SHARE
NDC11
NEXON
DEVELOPERS
CONFERENCE
2011

레가시 프로젝트의 빌드 자동화

라이브개발 2본부 5실 컴뱃암즈 팀
최재훈

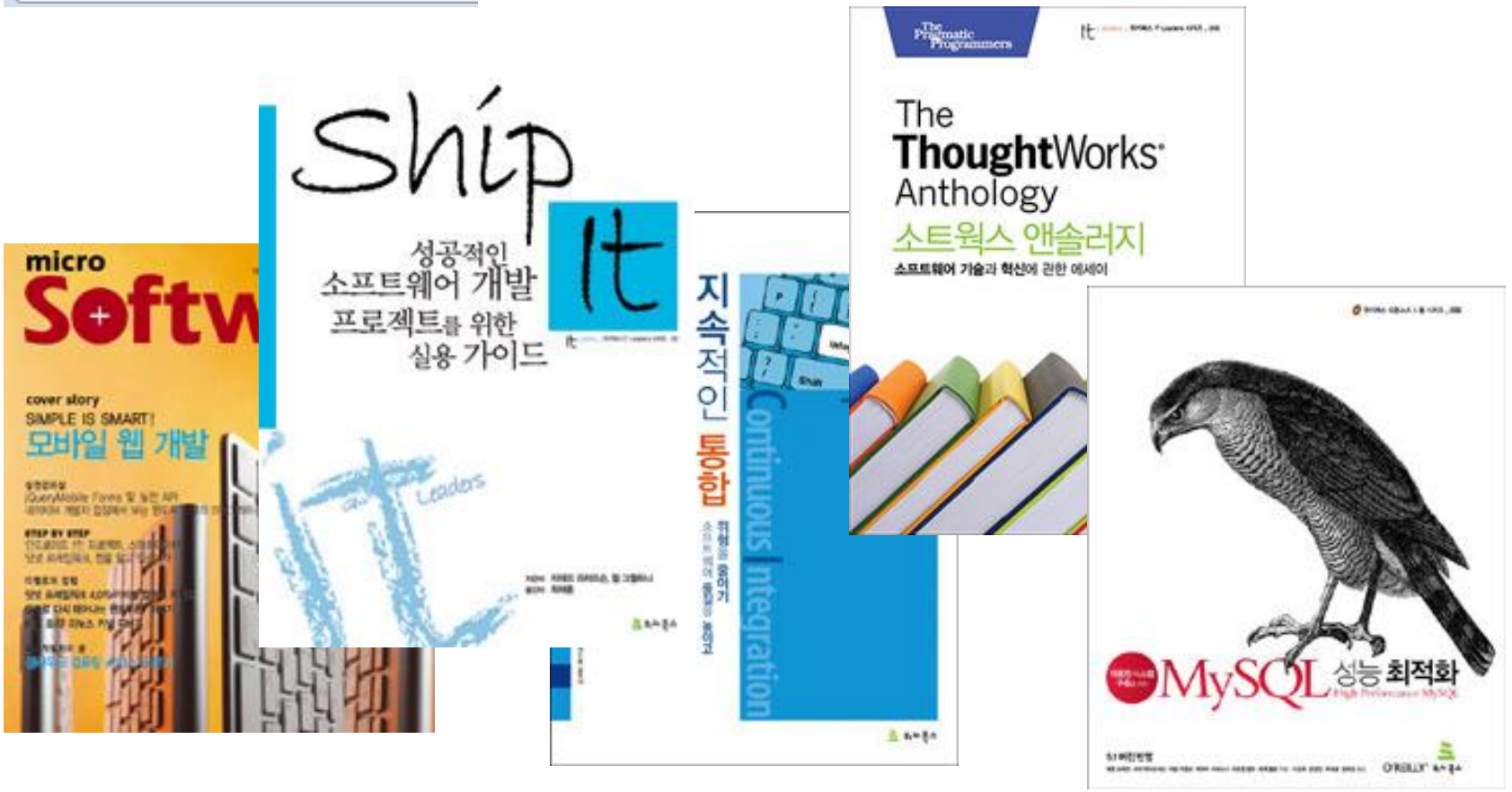
발표자 소개

최재훈 AndromedaRabbit

- 2004년 슈어엠 – SMS / MMS
- 2007년 잠깐 복학
- 2007년 SK 아이미디어 – 미니라이프
- 2009년 오픈소스 - 얼그레이
- 2009년 EA Korea – 피파 온라인 2
- 2010년 잠깐 방황
- 2010년 넥슨 – 컴뱃암즈

발표자의 곁가지 활동

http://andromedarabbit.net/wp/



여러분이 얻어 갈 것

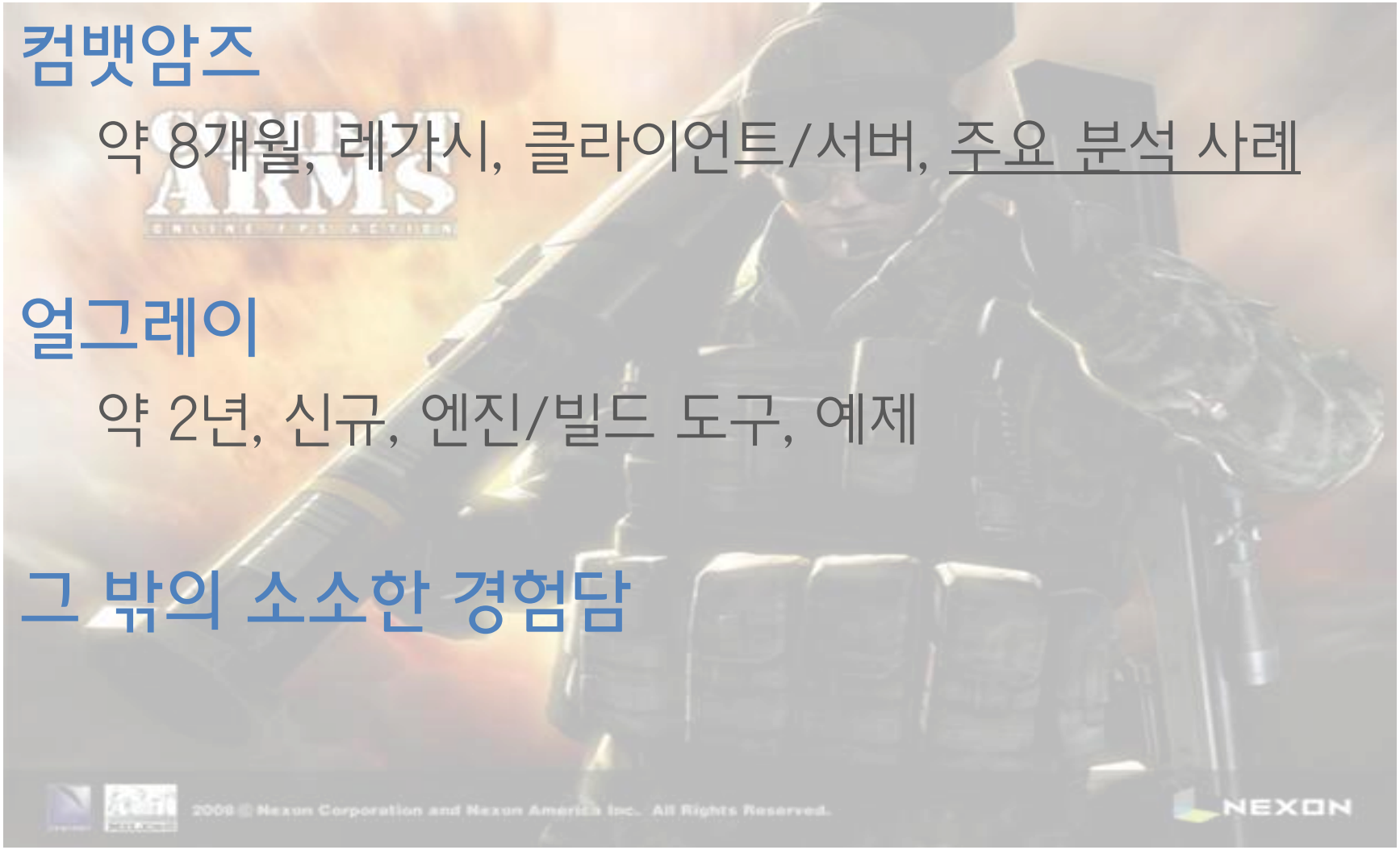
자동화가 어렵다는 편견을 버린다

자동화가 쉽다는 편견도 버린다

대규모 레가시 프로젝트도 된다는 용기를 얻는다

게으른 삶을 되찾는다

사례



컴뱃암즈

약 8개월, 레가시, 클라이언트/서버, 주요 분석 사례

얼그레이

약 2년, 신규, 엔진/빌드 도구, 예제

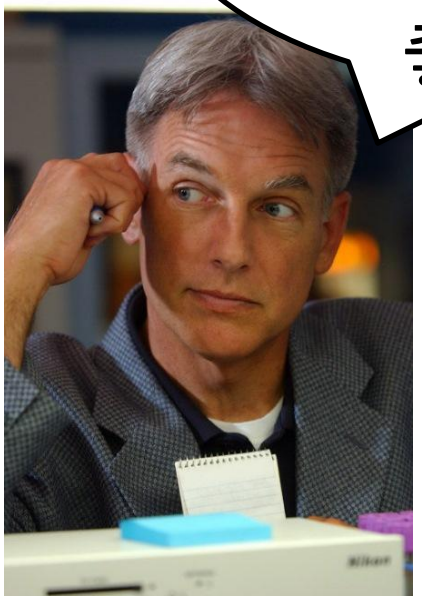
그 밖의 소소한 경험담

괜히 자랑질


2011
NEXON
신년회
NEXON AWARD
2010 우수팀
컴뱃암즈팀
2011
NEXON
신년회
NEXON

어느 날,

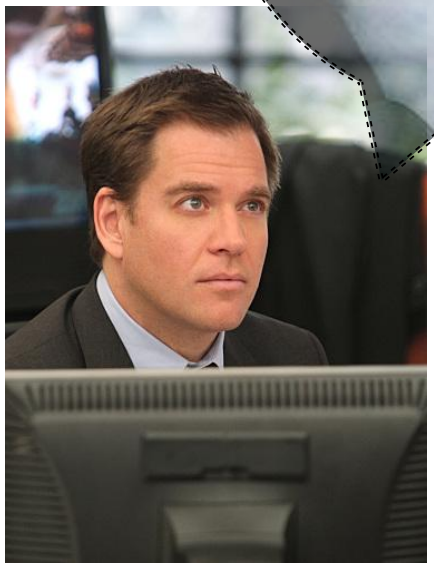
그게 뭔가요?
먹는 건가요?

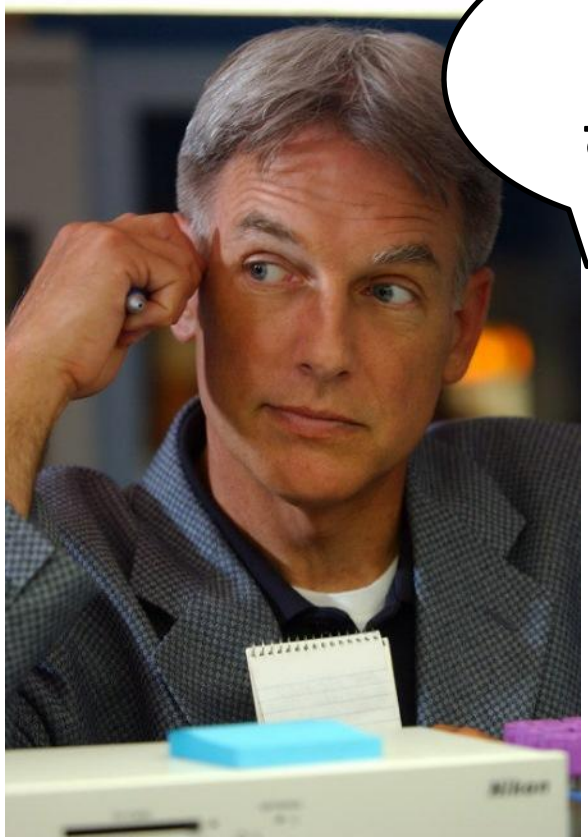


빌드 자동화라고
들어봤나?

그거 하면
좋다던데?

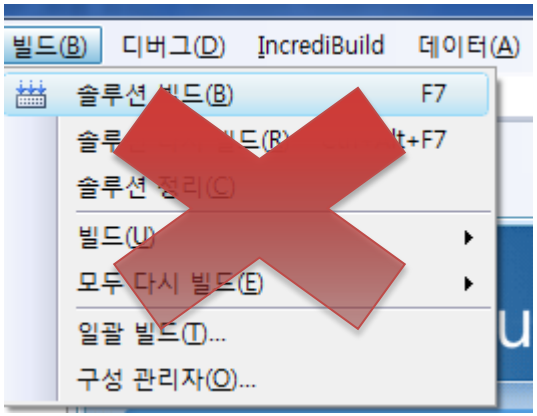
날벼락이!





나더러 어쩌라고

우선 내가 할 줄 아는 걸 정리해 보자



F7은 빌드 자동화가 아니다.

빌드 자동화란?

책에 따르면

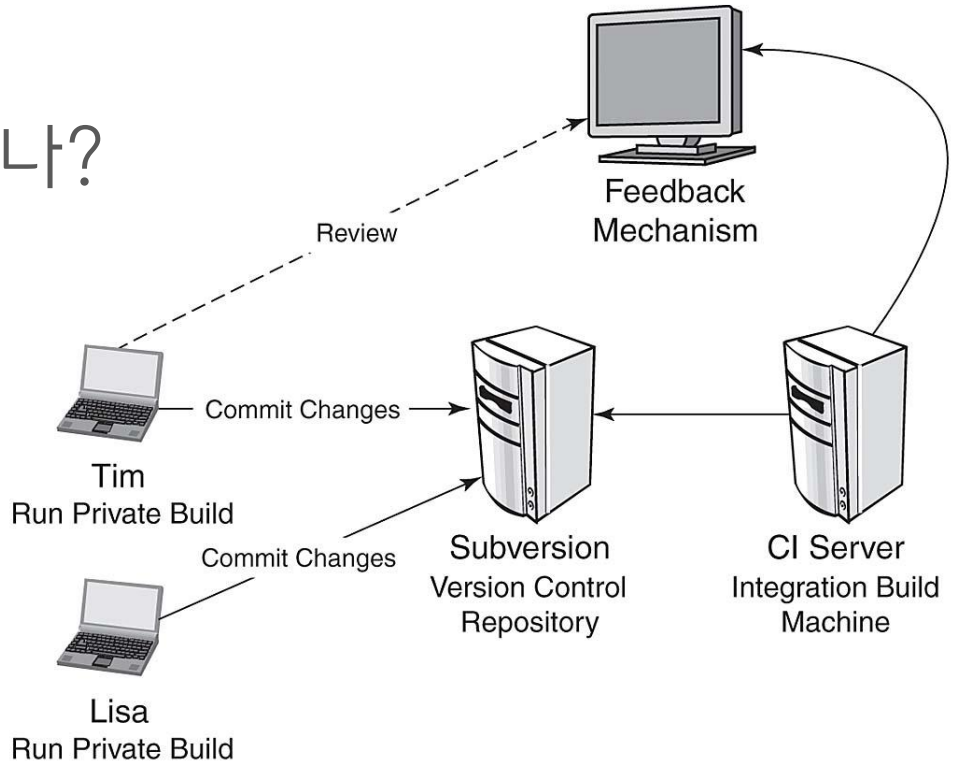
소스 서버는 있으니,

CI 서버만 있으면 되나?

CI

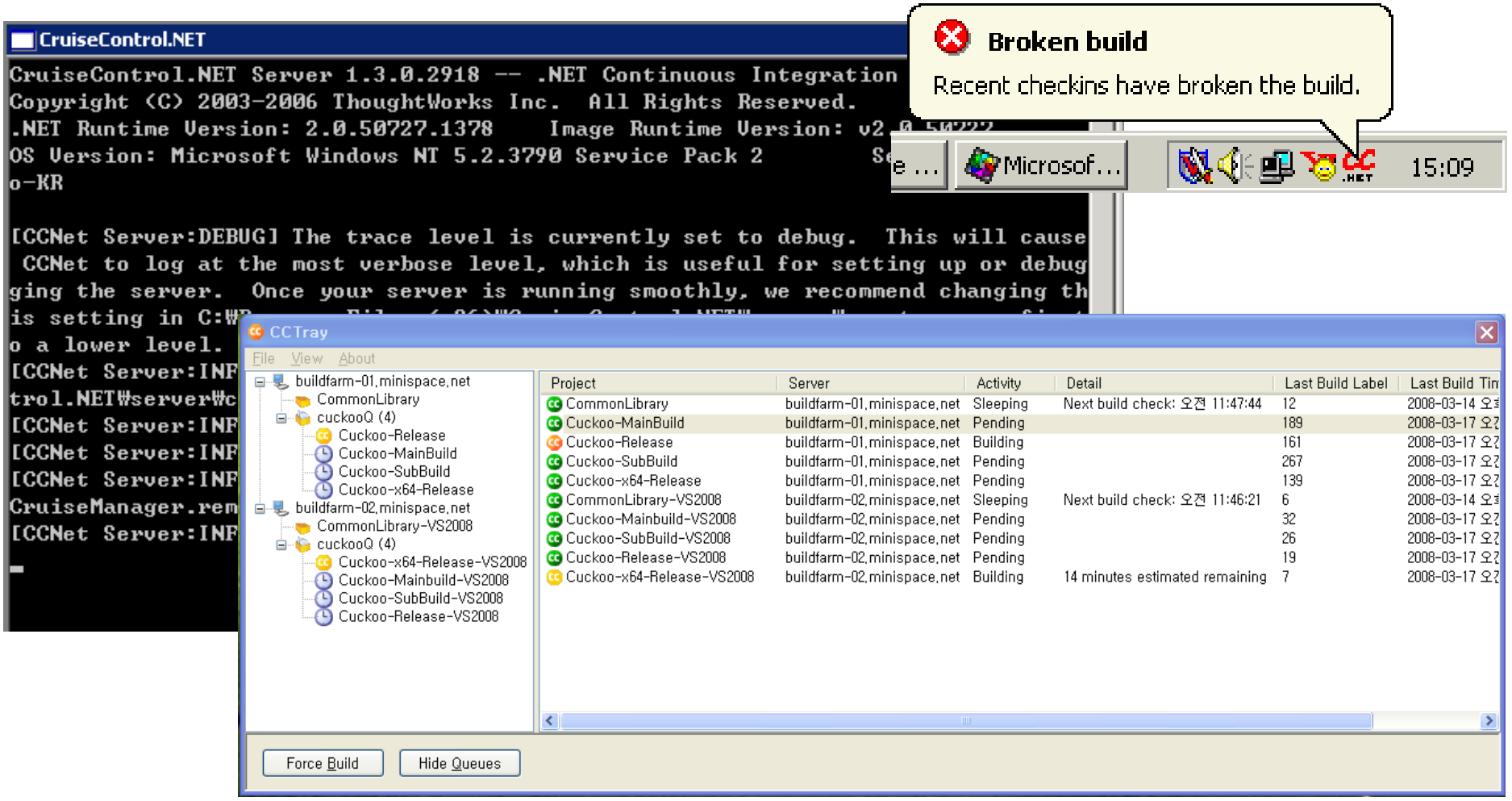
= Continuous Integration

= 지속적인 통합



CI 서버란?

CruiseControl .NET 의 경우,



CI 서버를 도입했으니 끝?

Visual Studio만 자동으로 돌리면 끝 아닌감?

이라고 대부분의 팀이 만족하고 만다.


```
<devenv>
    <solutionfile>Earlgrey.BuildTools.sln</solutionfile>
    <configuration>Debug</configuration>
    <executable>c:\program files\Microsoft Visual Studio
    .NET\Common7\IDE\devenv.com</executable>
    <buildTimeoutSeconds>10</buildTimeoutSeconds>
</devenv>
```

게임 하나 뽑으려면

.exe, .dll 만 있다고 되나?

쌍팔년도도 아닌데 **그래픽** 없는 게임 있나?

데이터베이스! 온라인 게임의 저주!

핵실드! 망할 해커들!

인스톨러. 예쁘게 포장해야 팔리지

다 만들었으면,

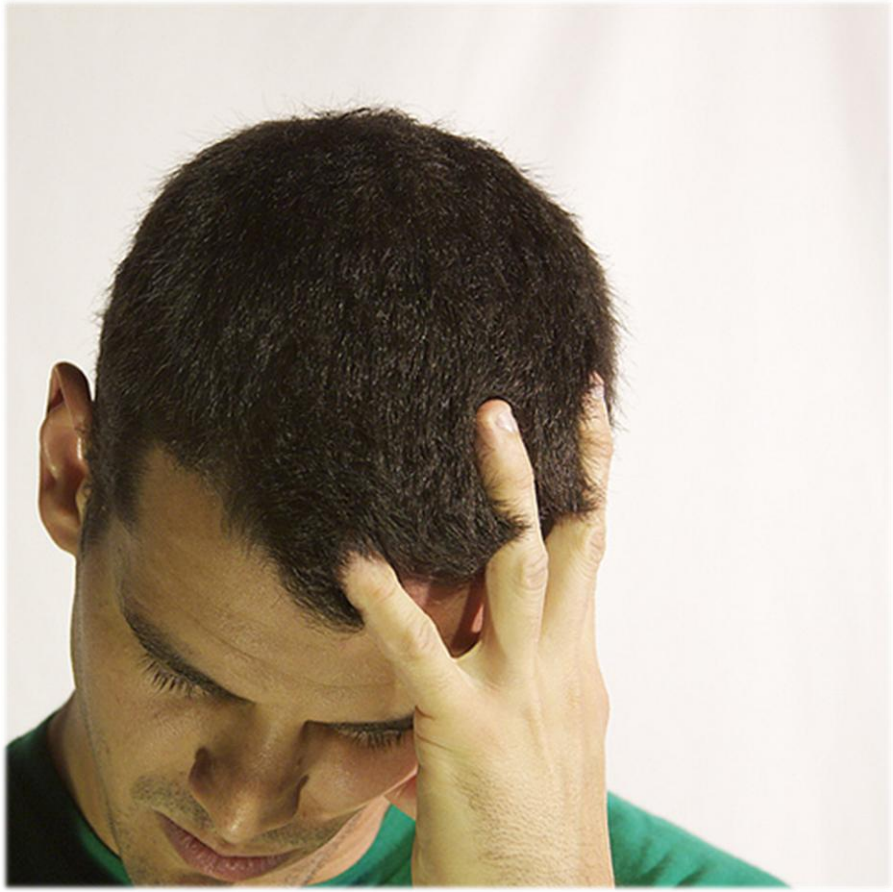
퍼블리셔에게 던져줘야지

백업은 안 하나?

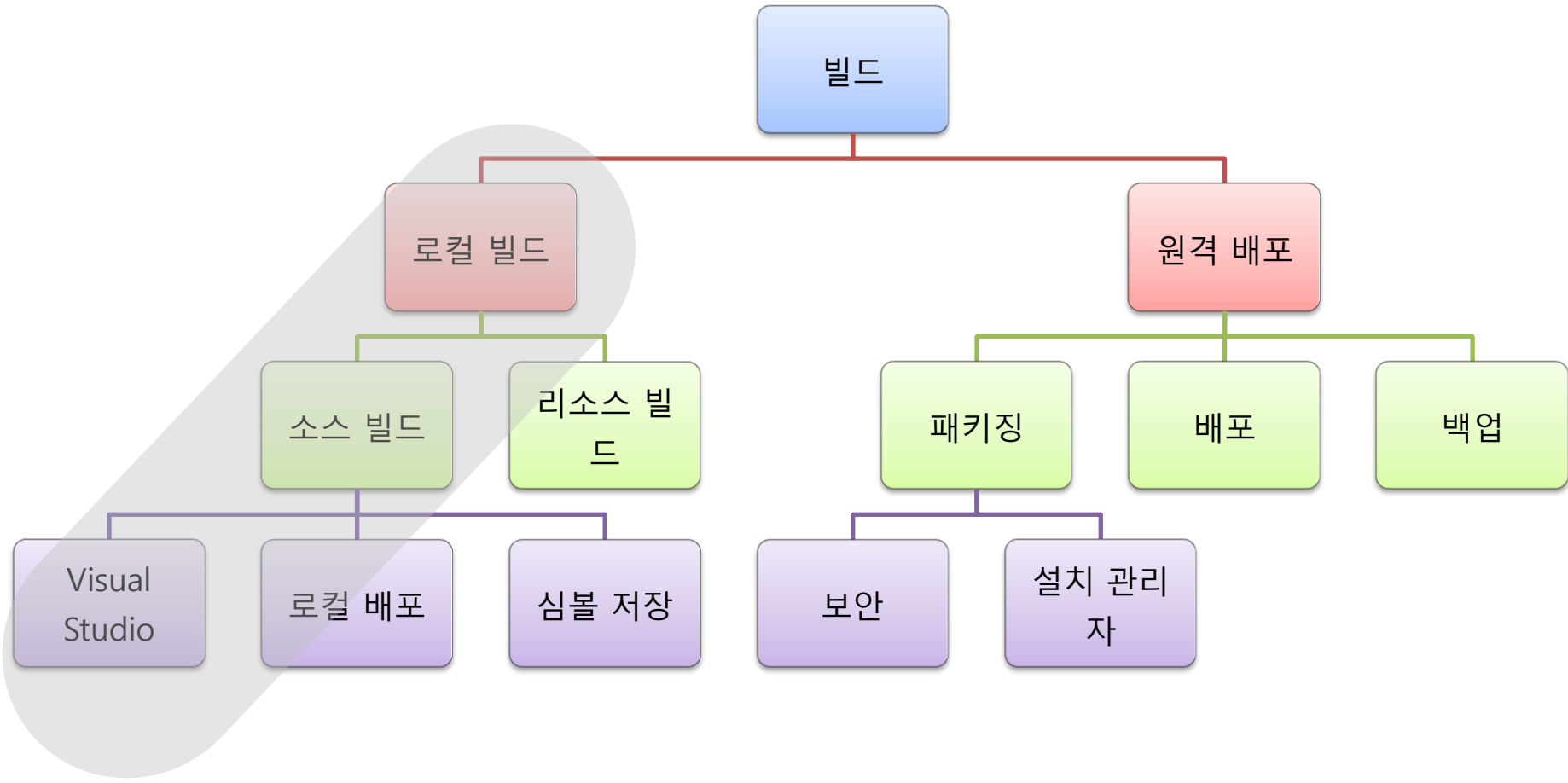
설상가상

기술 빚

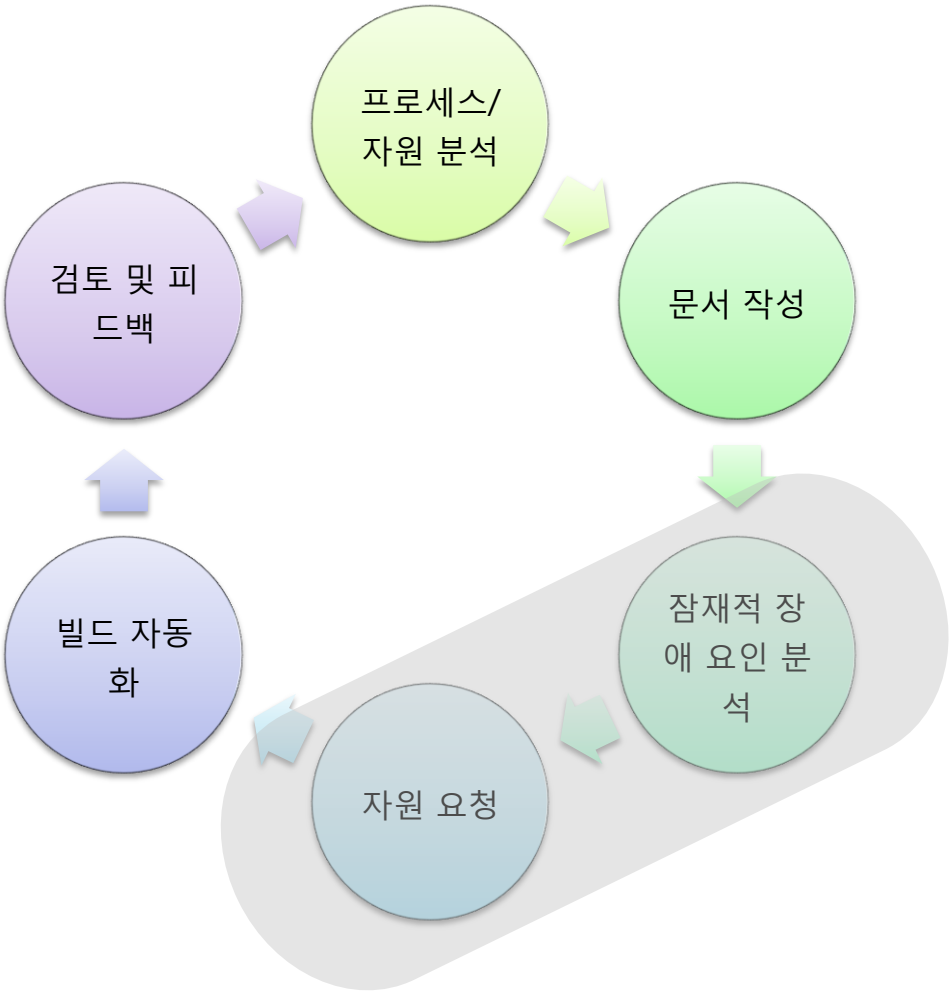
5년짜리 빚이라…



그래서 제대로 만들면,


빌드
로컬 빌드
원격 배포
소스 빌드
리소스 빌드
패키징
배포
백업
Visual Studio
로컬 배포
심볼 저장
보안
설치 관리자

당신도 할 수 있... 을 걸?



이대로 해 봅시다.

컴뱃암즈의 사례를 따라,

기존 프로세스를 분석해보니

제일 큰 문제는 속도!

A4용지 24쪽짜리 수작업 빌드 과정

본 발표자료와 달리 그림 따위 없는 불친절한 문서임

기존 프로세스를 분석해보니

다양한 환경

플랫폼 (WIN32)
구성 (DEBUG, RELEASE, FINAL)
지역 (한국, 북미, 유럽, 남미)
배포 (개발자, 내부 테스트, 출시)

1 × 3 × 4 × 3 = 36 가지

기존 프로세스를 분석해보니

분산된 자원

빌드 머신에만 있는 패키징 도구

따로 관리되는 서버/크라이언트

➔ 버전 관리 저장소에 모두 넣었다

버전 관리 안 하는 데이터베이스

별도로 설치해야 하는 라이브러리

기존 프로세스를 분석해보니

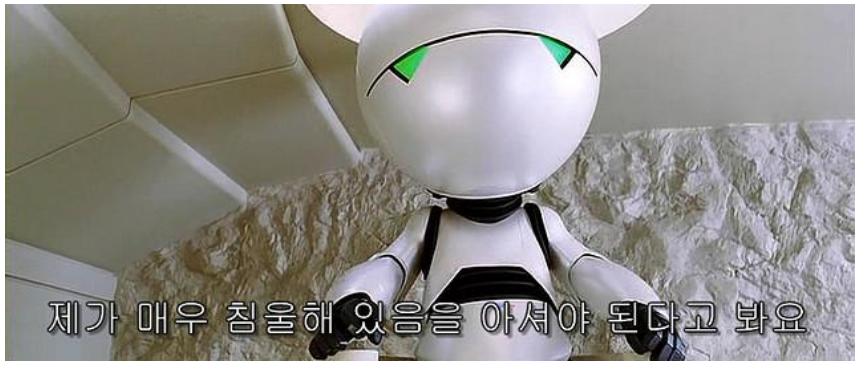
자동화가 힘든 구성 요소

명령 줄을 지원하지 않는 도구

패키징 도구, Torrent

명령 줄 지원이 미약한 도구

AlienBrain



기존 프로세스를 분석해보니

지역별로 다른 배포 방식

웹 하드는 자동화가 어려움

그래서,

TO BE CONTINUED

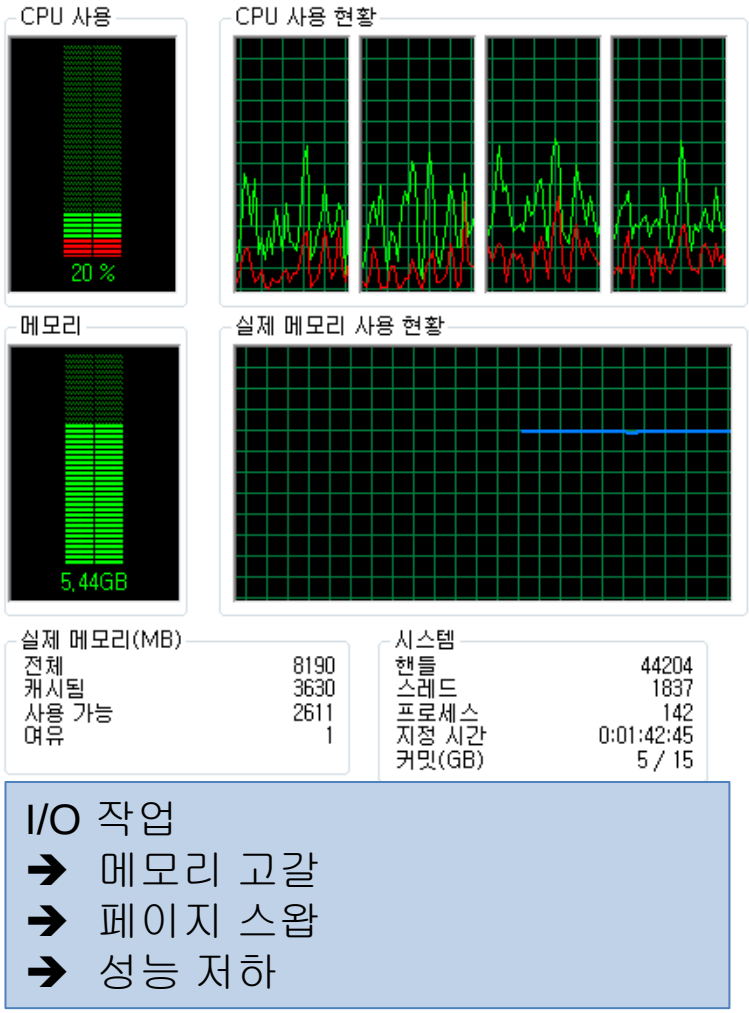
빌드가 2시간씩 걸려서야

하드웨어

- 빌드 머신
- 패치 머신
- 파일/백업 서버
- 소스/웹 서버 머신

공통

- 고성능 디스크
  - SSD, 하이브리드 HDD, RAID
- 대용량 RAM
  - 8GB, Windows x64



I/O 작업
➔ 메모리 고갈
➔ 페이지 스왑
➔ 성능 저하

성능 개선

결론부터?

무려 4배!!!

2시간에서 30분으로

성능 개선의 요인

하드웨어 업그레이드의 결과

똑같은 빌드 스크립트를 여러 머신에서 돌려 보니

약 35% 향상

	예전 빌드 머신	예전 예비용 빌드 머신	로컬 머신	새 빌드 머신
SVN 관련 작업	127,734	6,734	13,391	7,025
파일 복사/삭제	252,732	186,448	76,085	41,563
리소스 컴파일	340,107	319,056	134,217	93,240
컴파일	906,854	1,086,963	785,376	666,004
핵실드 등	174,015	32,203	162,817	172,939
패키징	1,017,259	1,287,553	1,088,341	802,845
기타	2,203	2,952	1,992	1,413
총합 (분)	47	49	38	30

두 번째 테스트 (일반적인 패키징)

	예전 빌드 머신	예전 예비용 빌드 머신	로컬 머신	새 빌드 머신
SVN 관련 작업	126,812	83,029	65,740	12,064
파일 복사/삭제	165,919	187,683	77,674	38,655
리소스 컴파일	357,639	328,509	97,560	70,578
컴파일	858,886	1,065,792	760,654	681,558
핵실드 등	196,047	272,698	160,521	143,849
패키징	967,041	1,344,115	1,052,283	806,583
기타	2,843	2,859	2,329	1,447
총합 (분)	45	55	37	29

성능 개선의 요인

그럼 나머지는?
소프트웨어와 로직!

- RoboCopy
  - 병렬 파일 복사, 버퍼링, 바뀐 파일만 복사
- SVN Diff
  - 바뀐 리소스 파일만 빌드
- IncrediBuild
  - 분산 빌드, 9분 45초 ➔ 5분 8초

괜한 고민 말자!

보스가 승인해 줄까?

어지간하면 해준다.

안 되면? 그럼 말구.

기존 빌드 과정의 재구성

주요 도구

명령줄 배치 스크립트

MSBuild (MS 사가 개발한 빌드 스크립트)

- MSBuild Community Tasks (오픈 소스 확장기능)
- RoboCopy (MS 사가 개발한 파일 복사 유틸리티)

Visual Studio

기존 빌드 과정의 재구성

원칙

- 통합 관리
  - 모든 것은 소스 서버에
  - 하나의 저장소
  - 이식성
- 추적 가능
  - 세밀한 오류 보고
    - .Bat의 최소화
    - 전문적인 빌드 스크립트의 도입

기존 빌드 과정의 재구성

미리 만든 틀에 기존 과정을 끼워 넣는다

멍청한 기계도 이해 가능하게!

순차적으로!

```
<!-- Build / Rebuild /Clean -->
<Target Name="Build" DependsOnTargets="PrepareBuildTools; BuildSourceCodes;
BuildResources; Build-$(DeploymentLevel)">
    <Message Text="타겟: Build" />
</Target>

<Target Name="Rebuild" DependsOnTargets="Clean; Build;
Rebuild-$(DeploymentLevel)">
    <Message Text="타겟: Rebuild" />
</Target>

<Target Name="Clean" DependsOnTargets="Clean-$(DeploymentLevel)">
    <Message Text="타겟: Clean" />
</Target>
```

msbuild-localbuild.xml

기존 빌드 과정의 재구성

배포 상황에 따라 따른 처리

- 개발자 dev
- 팀 내부 테스트 test
- 출시 final


```
<!-- msbuild-localbuild.xml -->
<Import Project="msbuild-localbuild-$(DeploymentLevel).xml"/>
```

소스코드 빌드

Visual Studio에게 맡기면 간단!

```
<!-- Source codes -->
<ItemGroup>
    <ProjectReferences Include=
        "$(SourceCodesDir)\CombatArms\CombatArms_All.sln">
        <Configuration>$(Configuration)_$(ShortLocalCode)</Configuration>
        <Platform>$(Platform)</Platform>
    </ProjectReferences>
</ItemGroup>

<Target Name="CompileSourceCodes" DependsOnTargets=
"CompileSourceCodes-$(DeploymentLevel)">
    <Exec
        Command="$(Quot)$(DevEnv)$(Quot)
            $(Quot)%(ProjectReferences.FullPath)$(Quot) /$(BuildCondition)
            $(Quot)%(ProjectReferences.Configuration)|%(ProjectReferences.Platform)
            $(Quot)"
```

```
CompileSourceCodes:
  빌드 조건: 'Rebuild'
  "devenv.com" "f:\Workspace\src\CombatArms\CombatArms_All.sln" /Rebuild
  "Final us|Win32"
```

통합 솔루션 파일

만약 솔루션 구성이 아래와 같다면

App1.sln = Shared.vcproj + App1.vcproj

App2.sln = Shared.vcproj + App2.vcproj

App3.sln = Shared.vcproj + App3.vcproj

```
<ItemGroup>
    <ProjectReferences Include="App1.sln" />
    <ProjectReferences Include="App2.sln" />
    <ProjectReferences Include="App3.sln" />
</ItemGroup>

<Target Name="Rebuild">
    <Exec
        Command="devenv.com
        $quot;%(ProjectReferences.FullPath)%quot;
        /Rebuild &quot;Release&quot;"
    />
</Target>
```

통합 솔루션 파일

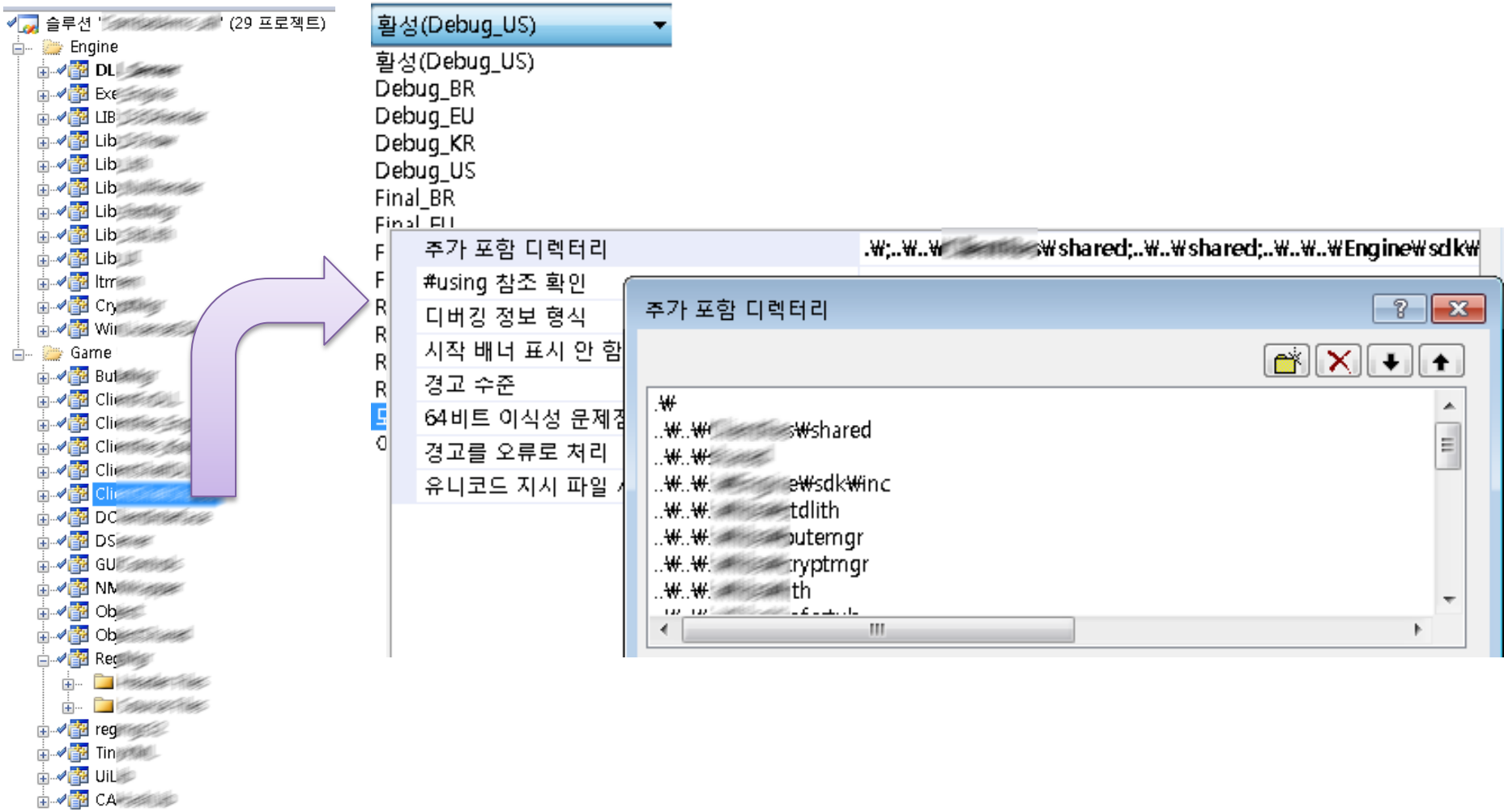
몇 번 빌드하게 되나?

- Shared.vcproj : 3번
- App1.vcproj : 1 번
- App1.vcproj : 1 번
- App1.vcproj : 1 번

4회면 충분할 것을 6회나!!!

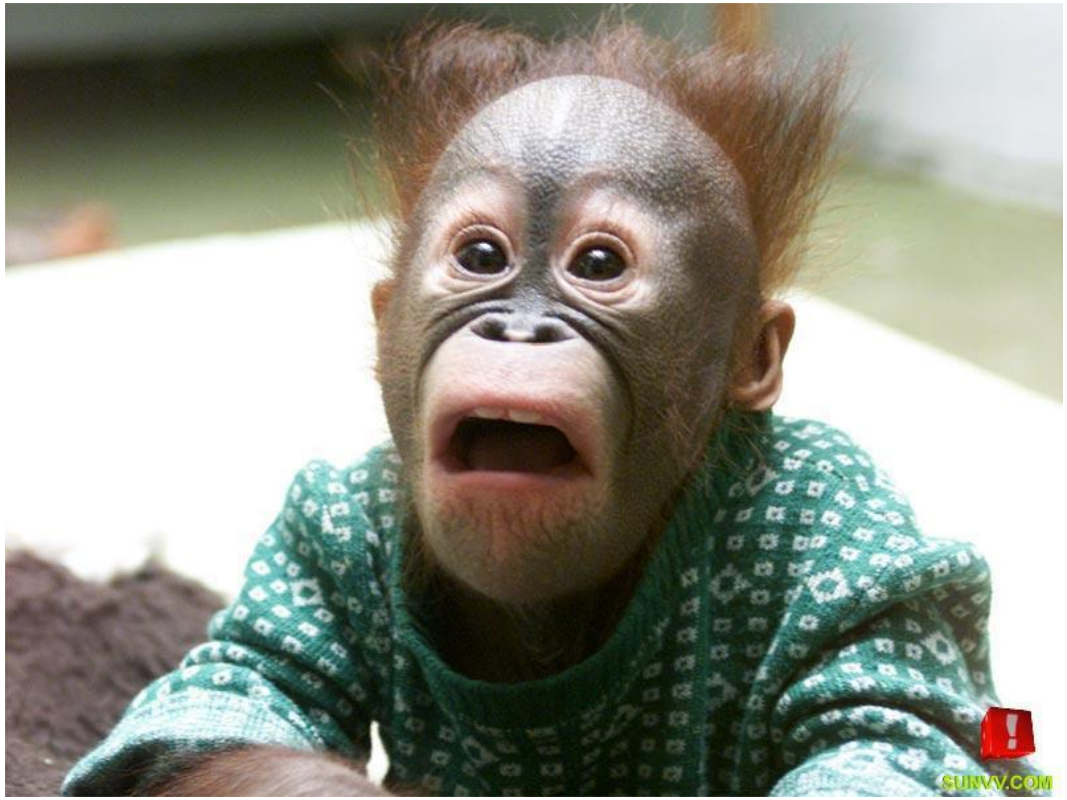
깨진 빌드부터 수선하자

다행히 플랫폼은 WIN32 하나 뿐이지만,



VS를 안다고 자신하는가?

정말? 알면 됐구…

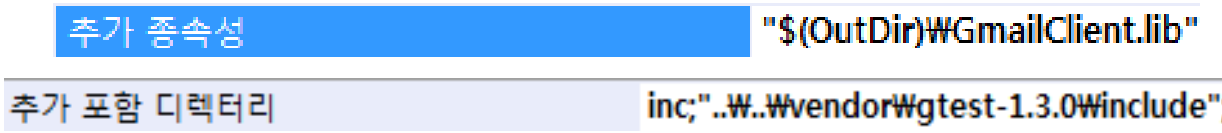


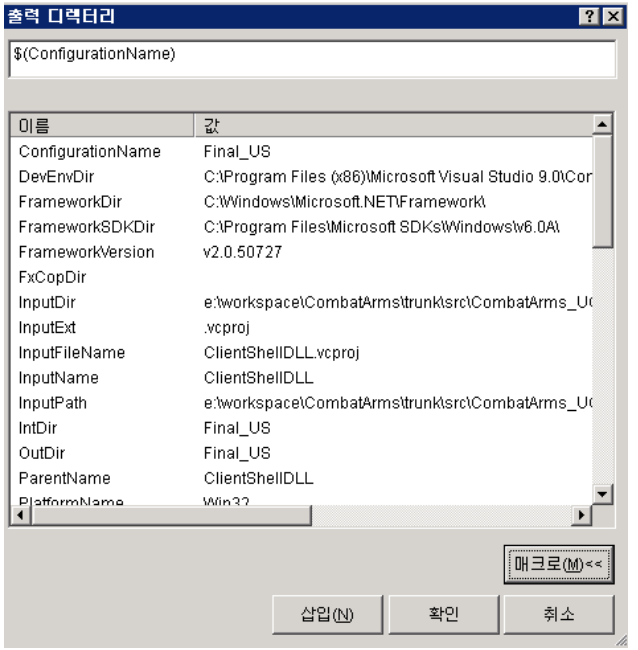
경로 지정은 이렇게 한다

절대 법칙

- 절대 경로 No!
- 하드코딩 No!
- $(SolutionDir) Avoid If Possible
- 공백 경로 고려 안 하기 No!

원칙: 통합 관리 이식성





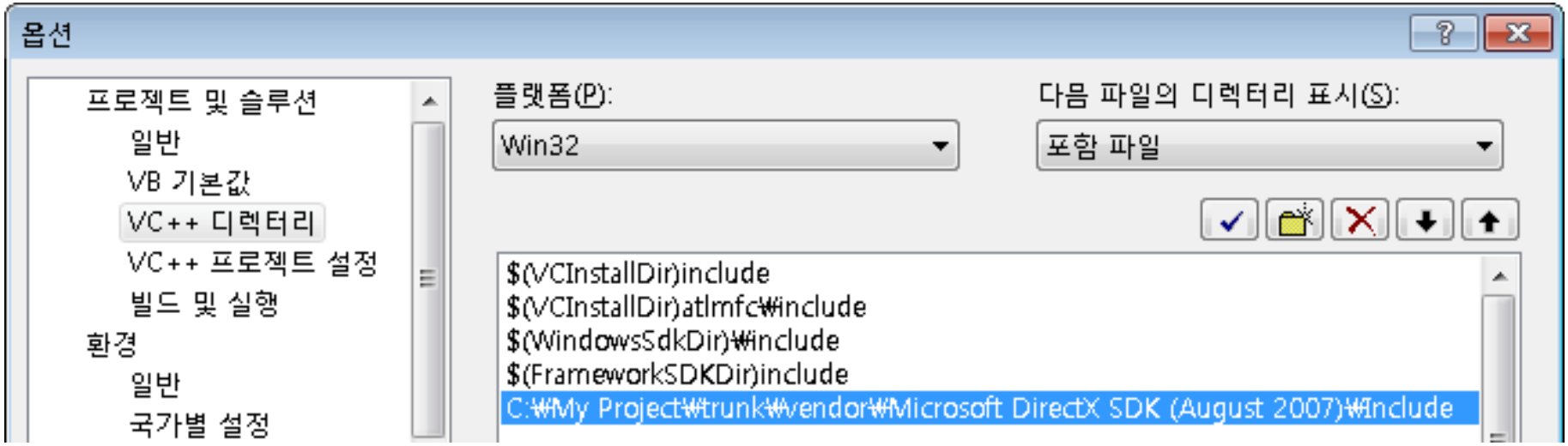

```
"$(ProjectDir)..\My Dir\My Project.sln"
```

흔한 실수

라이브러리 참조

Visual Studio 의 환경설정 기능을 쓰지 말 것!

IncrediBuild 에서 문제를 일으키기도 한다.

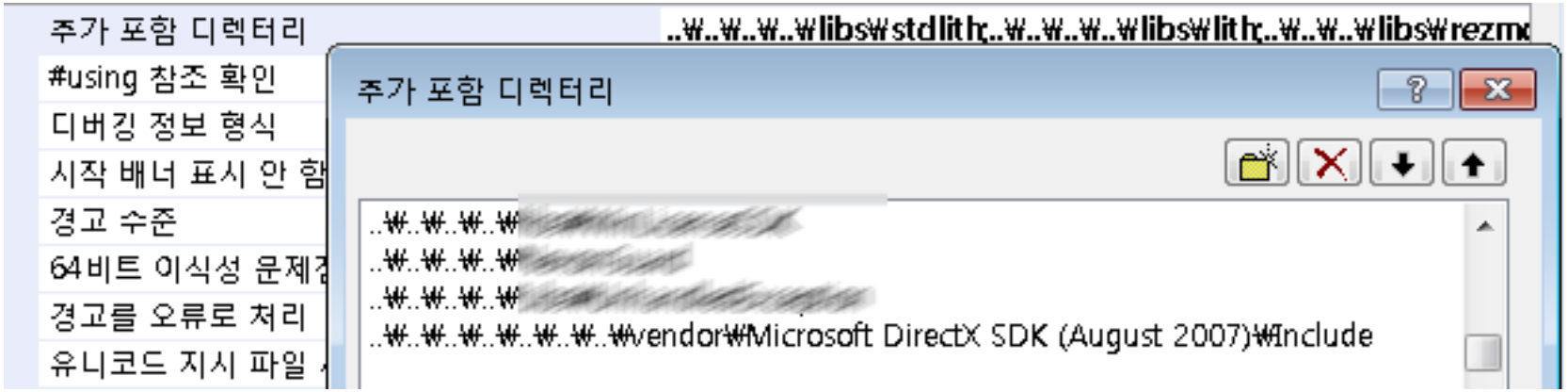


나은 방법

라이브러리 참조

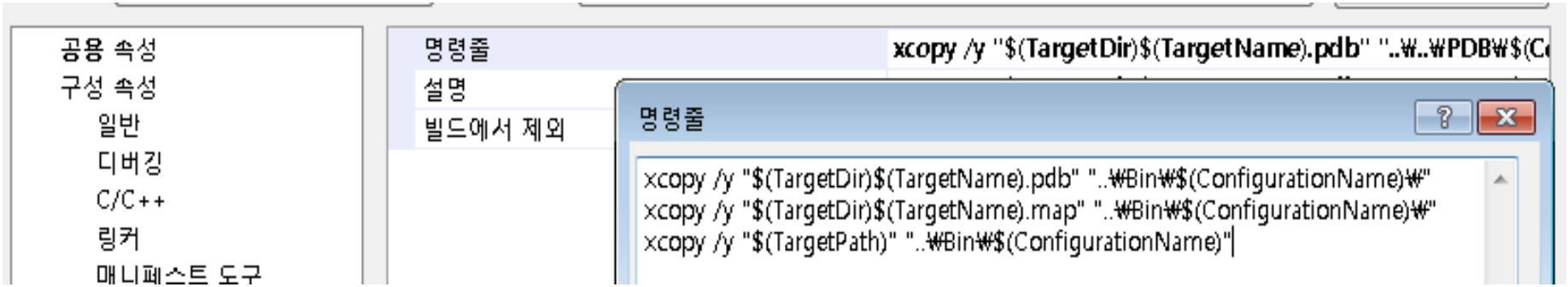
귀찮아도 프로젝트 별로 설정할 것!

원칙: 통합 관리 중 이식성



빌드 이벤트 대신 출력 폴더

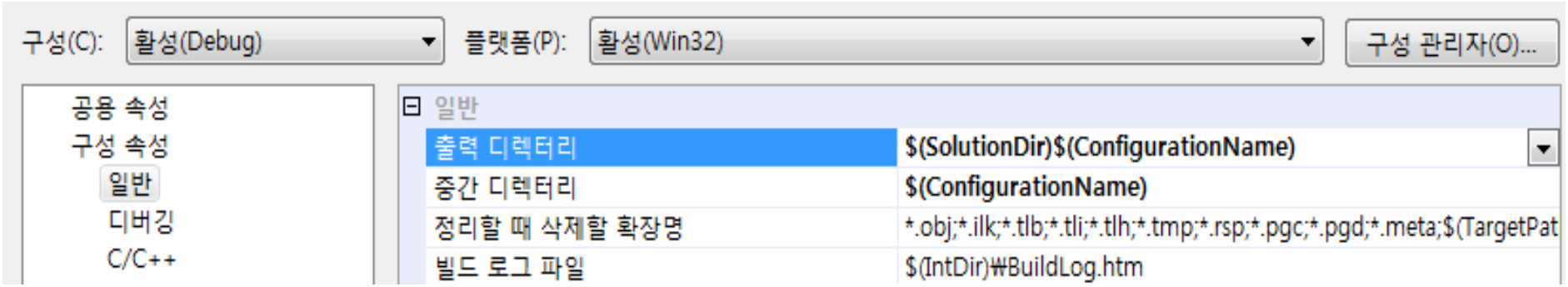
출력물(.dll/.exe/.pdb)을 특정 폴더에 복사



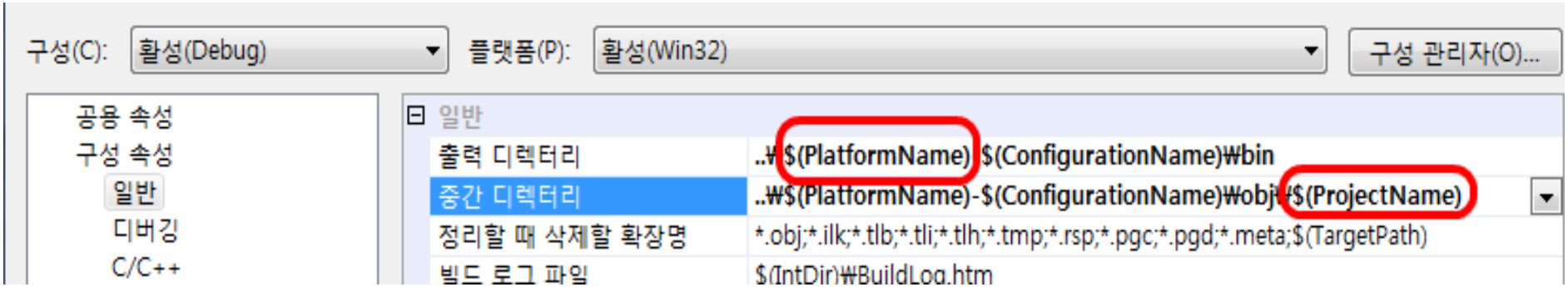
Better Way

출력 디렉터리는 이렇게

.vcproj 의 출력/중간 디렉터리를 바꾼다.



Better Way



출력 디렉터리를 정할 때

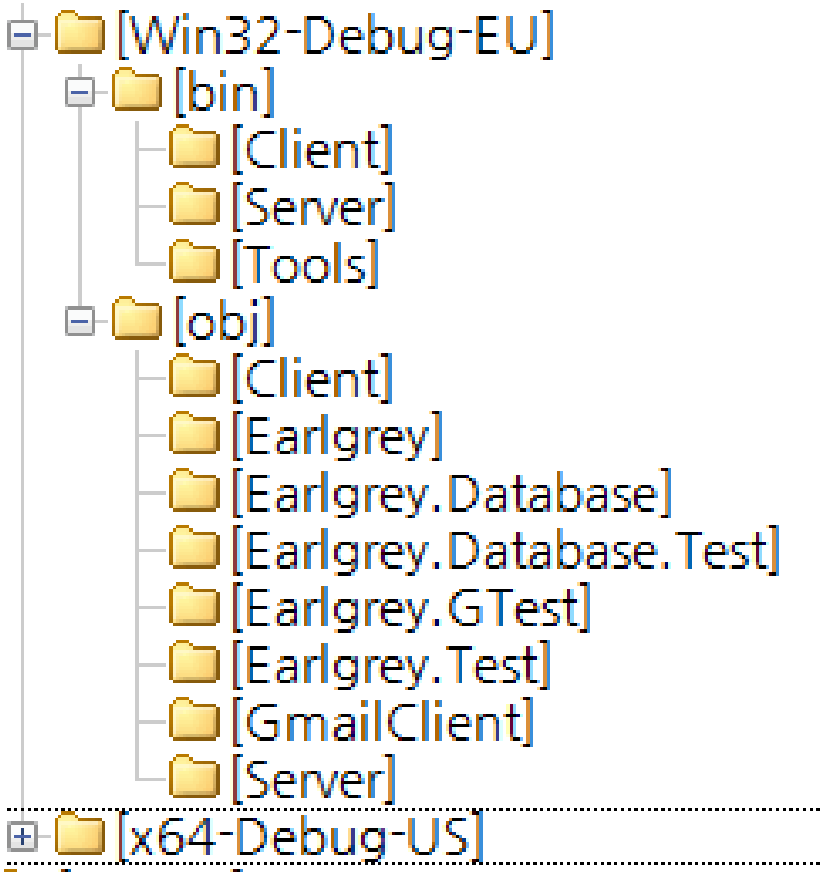
원칙은 이렇다.

출력 파일은 클라이언트/서버군 등 집합 단위로

플랫폼, 구성, 지역 코드 등의 값을 이용해 겹치지 않게

.Obj 파일은 프로젝트 별로

출력 디렉터리의 예


[Win32-Debug-EU]
[bin]
[Client]
[Server]
[Tools]
[obj]
[Client]
[Earlgrey]
[Earlgrey.Database]
[Earlgrey.Database.Test]
[Earlgrey.GTest]
[Earlgrey.Test]
[GmailClient]
[Server]
[x64-Debug-US]

또 다른 흔한 실수

빌드 이벤트

아래 빌드 이벤트는 **실패**로 끝나야 한다.

명령줄

```
ECHO "이 명령어는 반드시 성공"
DIR
ECHO "이 명령어는 반드시 실패"
XCOPY /Y "존재하지 않는 파일.bat" "C:₩"
ECHO "이 명령어는 반드시 성공"
DIR
```

그러나

…

성공한다.

빌드 이벤트는 .bat 일 뿐

빌드 이벤트는 이렇게 해석된다

```
@echo off
ECHO "이 명령어는 반드시 성공"
DIR
ECHO "이 명령어는 반드시 실패"
XCOPY /Y "존재하지 않는 파일.bat" "C:\"
ECHO "이 명령어는 반드시 성공"
DIR

if errorlevel 1 goto VCReportError
goto VCEnd

:VCReportError
echo Project : error PRJ0019: 도구에서 오류 코드를
반환했습니다. 위치: "빌드 전 이벤트를 수행하고 있습니다...
exit 1

:VCEnd
```

실패했는데 1이 아닌 숫자를 반환했다면?

처음 또는 중간 명령이 실패하면?

배치 스크립트를 추방하자

EXIT 코드 확인하기

원칙: 추적 가능


```
@echo off
ECHO "이 명령어는 반드시 성공"
DIR
SET exitCode=%errorlevel%
IF %exitCode% NEQ 0 EXIT / %exitCode%

ECHO "이 명령어는 반드시 실패"
XCOPY /Y "존재하지 않는 파일.bat" "C:\"
SET exitCode=%errorlevel%
IF %exitCode% NEQ 0 EXIT / %exitCode%

ECHO "이 명령어는 반드시 성공"
DIR
SET exitCode=%errorlevel%
EXIT /B %exitCode%
```

MSBuild를 쓰자

간결한 코드

글자 수는 엇비슷, 가독성은 확실!

```
<Target Name="Build Event">
    <Message Text="이 명령어는 반드시 성공" />
    <Exec Command="Dir" />

    <Message Text="이 명령어는 반드시 실패" />
    <Exec Command="XCOPY /Y &quot;존재하지 않는
     파일.bat&quot; &quot;C:\&quot;" />

    <Message Text="이 명령어는 반드시 성공" />
    <Exec Command="Dir" />
</Target>
```

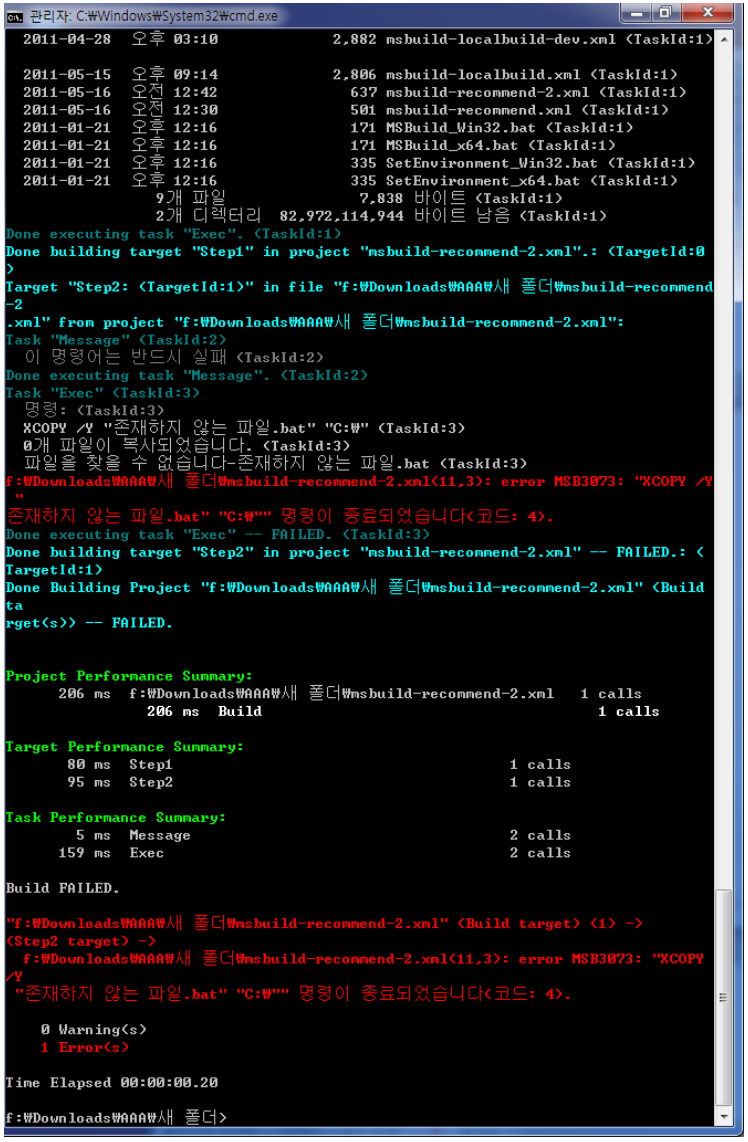
MSBuild를 쓰자

상세한 통합 로그

화려한 콘솔

콘솔과 파일 로그를 동시에

성능 로그



MSBuild를 쓰자

확장 기능 개발의 용이함

- MSBuild Community Tasks
- MSBuild EarlGrey Tasks

이를테면

FTP/SFTP, 서브버전, 이메일, 압축, RoboCopy
파일시스템, 공유 폴더, SQL Server, 레지스트리

님아, EXIT_FAILURE 좀

종료 코드가 없다면 실패해도 그런 줄 모른다

```
FILE * fp = fopen(szFilename, "wt");
if(fp)
{
    fprintf(fp, "[CRC]\n");

    for(int i = 0; i < eFile_Max; i++)
        fprintf(fp, "%s = %u\n", g_tHashFiles[i].m_szName, g_tHashFiles[i].m_ulHash);

    fclose(fp);

    printf("%s created.", szFilename);
}
```

오류 메시지만 출력하고
종료 코드는 반환 안 한다.

Better Way

```
FILE * fp = fopen(szFilename, "wt");
if(fp == NULL)
{
    printf("Error: failed to create file %s");
    return 103;
}

fprintf(fp, "[CRC]\r\n");

for(int i = 0; i < eFile_Max; i++)
    fprintf(fp, "%s = %u\r\n", g_tHashFiles[i].m_szName, g_tHashFiles[i].m_ulHash);

fclose(fp);

printf("%s created.", szFilename);
```

```
<!--
void _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    std::wcerr << L"오류 발생";
    return;
}
-->
<Target Name="NoExitCode">
    <Message Text="실패 상황인데도 성공 처리된다" />

    <Exec Command="ExitCodeTest-NoExitCode.exe" />
</Target>

<!--
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    std::wcerr << L"오류 발생";
    return EXIT_FAILURE;
}
-->
<Target Name="NoExitCode">
    <Message Text="0 이 아닌 값은 오류 처리된다" />

    <Exec Command="ExitCodeTest-ExitFailure.exe" />
</Target>
```

리소스 빌드

수 기가짜리를 어느 세월에 빌드하나?

바뀐 리소스만 빌드하자

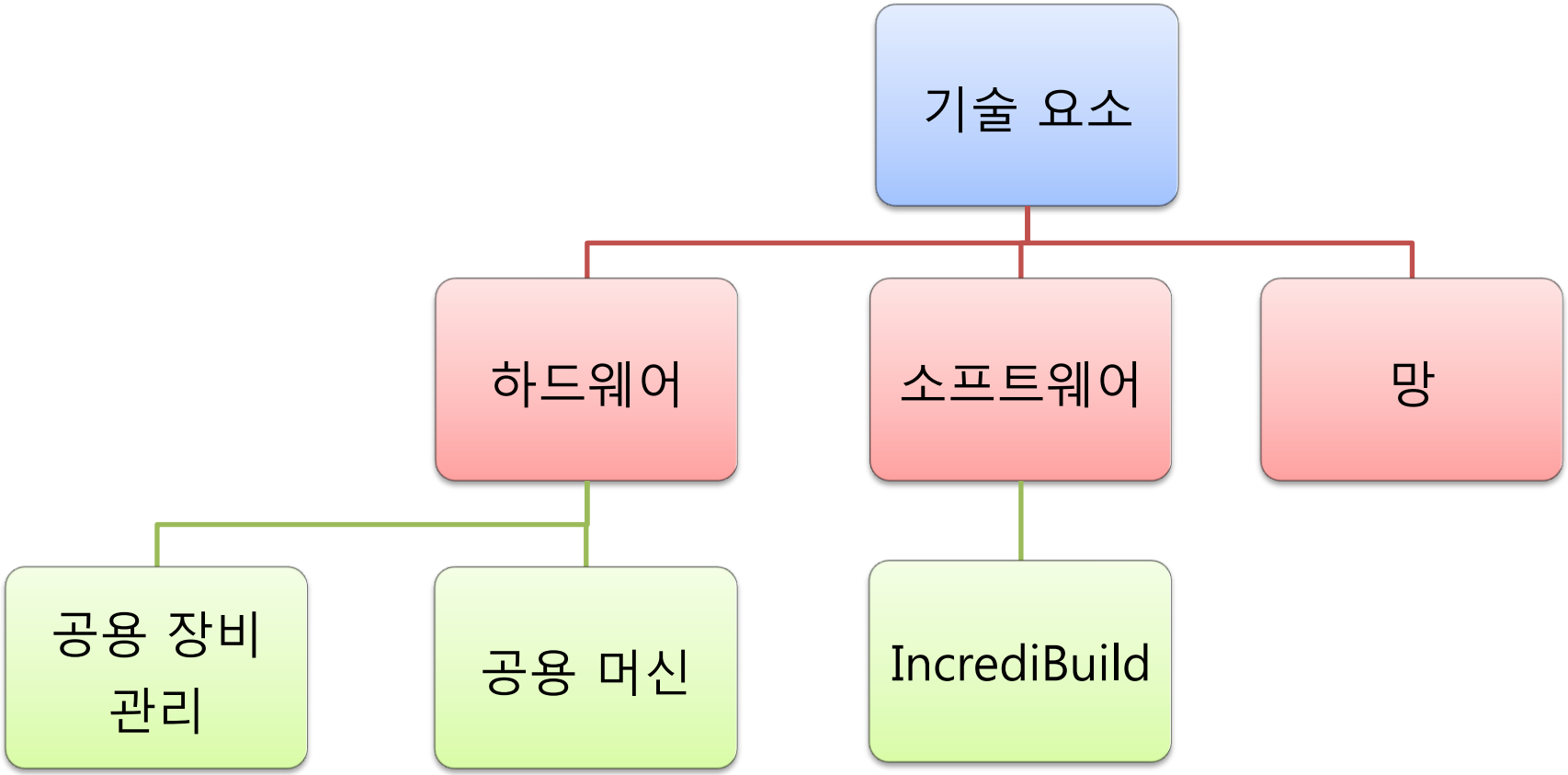
물론 원한다면 전체 다 빌드한다

```
<Target Name="GetUpdatedResourcesList">
    <SvnDiff
        Old="$(TagOld-Path-Resources)/Game@$(TagOld-Revision)"
        New="$(TagNew-Path-Resources)/Game@$(TagNew-Revision)"
        OldIsBasePath="false"
    >
        <Output TaskParameter="FilesAdded" ItemName=
        "ResourcesAdded" />
        <Output TaskParameter="FilesModified" ItemName=
        "ResourcesModified" />
        <Output TaskParameter="FilesDeleted" ItemName=
        "ResourcesDeleted" />
    </SvnDiff>

    <!-- 중략 ..... -->
</Target>
```

배포 자동화

하기 전에 인프라 정비부터

개발보다 오래 걸릴 때가 많다



주요 도구

RoboCopy

파일 복사

WinSCP

SFTP

White

UI 자동화

MkLink

심볼릭 링크

배포 환경을 분석해보니

세 가지 배포 방식이 있더라

개발자 빌드

팀 내부 테스트 빌드

출시 빌드

내부 테스트용 배포

공유 폴더에 복사하기

```
<Target Name="CopyClientToRemoteServer">
    <BetterRoboCopy
        SourceFolder="$(FinalReleaseDir)"
        DestinationFolder="\\$(RemoteDir)\Release_$(ShortLocalCode)"
        SourceFiles="*"
        AllSubdirectories="true"
        Options="/R:3"
        ExcludeFolders=".svn;_svn"
        />
</Target>
```

배포는 내게 맡겨라

RoboCopy, Why Not XCopy?

병렬 처리

/MT[:n]

네트워크 환경을 고려한 부가 기능

/R:n

다양한 기능

출시 배포

운영 팀에겐 가장 중요한 부분

하지만 그만큼 골 때리는 단계

패키징의 어려움

자동화 지원이 부족한 패키징

명령 줄 / 텍스트 구성 파일

오예~

레지스트리 / 환경 변수

좋아!

구성 파일을 미리 만들기

상대 경로 지정 가능

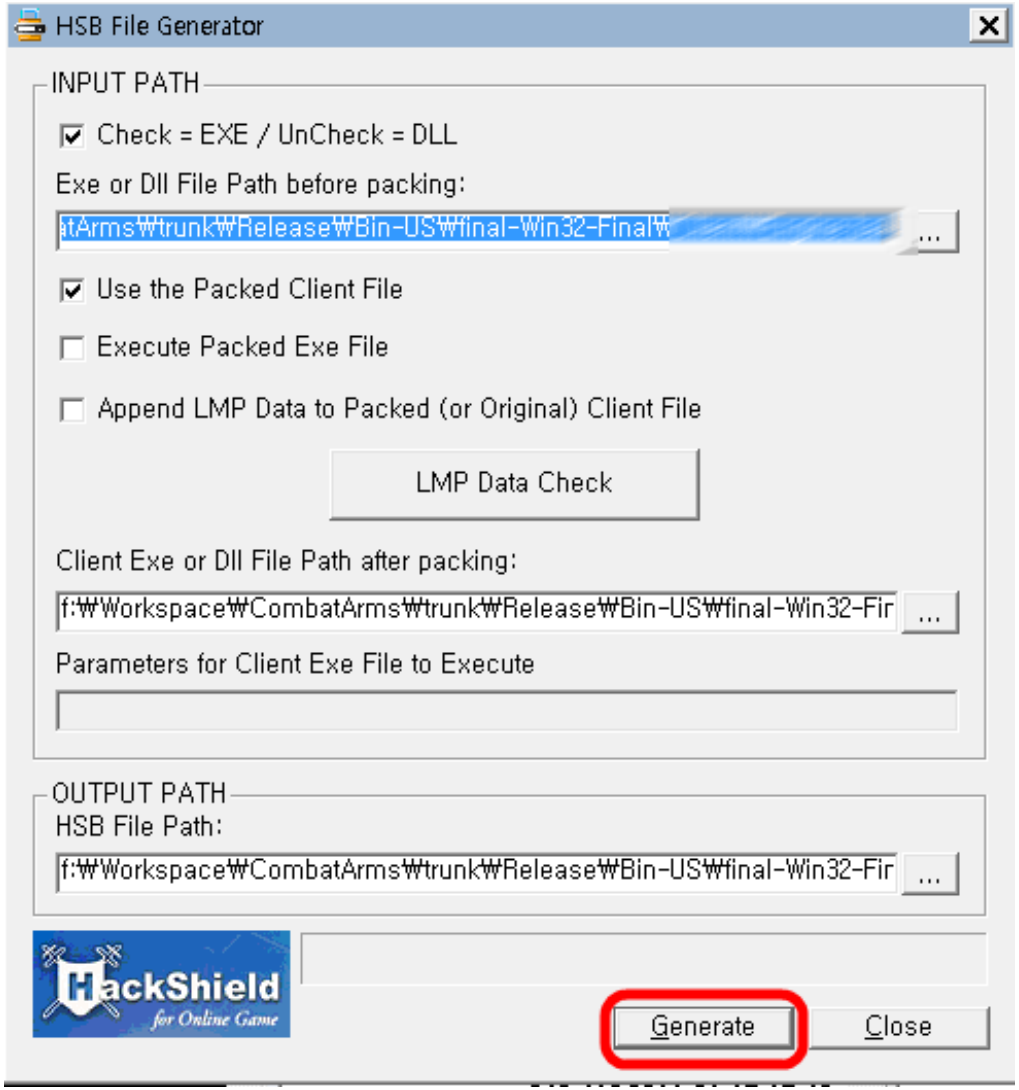
휴~

다 안 된다고?

C:₩ 는 있겠지

패키징의 어려움

버튼을 눌러다오!



UI 자동화, 별 짓을 다 한다

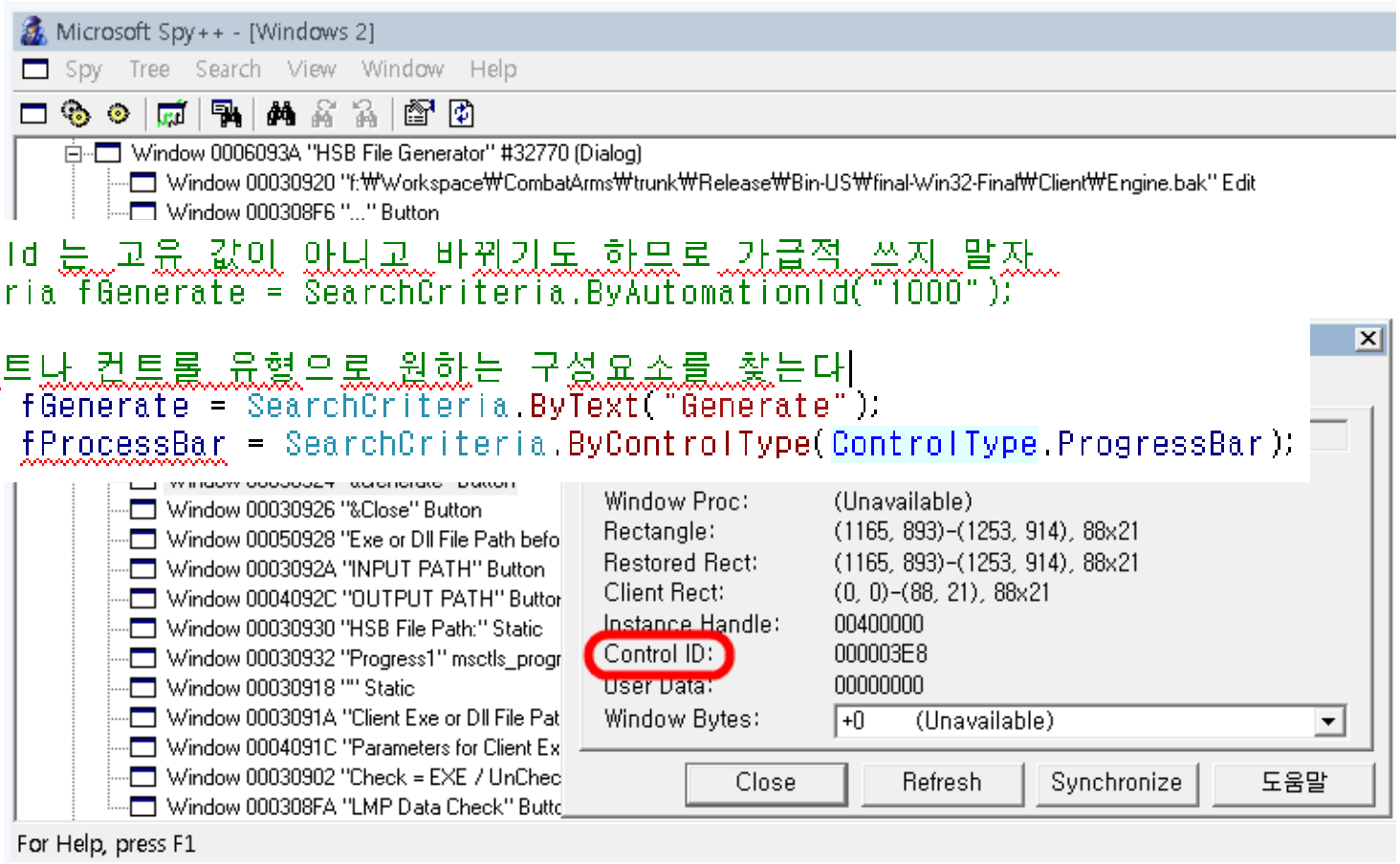
이럴 때 쓸모 있는 라이브러리 White

```
using (Window mainWindow = FindWindow("HSB File Generator"))
{
    SearchCriteria fProcessBar = SearchCriteria.ByControlType(ControlType.ProgressBar);
    SearchCriteria fGenerate = SearchCriteria.ByText("Generate");
    SearchCriteria fClose = SearchCriteria.ByText("Close");

    ProgressBar cProcessBar = mainWindow.Get<ProgressBar>(fProcessBar);
    Button cGenerate = mainWindow.Get<Button>(fGenerate);
    Button cClose = mainWindow.Get<Button>(fClose);

    cGenerate.Focus();
    cGenerate.RaiseClickEvent();

    DateTime whenGenerateButtonClilcked = DateTime.Now;
    while (true)
    {
        if ((DateTime.Now - whenGenerateButtonClilcked) > DefaultExpireDuration)
        {
            Console.Error.WriteLine("오류: HSB File Generator의 Generate 버튼을 눌렀는데도 진행이 전혀 안 됨!");
            return 20;
        }

        if (cProcessBar.Value == cProcessBar.Maximum)
        {
            break;
        }

        Button warningWindowYesButton = mainWindow.Get<Button>(SearchCriteria.ByText("예(Y)"));
        if (warningWindowYesButton != null)
        {
            warningWindowYesButton.Focus();
            warningWindowYesButton.RaiseClickEvent();
        }
    }

    Button informationWindowOkButton = FindButton(mainWindow, "확인", TimeSpan.FromMinutes(2));
    if (informationWindowOkButton != null)
    {
        informationWindowOkButton.Focus();
        informationWindowOkButton.RaiseClickEvent();
    }

    cClose.RaiseClickEvent();
}
```

UI 자동화, 별 짓을 다 한다

AutomationId에 의존하지 말 것

고유 값이 아니다



퍼블리셔에게 파일 주기

SFTP 서버에 업로드하기

```
<ItemGroup>
    <RemoteFolder Include="$(FinalReleaseDir)">
        <CreateRemoteFolderKeyName>true</CreateRemoteFolderKeyName>
        <RemoteDirKeyName>./$(ShortLocalCode)/$(Version)</RemoteDirKeyName>
    </RemoteFolder>
</ItemGroup>

<Target Name="CopyClientToRemoteServer">
    <WinScpUpload
        Files="@(RemoteFolder)"
        HostName="ftp.publisher.com"
        ProtocolSFtp="true"
        UserName="MyId"
        Password="MyPassword"
        HostKey="MyHostKey"
    />
</Target>
```

지속적인 개선

소회

진짜 장애물은 기술이 아니다

공감대!

조직 차원의 제안

빌드 엔지니어란 직군이 있나요?

THANK YOU!