

# 개요

---

## 웹 어플리케이션을 위한 테스트 자동화

오늘날, 대부분 소프트웨어 응용 프로그램을 인터넷 브라우저에서 실행할 수 있도록 웹 기반 응용 프로그램으로 작성하고 있습니다. 이러한 응용 프로그램 테스트 효과는 회사 및 조직에 따라 다르겠지만, 피드백이 빠른 소프트웨어 개발 프로세스, 즉 Agile 방법론 등을 채택하고 있는 소프트웨어 개발 조직에서는 테스트 자동화가 소프트웨어 개발 및 운영에 있어서 중요한 요구 사항입니다. 테스트 자동화는 소프트웨어 도구를 사용하여 테스트할 응용 프로그램에 대해 반복 가능한 테스트를 실행하는 것을 의미합니다. 회귀 테스트의 경우 반응성을 제공하기도 합니다.

테스트 자동화는 많은 이점을 갖고 있습니다. 대부분 테스트의 반복과 수행에서 시작합니다. 테스트 자동화 개발에 사용할 수 있는 상용 및 오픈 소스 도구는 많이 있습니다. 아마도 Selenium은 가장 널리 사용되는 오픈 소스 솔루션 중 하나일 것입니다. 본 사용자 가이드는 신규 및 숙련된 Selenium 사용자 모두에게 웹 응용 프로그램의 테스트 자동화를 구축하는 데 효과적이고 필요한 기술을 습득하는 데 도움을 줄 수 있을 것입니다.

본 사용자 가이드는 Selenium을 소개하고, 그 기능을 알려주며, Selenium 커뮤니티에서 가장 보편적으로 사용하는 축적된 베스트 프랙티스를 소개하기 위하여 많은 예를 보여 줍니다. 또한 Selenium의 내부 구조 및 Selenium의 권장 사용에 대한 기술 정보 또한 제공하고 있습니다.

테스트 자동화는 장기적으로 소프트웨어 프로젝트 팀의 테스트 프로세스의 효율성을 향상시키는 장점을 갖고 있습니다. 테스트 자동화는 다음 기능을 지원하여야 합니다.

- 빈번한 회귀 테스트
- 개발자에게 신속한 피드백 제공
- 테스트 케이스의 사실상 무제한 반복 실행
- Agile 및 extreme 개발 방법론 지원
- 테스트 케이스에 대한 체계적인 문서화
- 맞춤형 결함 보고
- 수동 테스트에서 누락된 결함 찾기

## 자동화가 필요한가?

테스트 자동화는 항상 바람직 한가? 테스트 케이스(test cases)의 자동화는 언제 결정해야 할까?

테스트 케이스를 자동화하는 것이 항상 바람직한 것은 아닙니다. 테스트를 수작업으로 하는 것이 더 적절할 수 있습니다. 예를 들어, 가까운 미래에 응용 프로그램의 사용자 인터페이스를 크게 변경 할 경우 자동화는 어쨌든 다시 작성해야 할 수도 있습니다. 또한 때로는 테스트 자동화를 구축하기에 충분한 시간이 없을 수도 있습니다. 단기간에 수작업 테스트가 더 효과적일 수 있습니다. 응용 프로그램의 마감 기한이 매우 촉박할 경우 현재 사용할 수 있는 테스트 자동화가 없으며 해당 시간 내에 테스트를 완료하여야 할 경우에는 수작업 테스트가 더 바람직한 선택일 수 있습니다.

## Selenium 개요

Selenium은 테스트 자동화를 위하여 다양한 접근 방식을 지원하는 소프트웨어 툴 세트입니다. 대부분 Selenium QA 엔지니어는 프로젝트의 요구 사항을 가장 잘 충족하는 하나 또는 두 가지 도구에 중점을 두어 사용하고 있지만 여러 도구를 사용할 수 있다면 다양한 테스트 자동화 문제에 접근하기 위한 많은 옵션들을 사용할 수 있을 것입니다. 전체 도구 모음은 모든 유형의 웹 응용 프로그램 테스트 요구 사항에 특별히 맞춘 다양한 테스트 기능을 제공합니다. 유연성이 뛰어나므로 UI 요소를 찾고 예상되는 테스트 결과를 실제 응용 프로그램 동작과 비교하는 데 필요한 다양한 옵션을 이러한 작업에 사용할 수 있습니다. Selenium의 핵심 기능 중 하나는 여러 브라우저 플랫폼에서 테스트를 수행할 수 있는 것입니다.

## Selenium 프로젝트 연혁

Selenium은 2004년 Jason Huggins가 ThoughtWorks에서 내부 애플리케이션을 테스트하며 처음 시작되었습니다. 그는 뛰어난 개발자이어서 자신이 만든 모든 변경에 대해 동일한 테스트를 수동으로 수행하는 것보다 시간을 더 잘 활용할 수도 있다는 사실을 깨달았습니다. 그는 페이지와 상호 작용을 처리할 수 있는 자바 스크립트 라이브러리를 개발하여 여러 브라우저에 대한 테스트를 자동으로 재실행할 수 있도록 하였습니다. 이 라이브러리는 결국 Selenium Core가 되었으며 Selenium Remote Control (RC)과 Selenium IDE 모든 기능의 기초가 되었습니다. 사용자가 선택한 언어로 브라우저를 제어 할 수있는 제품이 없었기 때문에 Selenium RC는 혁신적이었습니다.

Selenium은 엄청난 도구였지만 단점이 있었습니다. Javascript 기반 자동화 엔진과 브라우저가 Javascript에 적용되는 보안 제한 때문에 여러 기능을 지원할 수 없었습니다. 더우기 점점 많은 기능이 필요함에 따라 웹 애플리케이션이 브라우저가 제공하는 새로운 종류의 강력한 특수 기능을 사용하여야 했고 그에 따라 제한 사항들이 점점 더 어려운 상황으로 처해지도록 만들었고 단점을 더욱 악화시켰다.

2006년 Google의 Simon Stewart라는 엔지니어는 WebDriver라는 프로젝트를 시작했습니다. Google은 오래 동안 Selenium을 사용했지만 테스터들은 제품의 한계를 극복해야만했다. Simon은 브라우저와 운영 체제에서 제공하는 방법을 사용하여 브라우저에 직접 연결되는 테스트 도구를 원했기 때문에 샌드박스로 처리하는 Javascript 환경의 제한을 피하여야 했습니다. WebDriver 프로젝트는 이같은 Selenium의 단점을 해결하기 위하여 시작되었습니다.

2008년 베이징 올림픽으로 중국은 글로벌 파워로 올라섰으며 미국의 대규모 모기지 불이행으로 대공황 이후로 최악의 국제 경기 침체를 촉발합니다. 또한 Heath Ledger의 갑작스러운 죽음에도 불구하고 모두 The Dark Night를 한 번 이상 관람하였습니다. 그러나 그 해의 가장 중요한 이야기는 Selenium과 WebDriver의 통합이었습니다. Selenium은 대규모 공동체 및 상업적 지원을 받았지만 WebDriver는 분명히 미래의 도구였습니다. 이 두 도구를 결합하면 모든 사용자에게 공통된 기능 세트를 제공하고 테스트 자동화에서 가장 밝은 미래를 가져 올 수 있었습니다. 아마도 WebDriver와 Selenium이 합병하는 이유에 대하여 2009년 8월 6일 WebDriver 개발자인 Simon Stewart가 WebDriver와 Selenium 커뮤니티에 보낸 이메일에서 자세히 설명하고 있습니다.

"왜 프로젝트를 합병하여야 할까요? Selenium의 단점(예 : JS 샌드박스의 우회와 함께 화려한 API가 있음)을 WebDriver가 일부분 보완하고 WebDriver의 몇 가지 단점(예 : 광범위한 브라우저 지원)

을 Selenium이 일부분 보완하기 때문입니다. 주요 Selenium 기여자들과 나는 결합이 사용자들에게 최상의 프레임워크를 제공하는 최선의 방법이라고 생각했기 때문입니다."

## Selenium 도구 모음

Selenium은 여러 소프트웨어 도구로 구성되어 있으며, 각각 특정한 역할이 있습니다.

### Selenium 2 (일명 Selenium WebDriver)

Selenium 2는 프로젝트의 향후 방향이자 Selenium 툴킷에 추가된 최신 기능입니다. 새로운 자동화 도구는 보다 일관되고 객체지향적 API를 제공하며 예전의 한계에 대한 해법을 포함하며 모든 종류의 훌륭한 기능을 제공합니다.

Selenium 프로젝트의 [간략한 역사](#)에서 읽을 수 있듯이 Selenium과 WebDriver 개발자는 두 도구 각각 장점이 있으며 두 프로젝트를 통합하면 훨씬 더 강력한 자동화 도구를 만들 수 있다는데 동의했습니다.

Selenium 2.0은 이러한 노력의 결과물입니다. 테스트 포팅의 유연성 극대화를 위하여 WebDriver API 아래 Selenium 1 기술과 같이 WebDriver API와 기본 기술을 지원합니다. 또한 Selenium 2는 이전 버전과의 호환성을 위해 Selenium 1의 Selenium RC 인터페이스도 계속 지원합니다.

### Selenium 1 (일명 Selenium RC 또는 Remote Control)

Selenium Project의 [간략한 역사](#)에서 읽을 수 있듯이, 새롭고 강력한 도구인 WebDriver와 Selenium을 병합한 Selenium 2 이전에는 Selenium RC가 오랫동안 Selenium 주요 프로젝트였습니다.

이제 Selenium 1은 더 이상 사용되지 않으며 적극적으로 지원되지 않습니다 (주로 유지 관리 모드).

## Selenium IDE

Selenium IDE (Integrated Development Environment)는 테스트 스크립트를 작성하기 위한 프로토타이핑 도구입니다. Firefox와 Chrome 플러그인이며, 자동화 테스트를 개발하기 위한 사용하기 쉬운 인터페이스를 제공합니다. Selenium IDE에는 레코딩 기능이 있습니다. 이는 사용자 작업 수행을 기록한 다음 나중에 실행할 수 있도록 여러 프로그래밍 언어 중 하나를 사용하여 재사용 가능한 스크립트로 기록하는 기능을 갖고 있습니다.

### Note

Selenium IDE에는 사용자가 나중에 가져오기 및 실행을 위하여 테이블 형식으로 테스트를 "저장"할 수 있는 기능이 있지만 테스트 통과를 수행할 수 있도록 설계되지 않았거나 수행할 모든 자동화 테스트를 구성할 수 있도록 설계되지 않았습니다. 특히, 테스트 스크립트에 대한 반복 또는 조건문을 사용할 수 있는 기능을 Selenium IDE는 제공하지 않습니다. 현 시점에서 이 기능을 추가 할 계획은 없습니다. 이는 한편으로는 기술적인 면에 기인하며, 다른 한편으로는 Selenium 개발자에게 프로그래밍

이 필요한 테스트 자동화의 모범 사례를 장려하려고 하기 때문입니다. **Selenium IDE**는 단순한 프로토 타이핑 도구로만 사용하시기를 바랍니다. Selenium 개발자는 지원되는 프로그래밍 언어 중 하나를 사용하여 Selenium 2 또는 Selenium 1에서 강력하고 엄격한 테스트를 자동화하시길 권장합니다.

## Selenium-Grid

Selenium-Grid는 대규모 테스트 스위트(suite) 및 여러 환경에서 실행해야 하는 테스트 스위트를 위해 Selenium RC 솔루션을 확장 할 수 있도록 합니다. Selenium Grid를 사용하면 테스트를 병렬로 실행할 수 있습니다. 즉, 서로 다른 테스트를 동시에 서로 다른 원격 시스템에서 실행할 수 있습니다. 이는 두 가지 이점이 있습니다. 첫째, 대규모 테스트 스위트 또는 느린 실행 테스트 스위트를 사용하는 경우 Selenium Grid를 사용하여 테스트 스위트를 여러 다른 시스템에서 동시에 여러 테스트를 실행하도록 나눔으로써 성능을 크게 향상시킬 수 있습니다. 또한 여러 다른 환경에서 테스트 스위트를 실행해야 하는 경우 동시에 다른 환경의 원격 시스템에서 테스트를 실행할 수 있습니다. 각각의 경우 Selenium Grid는 병렬 처리를 사용하여 테스트 스위트 실행 시간을 줄일 수 있습니다.

## 셀레늄 도구의 선택

프로그래밍 경험이 아직 없다면 Selenium IDE를 사용하여 Selenium 명령어에 익숙해 질 수 있습니다. IDE를 사용하면 몇 초 안에 간단한 테스트를 신속하게 만들 수 있습니다.

그러나 Selenium IDE를 사용하여 모든 테스트 자동화를 수행 할 것을 권장하지는 않습니다. Selenium을 효과적으로 사용하려면 지원되는 프로그래밍 언어 중 하나와 함께 Selenium 2 또는 Selenium 1을 사용하여 테스트를 작성하고 실행해야 합니다. 어느 것을 선택할 지는 개발자에 달려 있습니다.

본 문서 작성 당시 Selenium 개발자들은 Selenium-WebDriver API에 대한 향후 방향과 개발 계획을 수립하고 있습니다. 이전 버전과의 호환성을 위해 Selenium 1을 지원합니다. 그럼에도 불구하고, 해당 장에서 강점과 약점에 대하여 논의할 것입니다.

Selenium을 처음 접하는 사람들은 이 섹션을 읽는 것이 좋습니다. 그러나 이 부분은 Selenium 2에서도 앞으로 계속 지속될 것이며 Selenium의 일부가 될 것이므로 Selenium을 처음 사용하여 새로운 테스트 스위트 구성하려는 사용자는 Selenium 2를 사용하기를 권합니다.

## 지원하는 브라우저와 플랫폼

Selenium 2.0이 지원하는 브라우저는 Selenium-WebDriver 또는 Selenium-RC 중 어느 것을 사용하는지에 따라 다릅니다.

## Selenium-WebDriver

Selenium-WebDriver는 다음의 브라우저와 이들을 실행할 수 있는 운영 체제에서 지원됩니다.

- Google Chrome
- Internet Explorer 7, 8, 9, 10, and 11 on appropriate combinations of Vista, Windows 7, Windows 8, and Windows 8.1. As of April 15 2014, IE 6 is no longer supported. The driver supports running 32-bit and 64-bit versions of the browser where applicable
- Firefox: latest ESR, previous ESR, current release, one previous release
- Safari
- Opera
- HtmlUnit
- phantomjs
- Android (with Selendroid or appium)
- iOS (with ios-driver or appium)

## Selenium 1.0 과 Selenium-RC

Selenium 1.0의 오래된 지원 플랫폼입니다. Selenium-RC의 Selenium 2.0 릴리스에도 여전히 적용됩니다.

표(생략 ?)

## 유연성과 확장성

Selenium은 유연합니다. Selenium 테스트 스크립트와 Selenium의 프레임워크에 기능을 추가하여 테스트 자동화를 개발 소프트웨어에 맞춤 수 있는 방법이 있습니다. 다른 자동화 도구에 비하여 Selenium의 가장 큰 장점일 것입니다. 맞춤 기능은 안내서 여러 곳에서 설명할 것입니다. 또한, Selenium은 오픈 소스이기 때문에 필요하다면 소스 코드를 다운로드하고 수정할 수 있습니다.

## 문서의 내용

이 안내서는 신규 사용자와 Selenium을 사용한 적이 있지만 추가적인 사용법을 알고 싶은 사용자를 대상으로 합니다. 신규 사용자에게는 이전에 Selenium을 사용한 적이 없다고 가정하고 Selenium을 소개합니다. 그러나 사용자는 최소한 테스트 자동화에 대한 기본적인 이해를 가지고 있다고 가정합니다. 숙련된 사용자에게는 참조용으로 사용할 수 있습니다. 이 경우 장과 부제목을 찾아 보시기 바랍니다. Selenium 아키텍처에 대한 정보, 일반적인 사용 예 및 테스트 디자인 기법에 대한 설명도 있습니다.

문서의 구성은 아래와 같습니다.

## Selenium IDE

Selenium Integrated Development Environment를 사용하며 Selenium IDE를 소개하고 이를 사용하여 테스트 스크립트를 작성하는 방법을 설명합니다. 프로그래밍에 익숙하지 않지만 테스트 자동화를 배우기를 원한다면 이 장부터 시작해야 합니다. Selenium IDE로 자동화된 테스트를 작성할 수 있습니다. 또한 프로그래밍을 할 수 있다면 Selenium IDE를 사용하여 테스트의 래피드 프로토타이핑(rapid prototyping)을 할 수

있다는 점에 관심을 가져 주십시오. 또한 Selenium IDE이 지원하지 않는 고급 기능을 추가하기 위해 테스트 스크립트를 프로그래밍 언어로 "export"하는 방법을 보여줍니다.

## Selenium 2

Selenium 2를 사용하여 자동화된 테스트 프로그램을 개발하는 방법을 설명합니다.

## Selenium 1

Selenium RC API를 사용하여 자동화 된 테스트 프로그램을 개발하는 방법을 설명합니다. 프로그래밍 언어와 스크립팅 언어를 사용한 예들을 참고할 수 있습니다. 또한 Selenium RC의 설치 및 설정을 여기에서 설명하고 있습니다. Selenium RC가 지원하는 다양한 모드 또는 구성에 대한 장단점, 제약 사항 그리고 이들을 설명하기 위한 아키텍처 다이어그램을 함께 기술합니다. 보안 인증서, https 요청, 팝업과 새 창 열기와 같은 새로운 Sel-R 사용자들이 자주 겪는 공통적인 어려운 문제에 대한 해결책도 설명합니다.

## 테스트 설계 고려사항

이 장에서는 Selenium-WebDriver 및 Selenium RC에서 사용할 프로그래밍 기법을 설명합니다. 또한 설정 및 분해 기능을 설계하는 방법, 데이터 기반 테스트를 구현하는 방법 (테스트 작업 사이 데이터를 변경할 수 있는 테스트)등과 같은 사용자 포럼에서 발췌한 공통적으로 요구되는 기술과 일반적인 테스트 자동화 작업을 프로그래밍하는 기타 방법을 보여줍니다.

## Selenium-Grid

이 장은 아직 작성이 끝나지 않았습니다.

## User extensions

Selenium을 수정, 확장 및 사용자 맞춤을 정의 할 수있는 방법을 설명합니다.

## 문서 팀 - 과거와 현재 저자들

여러 사람이 본 사용자 가이드를 작성하거나 문서 작성 환경을 구축하는 등 많은 기여를 했습니다. 그들 모두에게 매우 감사드립니다. 알파벳 순으로 아래와 같습니다.

- Dave Hunt
- Luke Inman-Semerau
- Mary Ann May-Pumphrey
- Noah Sussman
- Paul Grandjean
- Peter Newhook
- Santiago Suarez-Ordonez

- Simon Stewart
- Tarun Kumar

## 감사글

Patrick Lightbody에게 특별한 감사를 드립니다. Selenium RC의 주요 공헌자이며 SeleniumHQ 웹 사이트의 관리자로서 그의 지원은 사용자 안내서의 첫 번째 릴리스를 작성할 때 매우 귀중했습니다. Patrick은 독자들이 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 도움을 주었습니다. 또한 문서를 게시하기 위해 필요한 모든 것을 seleniumhq.org 사이트에 올려 놓았습니다. Andras Hatvani에게는 출판 솔루션에 대한 조언, 그리고 Amit Kumar에게는 토론 참여와 문서 검토의 도움에 감사드립니다.

물론 Selenium 개발자에게도 감사하여야 합니다. 그들은 진정으로 놀라운 도구를 만들었습니다. 초창기 디자이너의 비전과 현재 개발자의 지속적인 노력이 없었다면 이처럼 훌륭한 도구는 만들 수 없었을 것입니다.