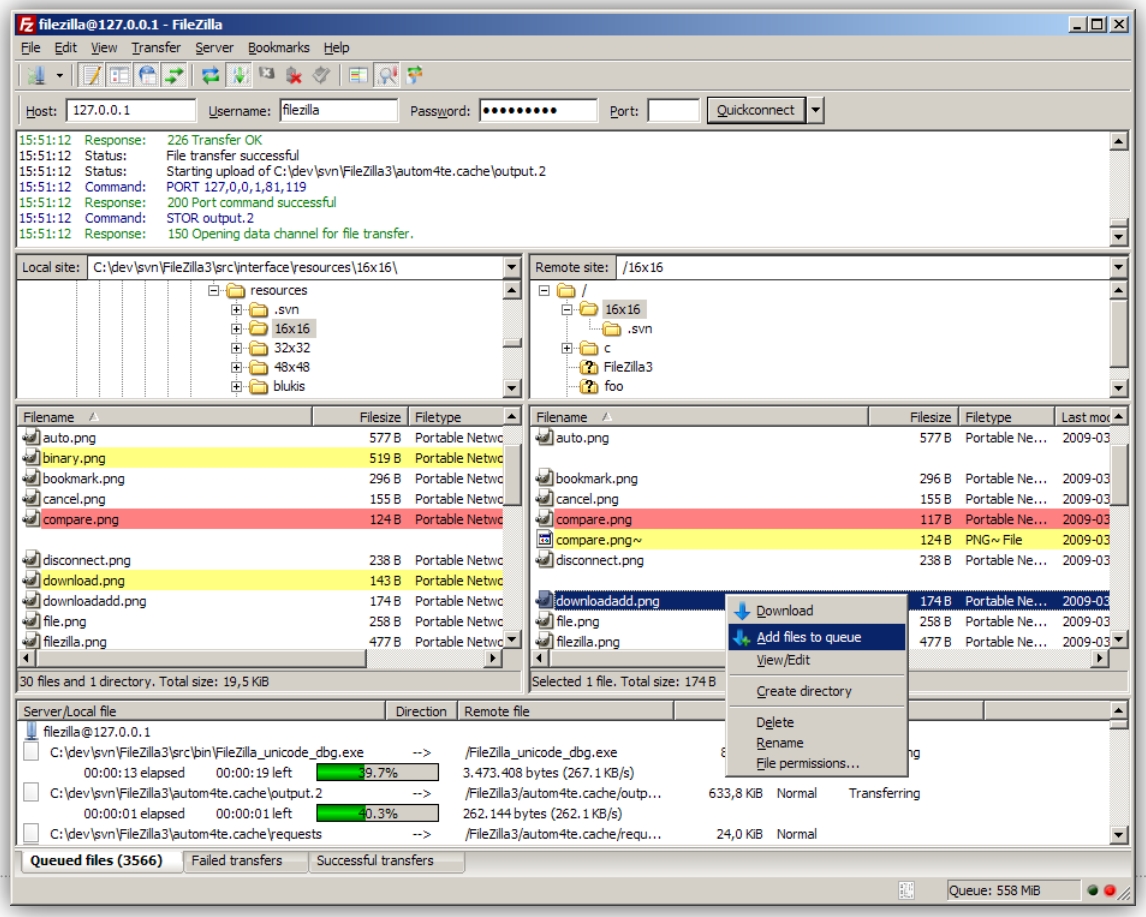

서버로 전송

개발자



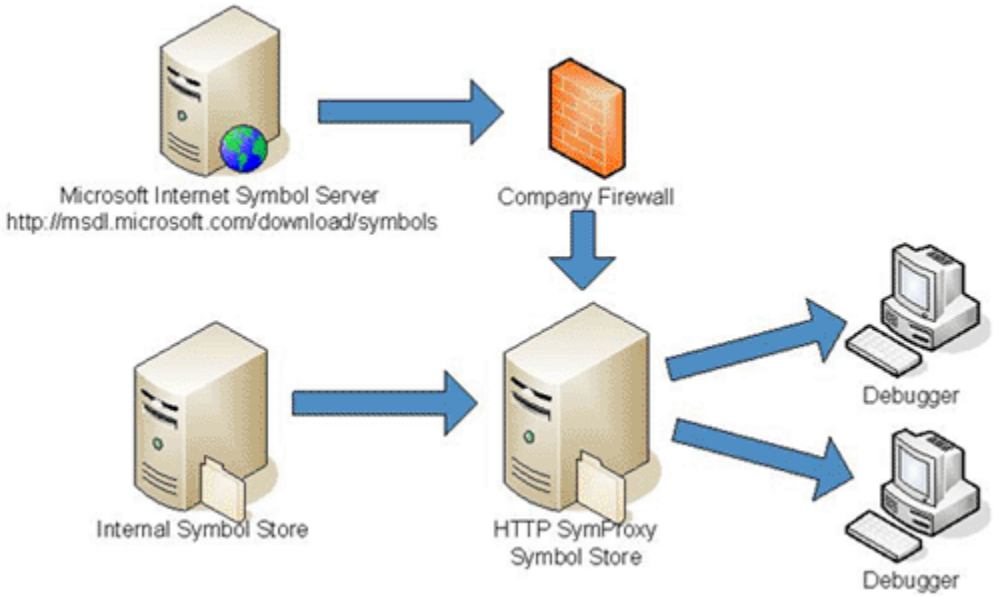
크래시 덤프 가져오기

서버에 저장된 크래시 덤프(DMP)를 작업 PC로 복사



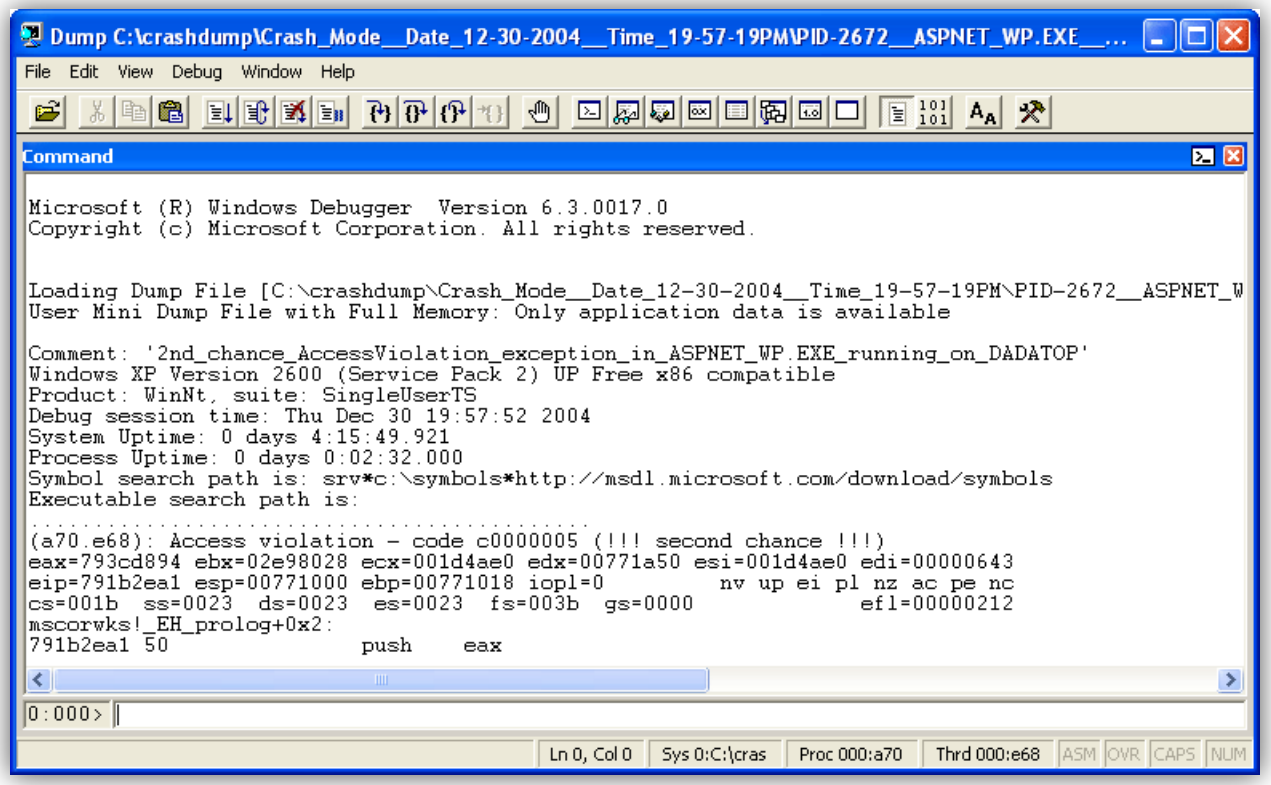
심볼 찾기

버전에 맞는 심볼 (EXE, PDB) 파일을 작업 PC로 복사

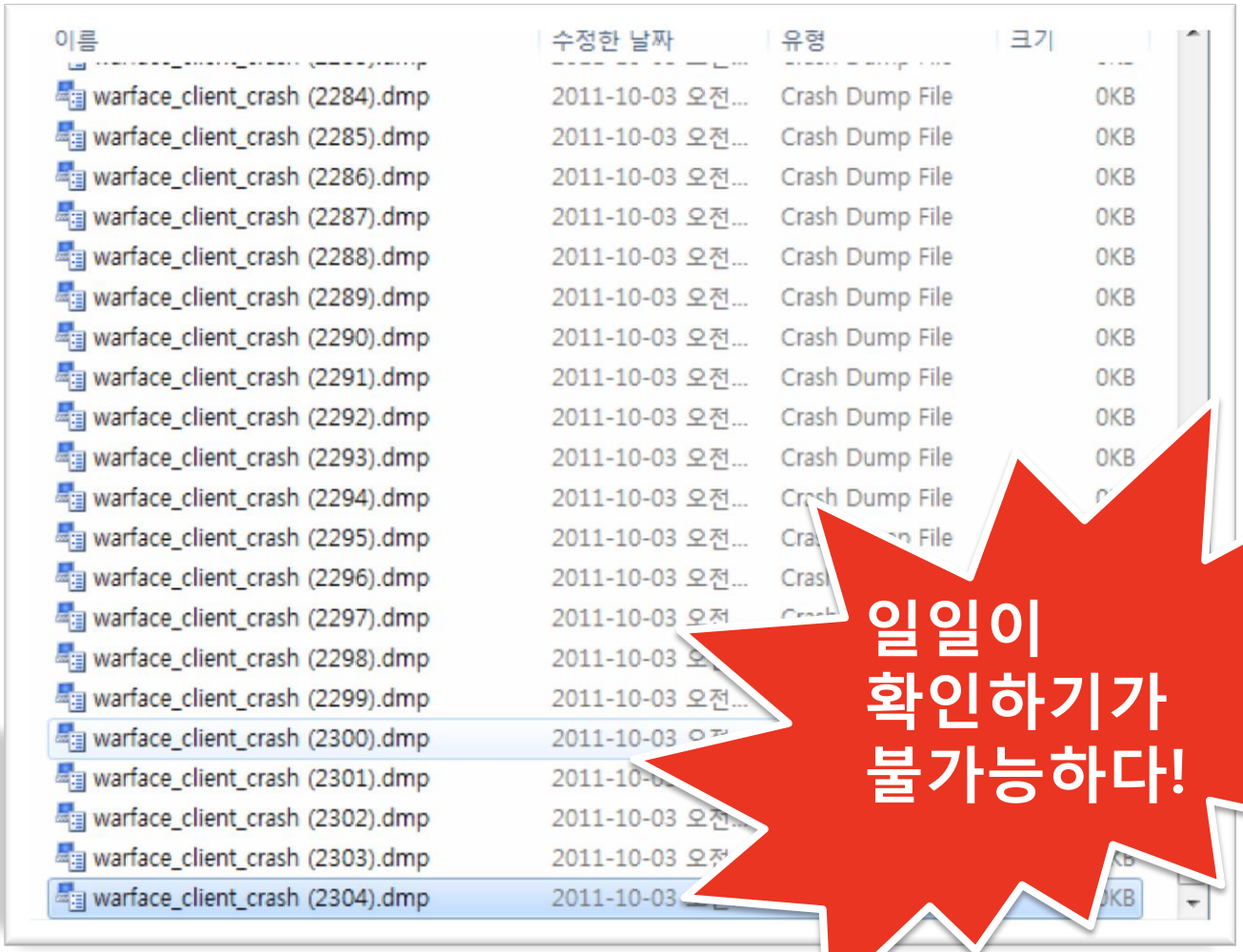


디버깅

WINDBG 또는 VS 같은 디버거로 증상 확인 후 수정



하루에 수천 개의 보고가 쌓이면?



샘플링을 하는 방법

적당히 몇 개만 열어보고, 대충 많이 보이는 것을 먼저 살핀다

- 그래도 많은 시간, 노력이 든다
- 게다가 정확하지 않다

오류 보고 제대로 분석하기!

정연운(@WAAN26)

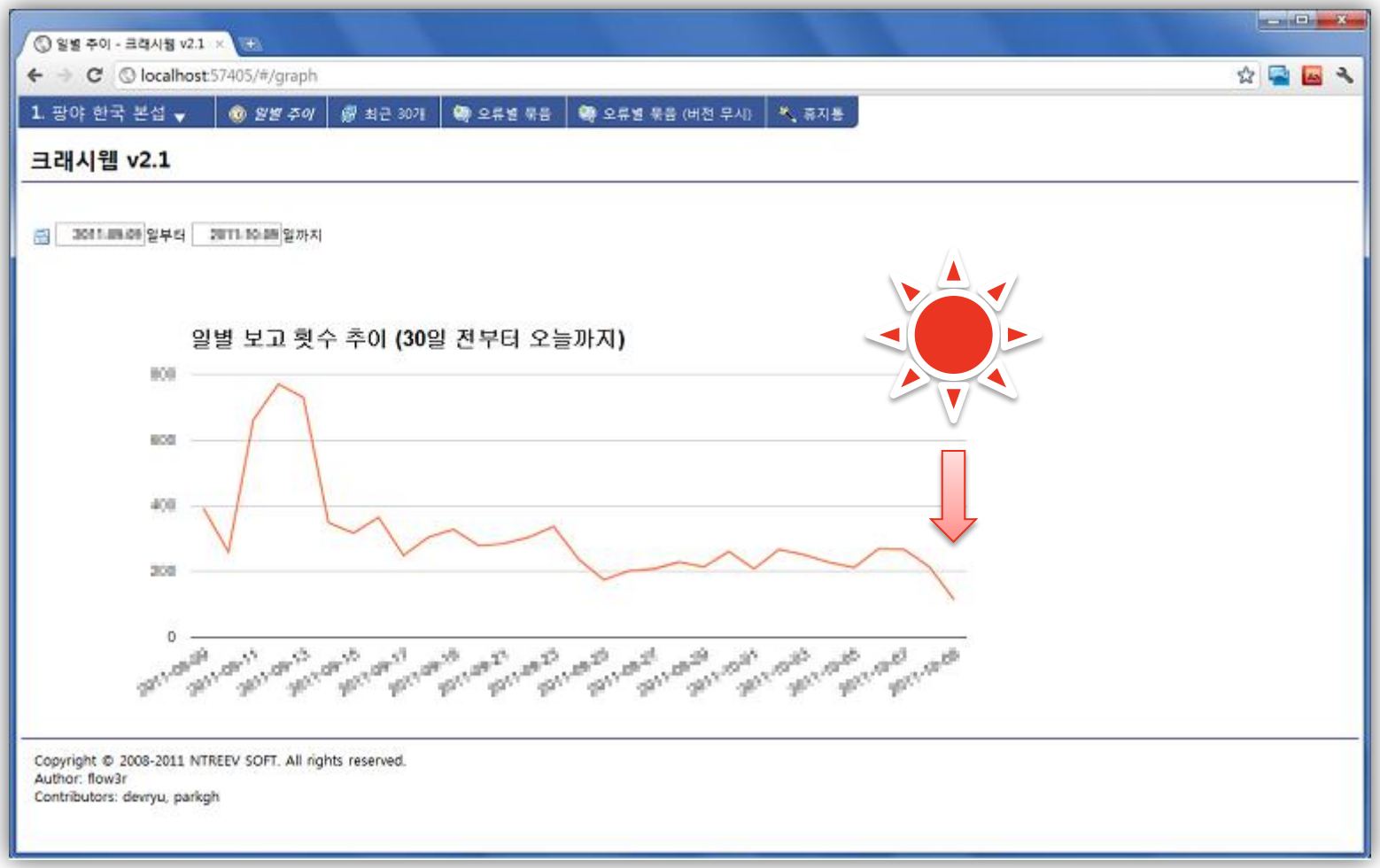
오류 보고 전체를 데이터베이스화!

- 오류 보고를 **종류별**로 분류한 뒤,
- 오류 **발생 횟수**로 순서를 정하고
- 제일 **중요한 것부터** 고치자!

중요한 것부터 해결하고


localhost:57405/#/group_all
1. 팡야 한국 본섭
일별 추이
최근 30개
오류별 묶음
오류별 묶음 (버전 무시)
휴지통
크래시웹 v2.1
처음 | 1 /87 | 다음
일부터
일까지
해결됨 !
최근 발생 시각
발생 위치
발생 회수
악 3일 전
악 4시간 전
악 1일 전
악 9시간 전
악 25일 전
악 24일 전
악 7시간 전
악 4시간 전
악 16일 전
악 5시간 전
악 3시간 전
악 14일 전
악 6시간 전
악 7시간 전
악 25일 전
악 1일 전
악 1일 전

빨리 안정화 시키자


localhost:57405/#/graph
1. 팡야 한국 본섭
크래시웹 v2.1
일부터
일까지
일별 보고 횟수 추이 (30일 전부터 오늘까지)
800
600
400
200
0
Copyright © 2008-2011 NTREEV SOFT. All rights reserved.
Author: flow3r
Contributors: devryu, parkgh

자동화 시스템 준비에 필요한 것들

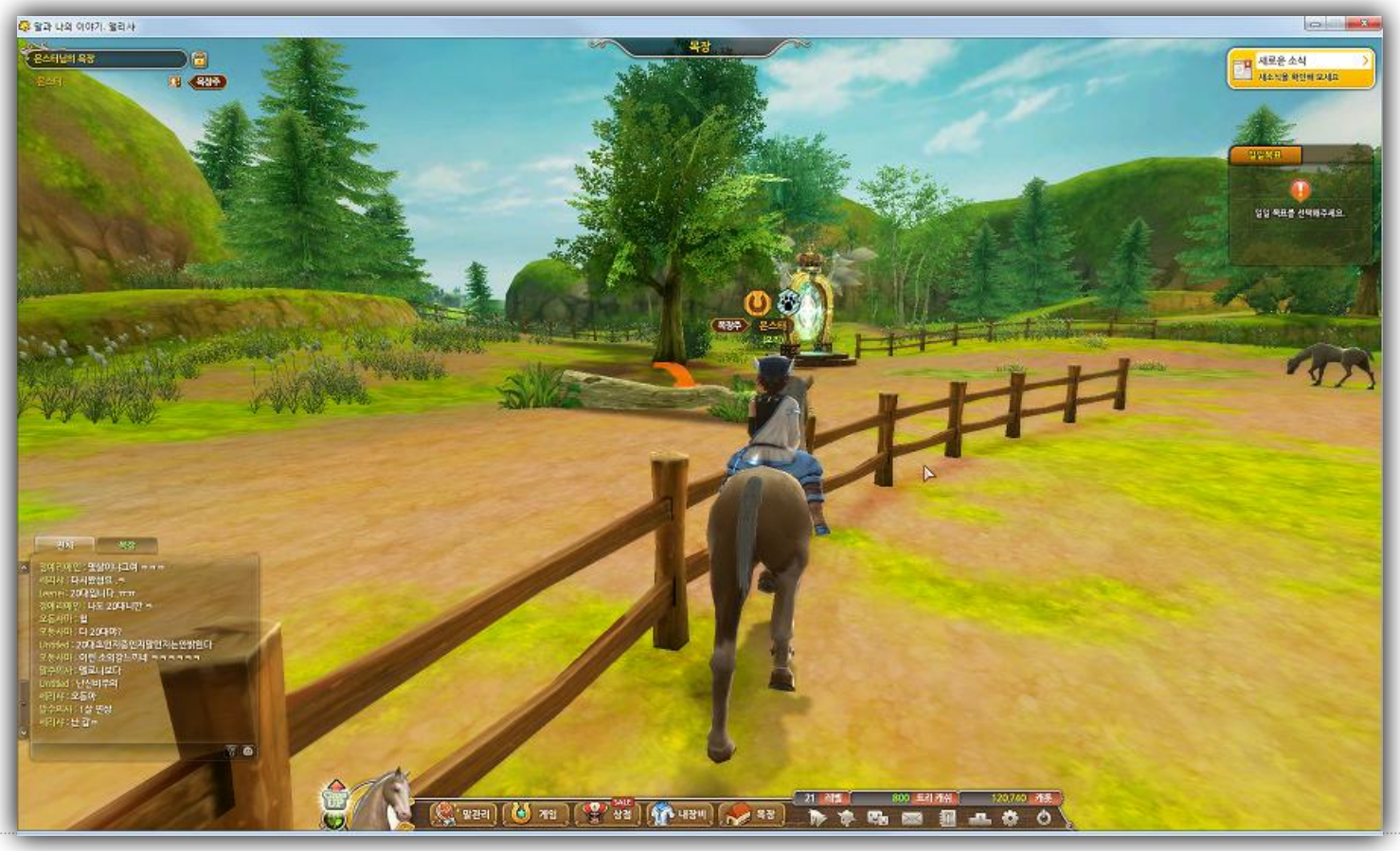
- 응용 프로그램에서의 빈틈없는 예외 핸들링
- HTTP 등을 통해 크래시 덤프 수집
- 올바른 심볼과 매칭 시킨 후 덤프 분석
- 분석한 데이터 데이터베이스화
- 데이터를 시각화한 정보 조회하기
- (필요하면) 직접 디버거로 덤프 열어 보기

예외 핸들링

정연운(@WAAN26)

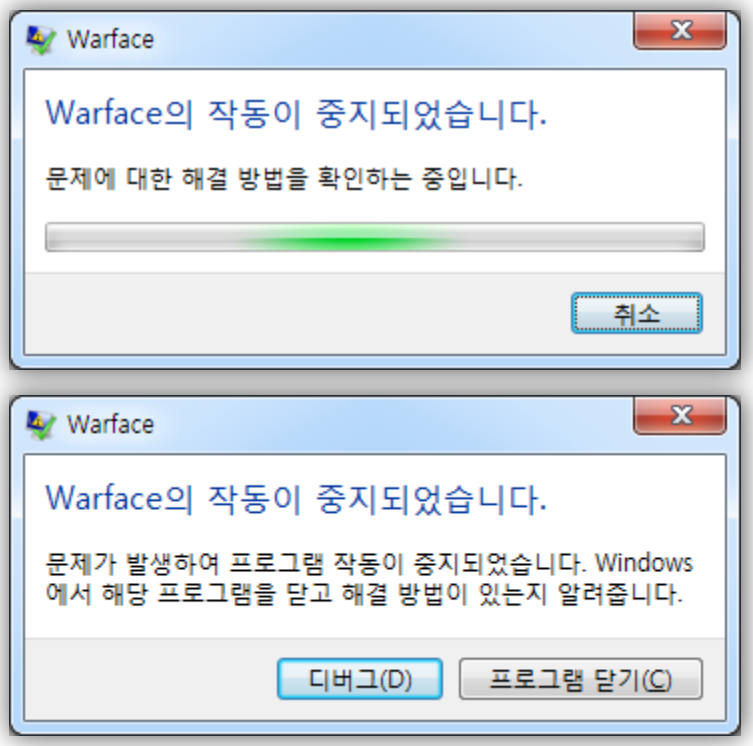
비정상 종료의 유형 1

아무런 메시지 없이 갑자기 윈도우가 사라진다 (X)



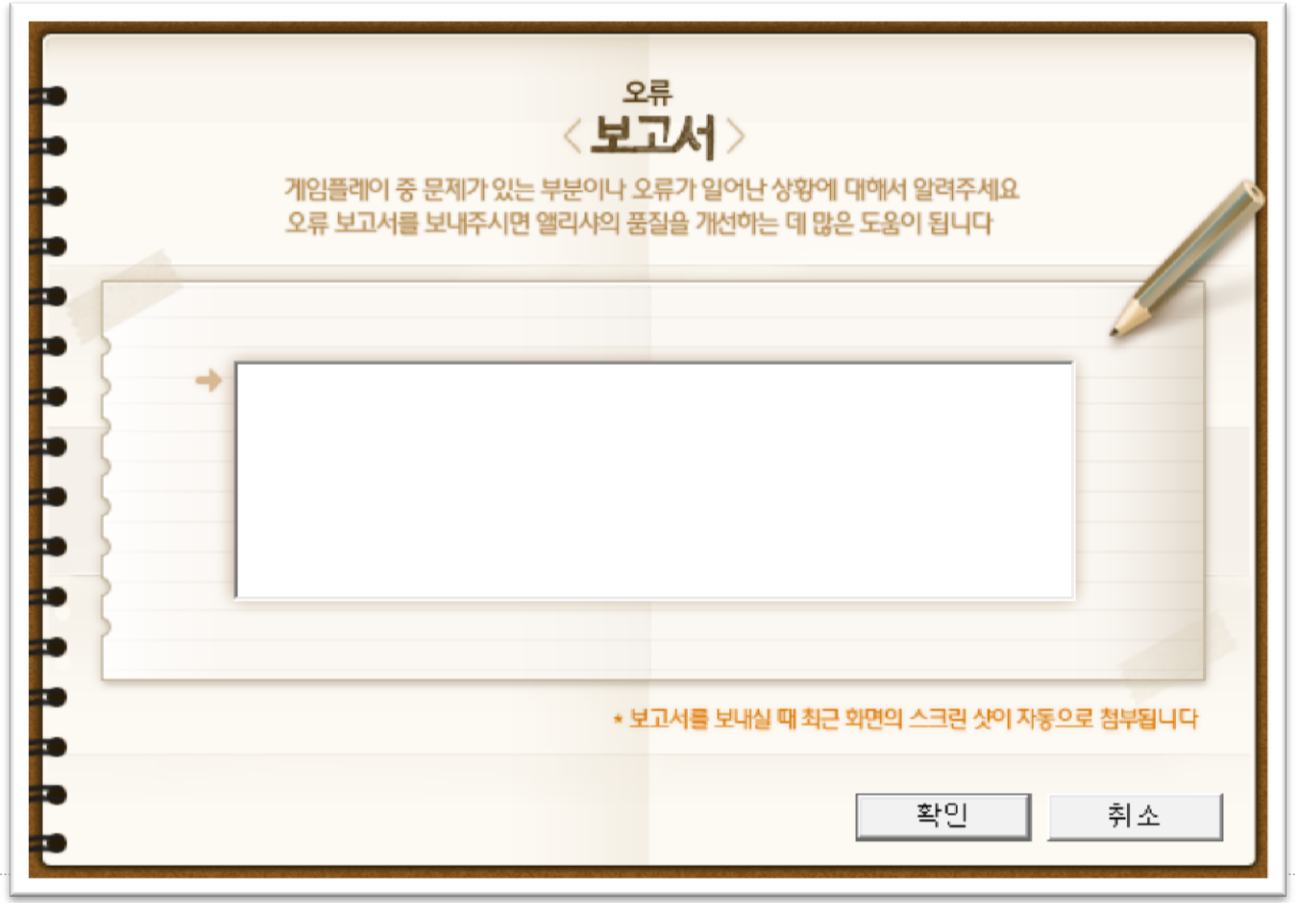
비정상 종료의 유형 2

윈도의 기본 오류 메시지 상자가 나타난다 (X)



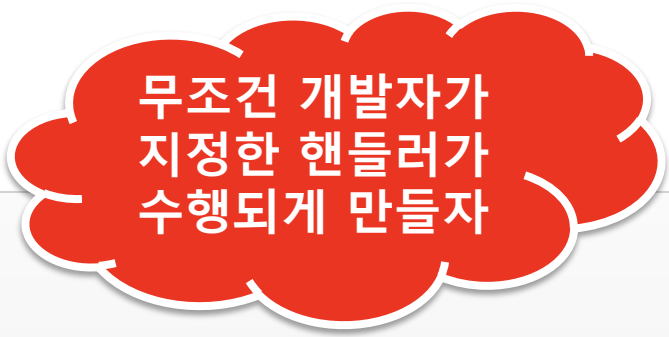
비정상 종료의 유형 3

개발자가 미리 지정해 둔 핸들러가 수행된다 (O)



비정상 종료의 감지

WIN32 SEH 사용 예:




```
__try
{
    strlen(NULL); // access violation!
}
__except(EXCEPTION_EXECUTE_HANDLER)
{
    // execute crash handler
}
```

SetUnhandledExceptionFilter

- 가장 기본!
- 프로그램 시작과 동시에 최대한 빨리 등록할 것
  - 초기화 순서를 정할 수 없는 전역 객체는 쓰지 말자
- 어떤 3rd party 라이브러리는 핸들러를 없애기도...

_set_purecall_handler

순수 가상 함수 호출에 대한 핸들러 설치

예) 베이스 클래스 소멸자에서 가상 함수 호출하는 경우

```
class CDerived;
class CBase
{
   virtual void function(void) = 0;
};

CBase::~CBase()
{
   m_pDerived->function(); // pure virtual function call!
}
```

_set_invalid_parameter_handler

CRT 함수 내부의 파라미터 검사에 대한 핸들러 (VS 2005 이상)

예) 잘못된 인자로 CRT 함수 호출하는 경우

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    ::printf_s(NULL); // invalid parameter!
    return 0;
}
```

팁: DEBUG 빌드에서의 핸들러 처리

```
LONG WINAPI ExceptionHandler(EXCEPTION_POINTERS* exceptionInfo)
{
    if (::IsDebuggerPresent()) {

        // 디버거가 실행 중이면 그냥 디버거에게 전달
        return ::UnhandledExceptionFilter(exceptionInfo);
    }

    // 아니면, 크래시 덤프 생성 + 오류 보고

    // MiniDumpWriteDump(…)
}
```

크래시 덤프 전송

정연운(@WAAN26)

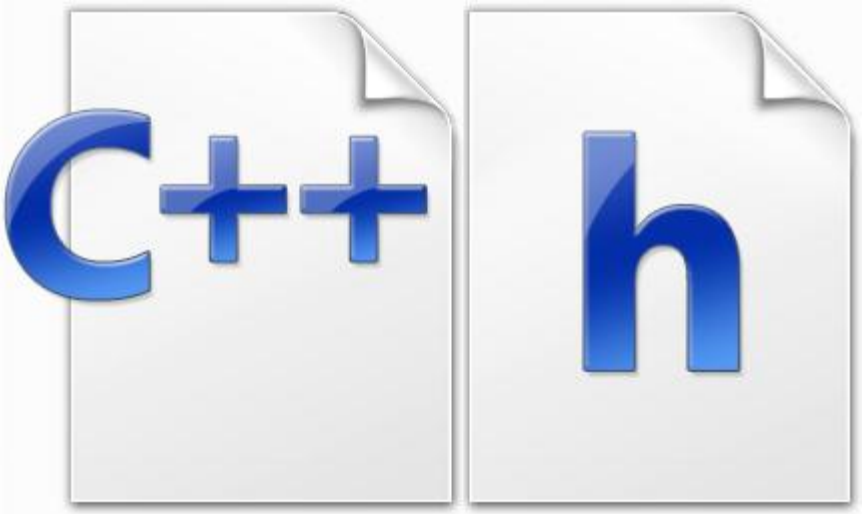
오류 보고 전송하기

크래시 덤프 분석

정연운(@WAAN26)

준비 – EXE, PDB, DMP

그리고, 디버거와 소스 코드



릴리스 빌드 당시의 소스 코드

덤프 분석하기

1. DMP와 맞는 버전의 EXE, PDB 파일을 준비하고

2. 해당 EXE를 빌드한 시점의 소스 코드도 준비

3. 비주얼 스튜디오나 WinDbg()로 분석 시작!

심볼과 소스 준비 자동화

덤프 파일에 맞는 심볼과 소스를 자동으로 가져올 수 없을까?

- ✓ EXE
- ✓ PDB
- ✓ CPP, H, …

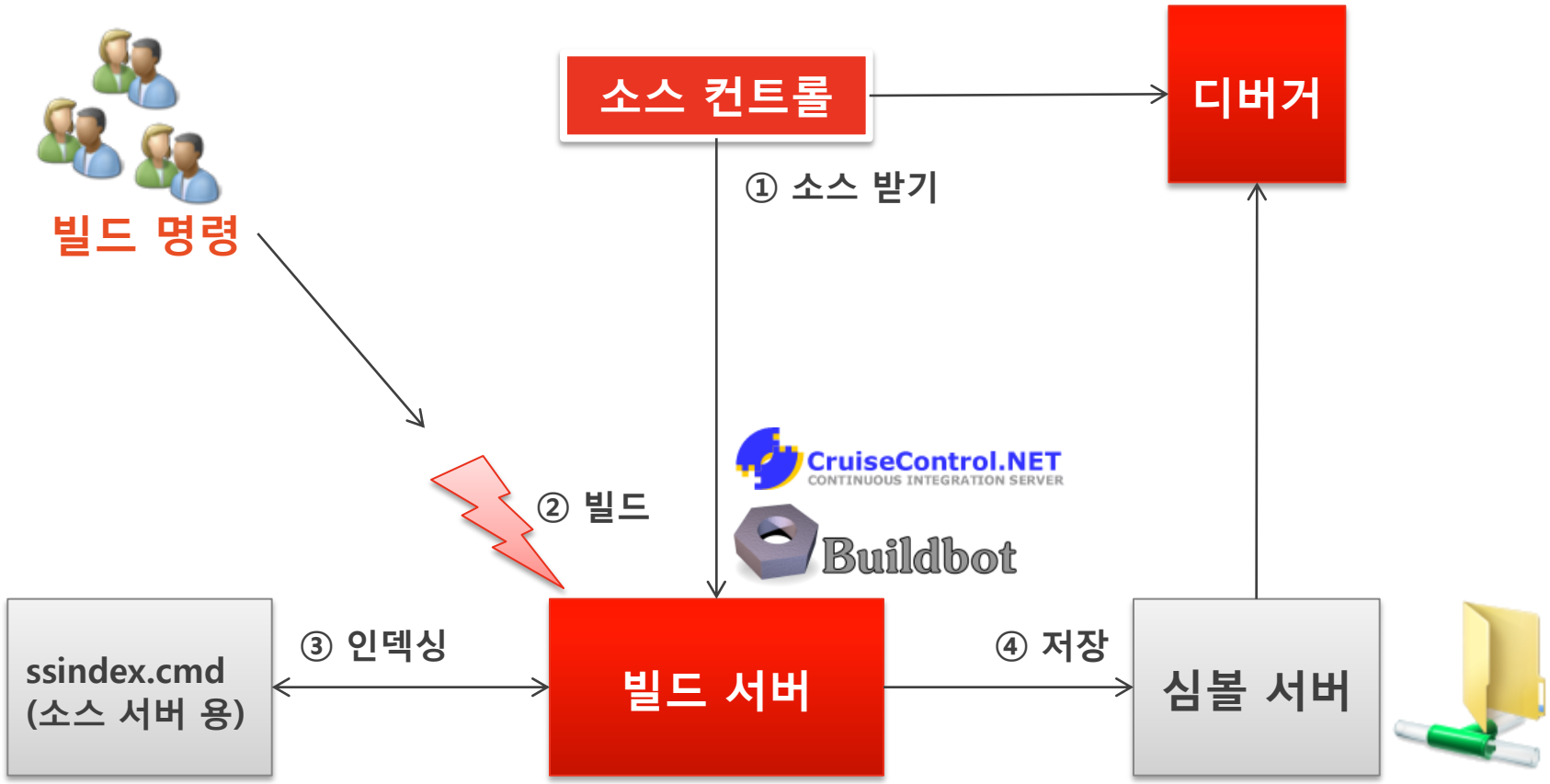
심볼 서버

- 서버라고 하지만 사실은 그냥 공유 폴더
- Symstore.exe를 이용해서 인덱싱한 공유 폴더
- 매번 빌드할 때, 심볼 서버에 등록할 것
  - 빌드 자동화 툴의 POST BUILD 이벤트에서 심볼 서버에 등록하는 것이 일반적
  - 빌드 자동화 툴을 사용하지 않는다면 도입 적극 권장!

소스 서버

- 역시 서버라고 하지만 그냥 스크립트와 DLL
- ssindex.cmd로 미리 PDB에 인덱스 정보를 추가해 둠
- 디버거는 인덱스된 정보를 이용해 소스 컨트롤과 연결
- Perforce, Team Foundation Server, Subversion, Visual Source Safe, CVS 등 지원*

요약


빌드 명령
소스 컨트롤
디버거
① 소스 받기
② 빌드
CruiseControl.NET
CONTINUOUS INTEGRATION SERVER
Buildbot
ssindex.cmd
(소스 서버 용)
③ 인덱싱
빌드 서버
④ 저장
심볼 서버

팁: 분석이 잘 안 될 때...

심볼이 없어서 실패한 것이 아닌지 확인해 볼 것

- OS 심볼을 포함해 가능한 모든 심볼이 필요합니다
- 3rd party 라이브러리 심볼도 다 포함시켜야 합니다
- WinDbg도 사용해 볼 것!

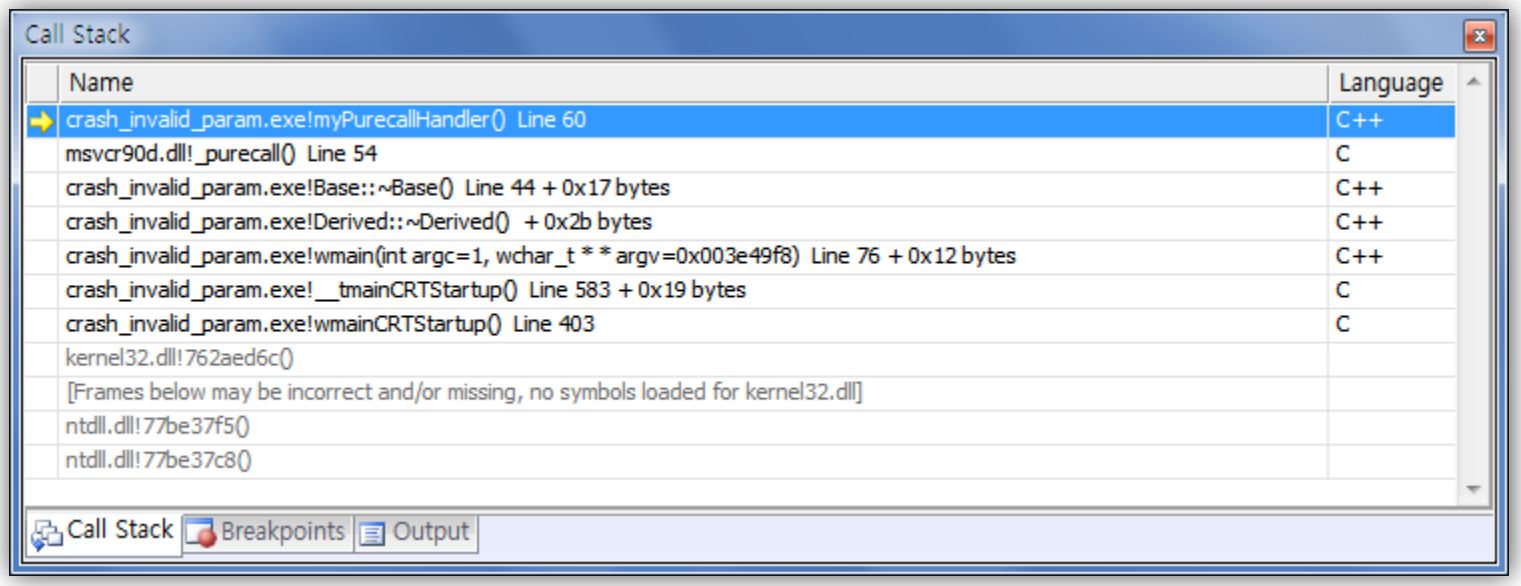
덤프 일괄 분석

정연운(@WAAN26)

편해지긴 했지만...

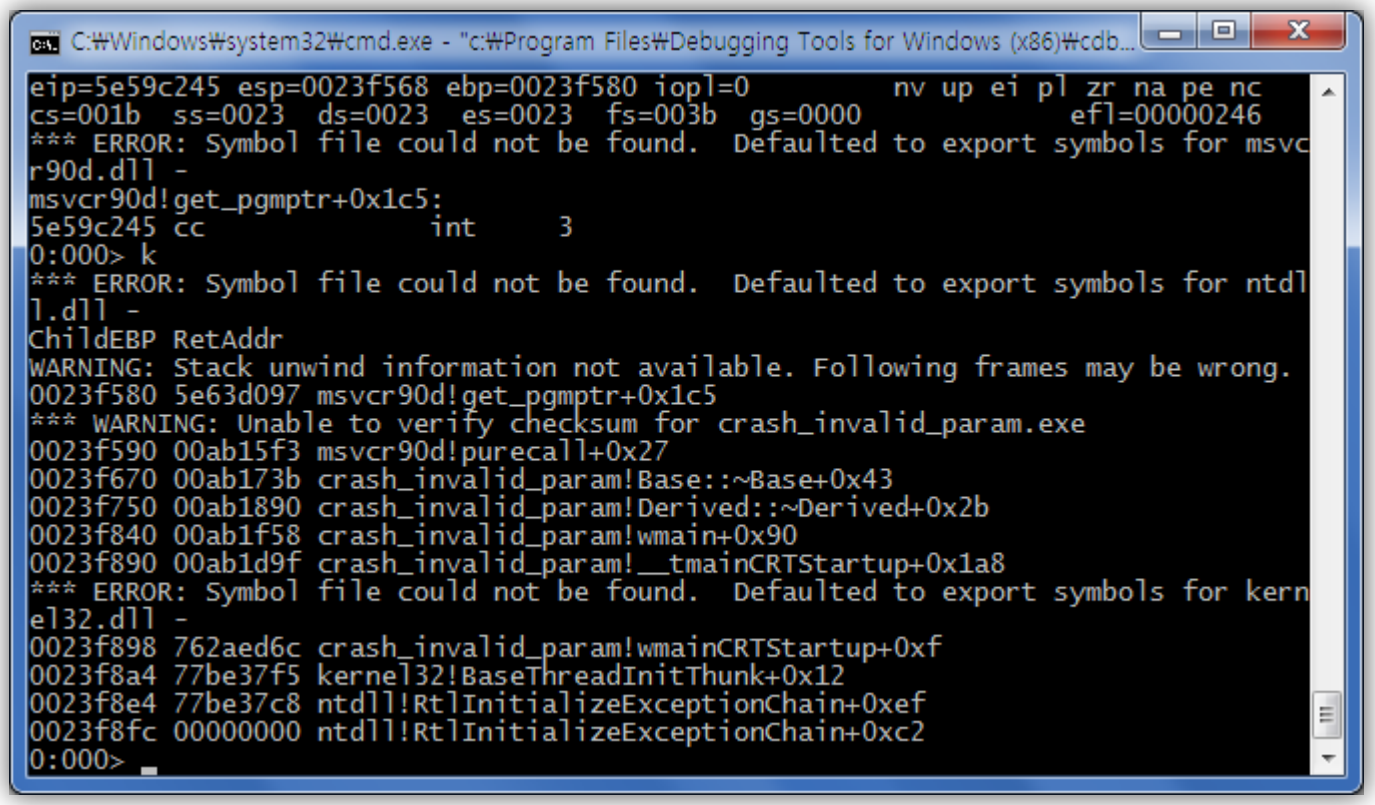
덤프 수천 개를 일일이 열어 보는 것은 여전히 무리

분류 기준이 될 콜스택 정보라도 일괄적으로 추출해야 함



CDB를 이용한 일괄 추출

CDB는 WINDBG의 커맨드라인 버전, OUTPUT에서 콜스택 추출!



기타 정보 추출

로그 파일 등을 통해서 아래 정보도 같이 가져온다:

- 클라이언트 로그
- 버전 정보
- 사용자 정보
- 사용자 코멘트
- …

분석 결과 데이터베이스화

정연운(@WAAN26)

데이터베이스화

추출한 정보를 데이터베이스에 집어 넣기

통계 자료 만들기

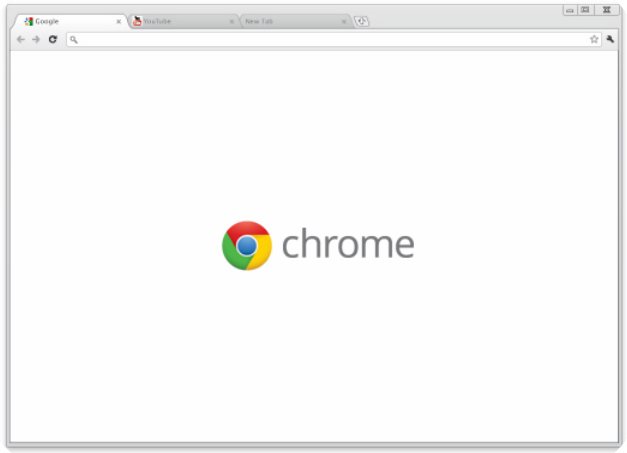
- 가장 많이 발생한 오류는 무엇인가?
- 일별 전체 오류 발생 횟수 추이는?
- 버전 변화에 따른 발생 빈도는?

인터페이스 만들기

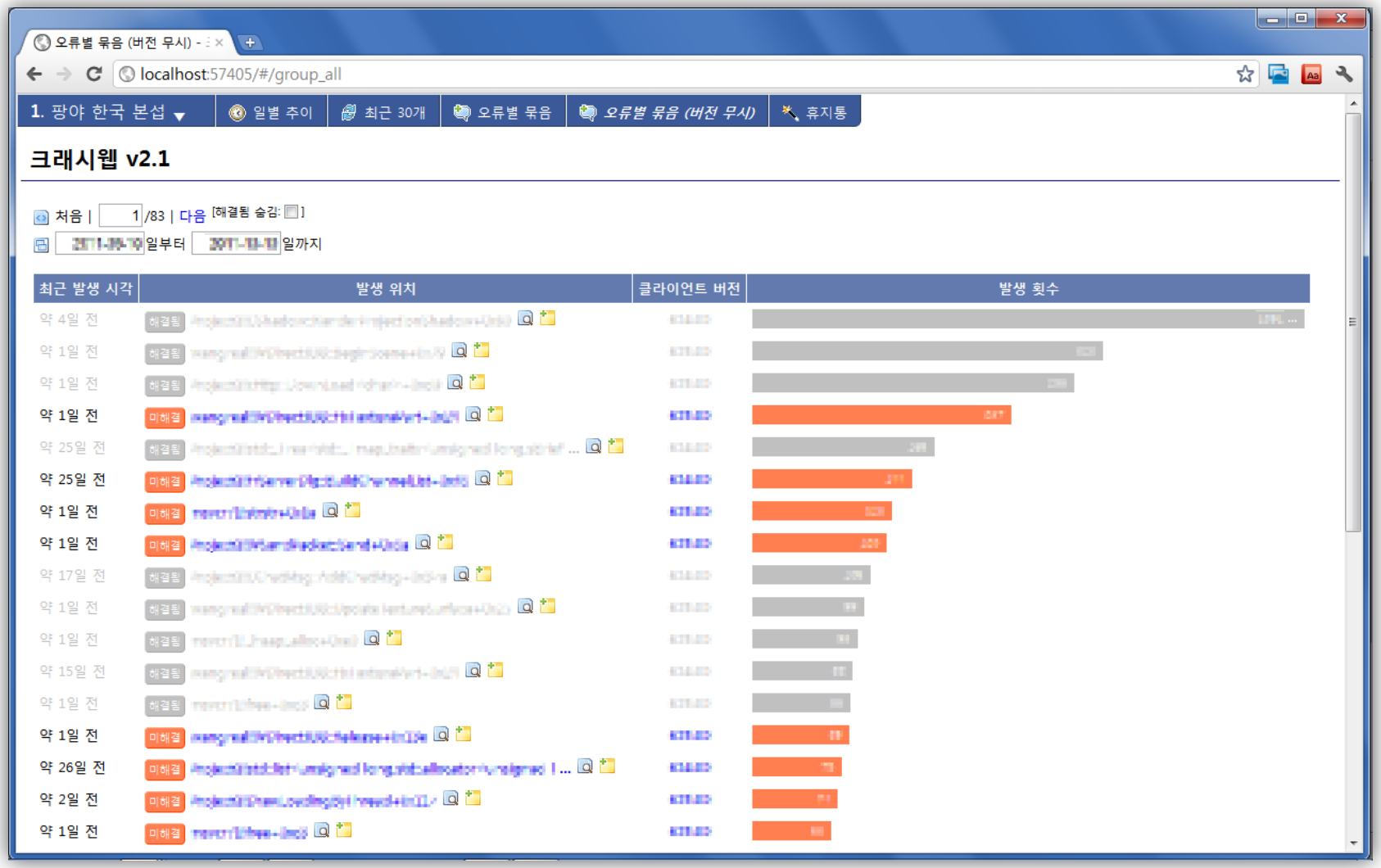
정연운(@WAAN26)

웹 사이트로 만들기

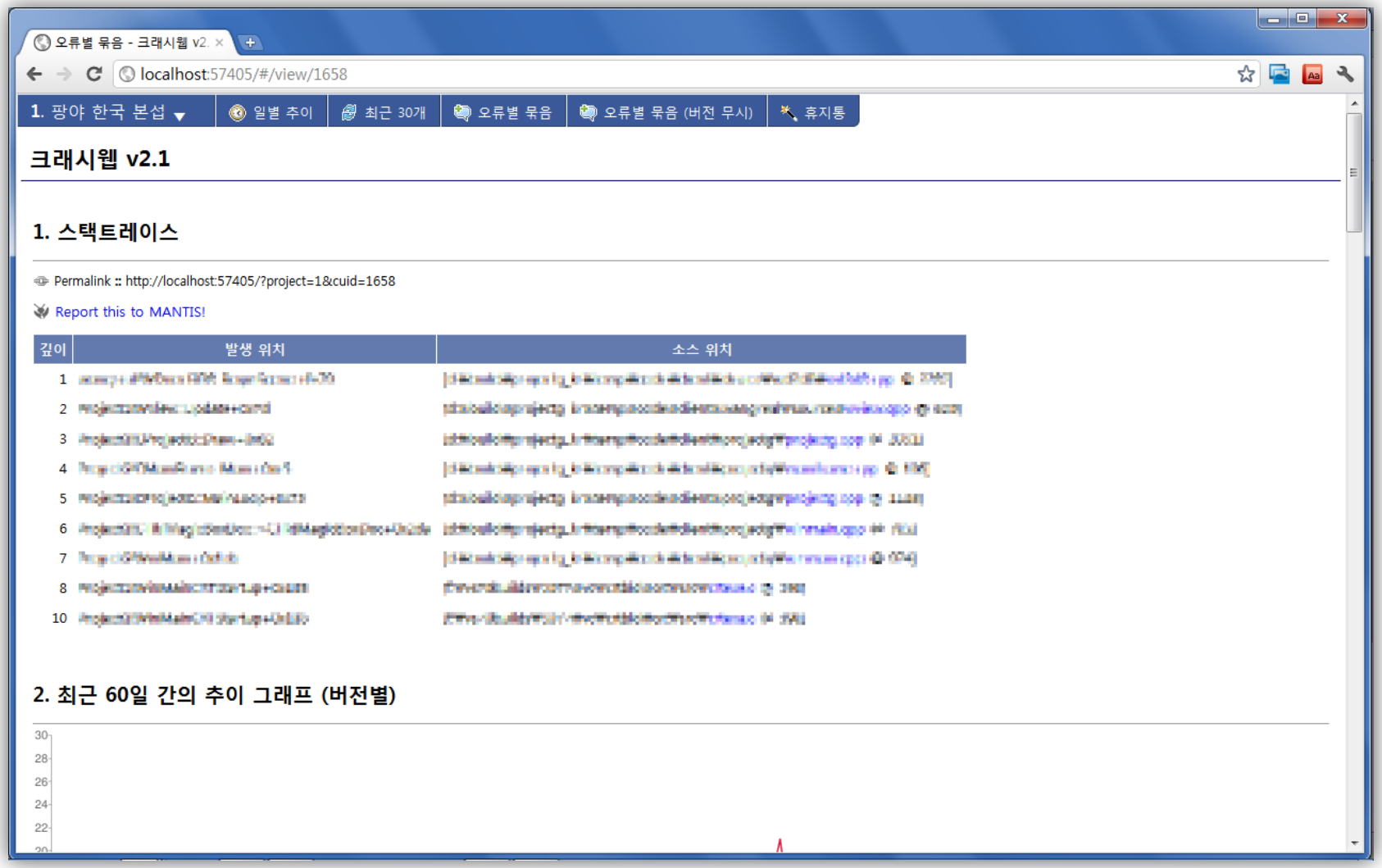
- 매번 DB에서 자료를 보는 것은 번거로움
- 접근성이 좋은 웹으로 목록 및 그래프 보여주기



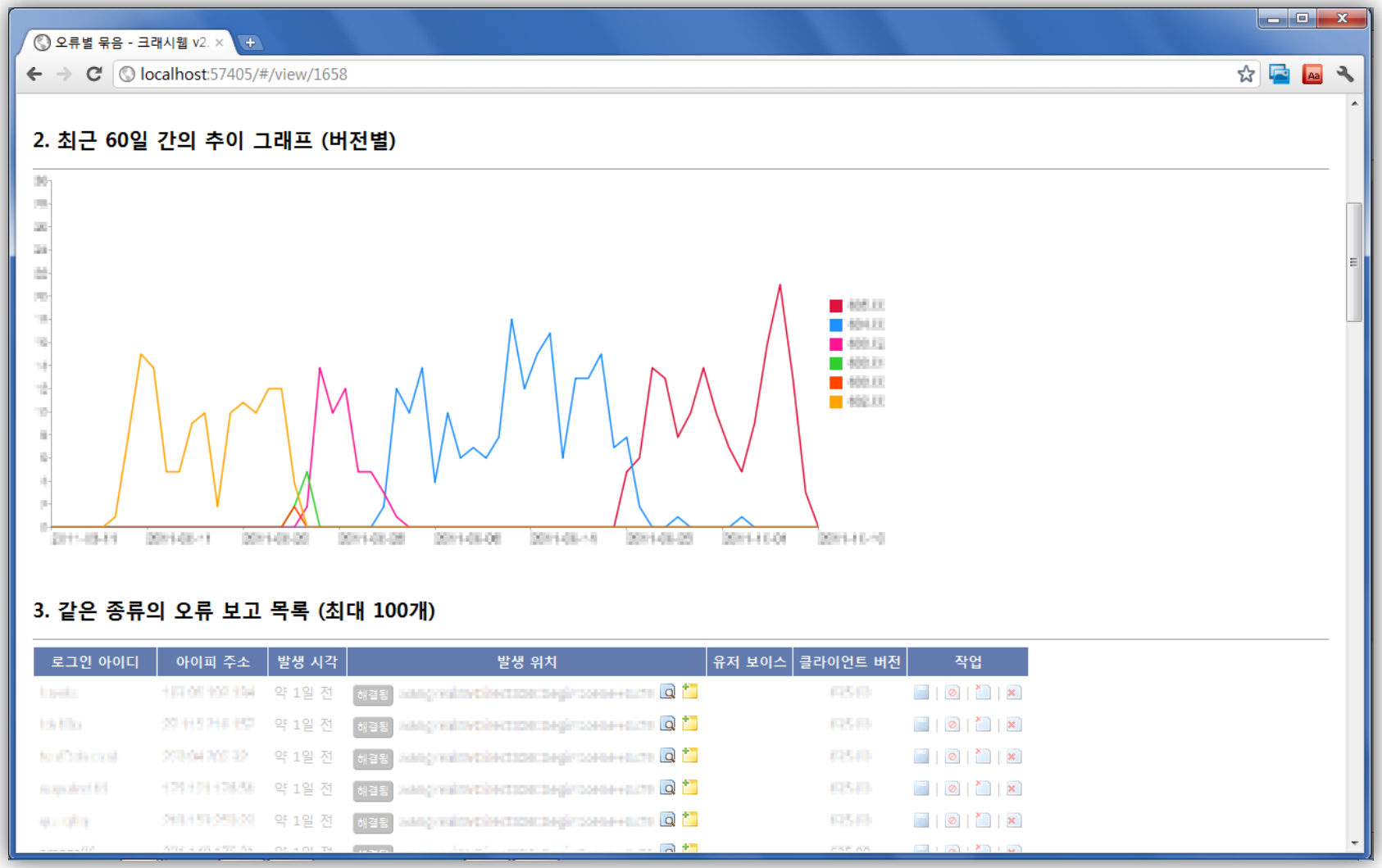
발생 횟수에 따른 목록


오류별 묶음 (버전 무시) -
localhost:57405/#/group_all
1. 팡야 한국 본섭
일별 추이
최근 30개
오류별 묶음
오류별 묶음 (버전 무시)
휴지통
크래시웹 v2.1
처음 | 1 /83 | 다음 [해결됨 숨김:]
일부터 일까지
최근 발생 시각
발생 위치
클라이언트 버전
발생 횟수
약 4일 전
약 1일 전
약 1일 전
약 1일 전
약 25일 전
약 25일 전
약 1일 전
약 1일 전
약 17일 전
약 1일 전
약 1일 전
약 15일 전
약 1일 전
약 1일 전
약 26일 전
약 2일 전
약 1일 전
해결됨
미해결

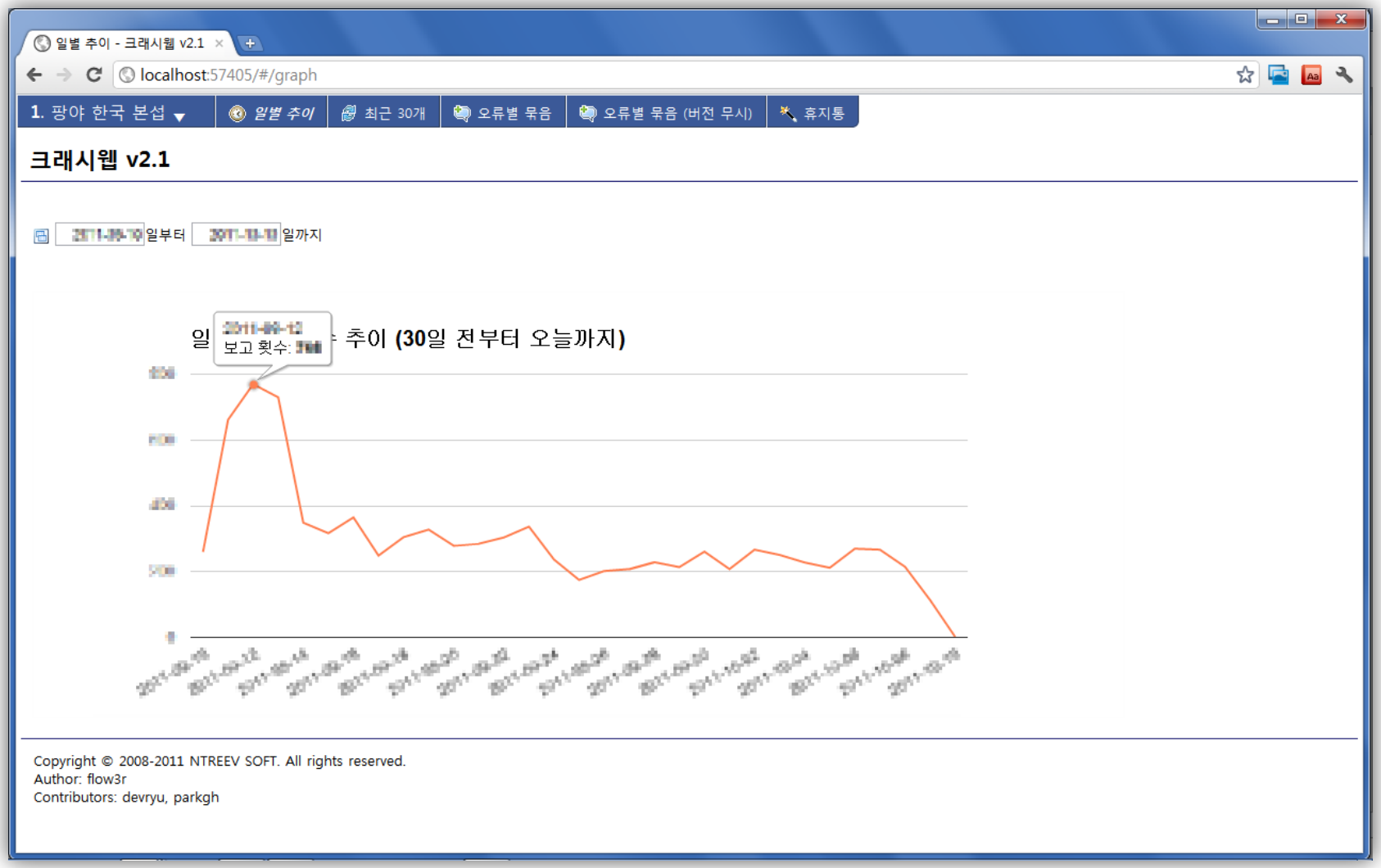
상세한 콜스택 정보


오류별 묶음 - 크래시웹 v2.
localhost:57405/#/view/1658
1. 팡야 한국 본섭
일별 추이
최근 30개
오류별 묶음
오류별 묶음 (버전 무시)
휴지통
크래시웹 v2.1
1. 스택트레이스
Permalink :: http://localhost:57405/?project=1&cuid=1658
Report this to MANTIS!
깊이
발생 위치
소스 위치
2. 최근 60일 간의 추이 그래프 (버전별)

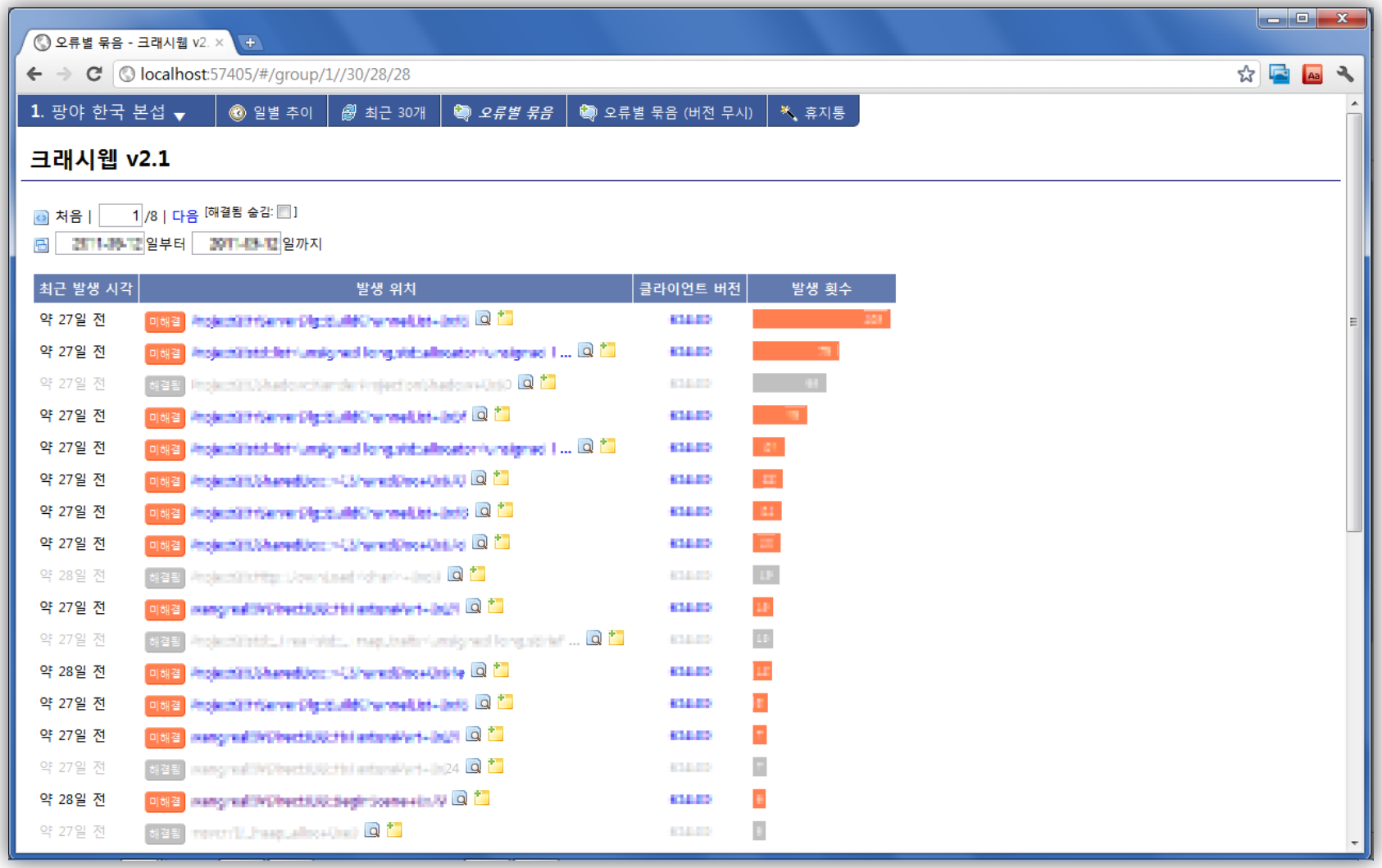
버전별 추이 그래프


오류별 묶음 - 크래시웹 v2.
localhost:57405/#/view/1658
2. 최근 60일 간의 추이 그래프 (버전별)
3. 같은 종류의 오류 보고 목록 (최대 100개)
로그인 아이디
아이피 주소
발생 시각
발생 위치
유저 보이스
클라이언트 버전
작업
약 1일 전
해결됨

일별 추이 그래프


일별 추이 - 크래시웹 v2.1
localhost:57405/#/graph
1. 팡야 한국 본섭
일별 추이
최근 30개
오류별 묶음
오류별 묶음 (버전 무시)
휴지통
크래시웹 v2.1
일부터
일까지
보고 횟수:
추이 (30일 전부터 오늘까지)
Copyright © 2008-2011 NTREEV SOFT. All rights reserved.
Author: flow3r
Contributors: devryu, parkgh

특정 날짜에 대한 목록

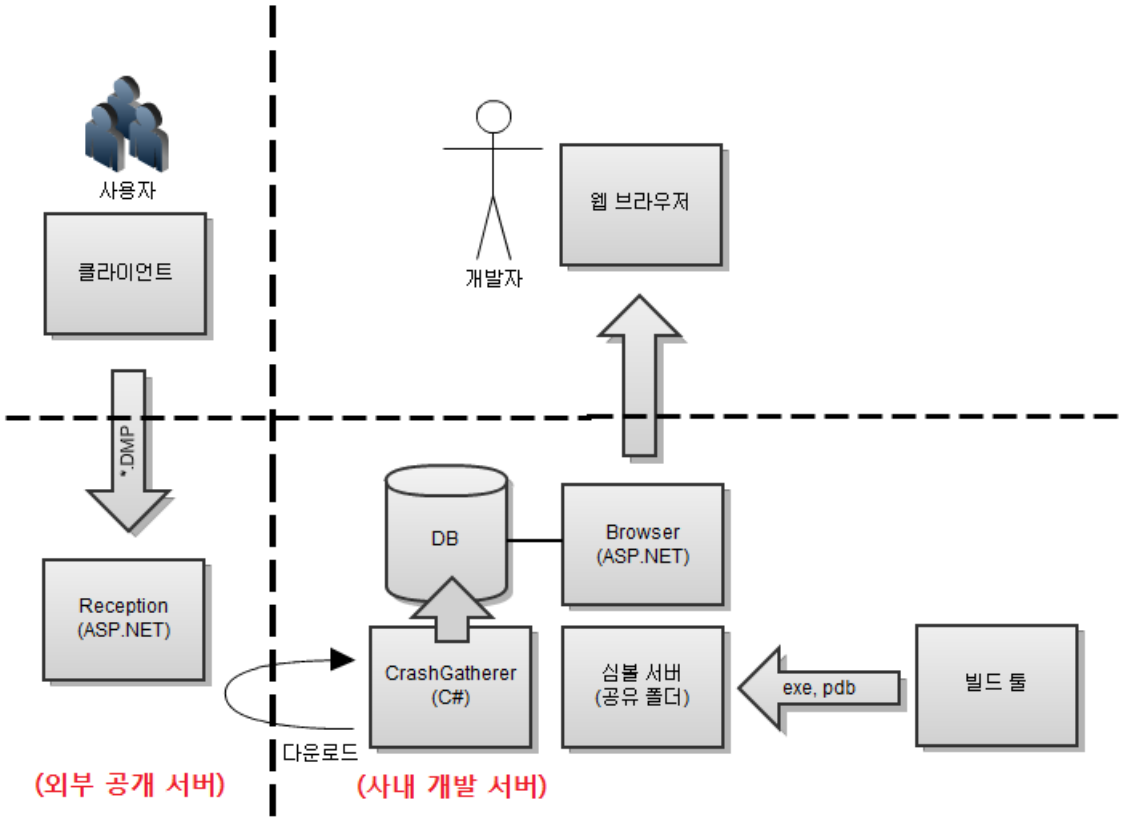

오류별 묶음 - 크래시웹 v2.
localhost:57405/#/group/1//30/28/28
1. 팡야 한국 본섭
일별 추이
최근 30개
오류별 묶음
오류별 묶음 (버전 무시)
휴지통
크래시웹 v2.1
처음 | 1 /8 | 다음 [해결됨 숨김:]
일부터 일까지
최근 발생 시각
발생 위치
클라이언트 버전
발생 횟수
약 27일 전 미해결
약 27일 전 미해결
약 27일 전 해결됨
약 27일 전 미해결
약 27일 전 미해결
약 27일 전 미해결
약 27일 전 미해결
약 27일 전 미해결
약 28일 전 해결됨
약 27일 전 미해결
약 27일 전 해결됨
약 28일 전 미해결
약 27일 전 미해결
약 27일 전 미해결
약 27일 전 해결됨
약 28일 전 미해결
약 27일 전 해결됨

오픈소스 프로젝트 소개

정연운(@WAAN26)

#1. 크래시웹

HTTPS://GITHUB.COM/NTREEVSOFT/CRASHWEB



주요 기능

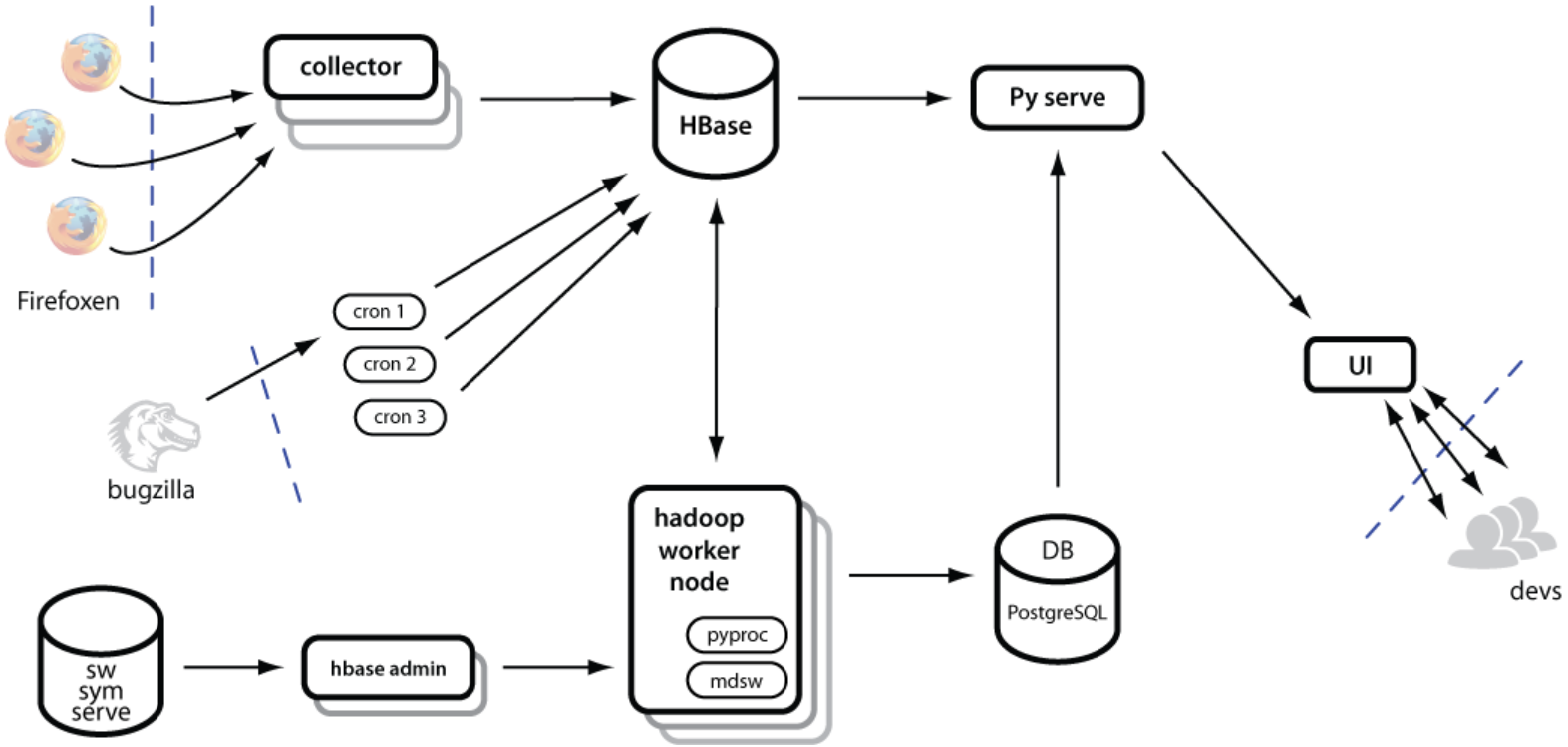
- 오픈소스 오류 보고 수집/분석 자동화 솔루션
- 오류 보고 통계 데이터 조회 및 검색
- 오류 발생 횟수 추이 그래프
- 실시간 경고 - 이메일 전송, 야머(Yammer) 포스팅
- 일부 소스 컨트롤 및 이슈 트래커와 간접 연동*

적용한 프로젝트

- 말과 나의 이야기, 앨리샤
- 트릭스터
- 프로야구 매니저
- 팡야
- 파워레인저 온라인
- …

#2. Socorro

HTTPS://GITHUB.COM/MOZILLA/SOCORRO



Socorro의 특징

- 말하자면, Breakpad의 서버 측 툴셋
- 몇 가지 구성 요소로 이루어진 프로젝트
- 크래시 리포트 통계 조회 및 그래프 보기
- 모질라 제품(파이어폭스, 썬더버드)에서 사용
  - https://crash-stats.mozilla.com/

결론

오류 보고 분석을 자동화하려면

- 오류 보고 수집
- 심볼 서버 (빌드 자동화 필요)
- CDB를 이용한 크래시 덤프 일괄 분석
- 데이터베이스화 및 통계 추출 / UI

바퀴를 두 번 발명하지 말고

크래시웹이나 Socorro를 사용하자!

몇 가지만 준비해서

- 크래시로 인한 불편을 최소화하자
- 사내에서 개발한 툴 등에도 적용해 보자
  - 혹은 게임 개발 단계에서도 유용함!
  - 비교적 규모가 큰 팀일수록 편리하다

맺음말

DMP와 WinDbg로 해결하지 못할 크래시는 없다

- 로그와 함께 보고 끈질기게 추적
- 평소에 스택을 최대한 활용해서 코딩할 것
  - 특히 Stack String 이용할 것
- 묵은 버그 해결하고 꼭 안정화하시길!

참고 자료

- 『디버깅 .NET 응용 프로그램』, 존 로빈스
- MSDN 라이브러리, http://msdn.microsoft.com/library/
- Breakpad, http://code.google.com/p/google-breakpad/
- Socorro, https://github.com/mozilla/socorro/
- Flickr, http://www.flickr.com/creativecommons/
- Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Crash_reporter

Q&A

정연운(@WAAN26)

홍보: 엔트리브 오픈소스 프로젝트

NTREEV

HTTPS://GITHUB.COM/NTREEVSOFT

- **Ntreev Grid for .Net**
  - 빠른 동작 속도에 중점을 둔 그리드컨트롤
- **Crashweb**
  - 오류 보고, 통계 솔루션

그리고, 새로운 프로젝트를 지속적으로 공개합니다.
엔트리브 오픈소스 프로젝트를 응원해 주세요!

감사합니다!

이 발표 자료는 NTREEV 의 도움/동의를 얻어 제작하였습니다.
엔트리브의 관계자 분들에게도 감사의 뜻을 전합니다.

정연운(@WAAN26)