[소프트웨어보안연구소(Center for Software Security and Assurance, CSSA)]

Hatbom 사용자 가이드

[Step Ⅰ: SBOM, Step Ⅱ: Vulnerability, StepⅢ: VEX, StepⅣ: Result]

고려대학교 소프트웨어보안연구소(CSSA)
2025-8-26

1. Hatbom 개요

고려대학교 소프트웨어보안연구소(CSSA, Center for Software Security and Assurance)에서 개발한 "**보안취약점 자동분석 플랫폼**"이다.

1-1. IoTcube 1.0

IoTcube 1.0 은 2016 년 4 월 19 일에 공개된 소프트웨어의 '보안 취약점 자동분석 플랫폼'서비스의 초기버전으로

- 소프트웨어에 내재된 보안 취약점을 식별하고 분석하는 도구
- 보안 전문가가 아닌 누구라도 소스파일을 '드래그 앤 드롭'으로 쉽게 사용
- 이외에도 IoT 기기를 비롯한 다양한 기기에 탑재되는 소프트웨어의 보안을 관리할 수 있도록 도구를 제공

1-2. IoTcube 2.0

IoTcube 2.0 은 기존 1.0 버전에서 한 단계 발전하여 다음과 같은 기능 개선을 하여 2025 년 8 월 26 일에 Hatbom 이라는 이름으로 공개되었다.

- 다양한 분석 기능을 SBOM·VEX 중심으로 개편
- 소프트웨어만 넣으면 끝나는 원스톱 사용자 친화적 프로세스
- 고려대 연구팀의 강점을 반영, 구성요소·의존성 시각화 제공
- DB 및 서버 최적화로 더 빠르고 편리한 분석 환경

2. Hatbom 주요 기능

Hatbom 에는 SBOM 자동생성, 취약점(Vulnerability) 탐지 그리고 탐지된 취약점의 관리 지침으로 활용할 수 있는 VEX 문서 생성 등 3 가지 주요한 기능으로 구성되어 있다.

각 기능별로 지원가능한 언어는 다음과 같으며 점차 확대해 나갈 계획이다.

- **지원 가능한 언어**

	① SBOM Step		② Vulnerability Step	③ VEX Step
	SBOM	Dependency Graph	CVE vulnerabilities	Static Analysis
지원 언어	C/C++, Java, Python, GO, PHP	C/C++	C/C++, Java, Python	C/C++

2.1 SBOM Generation Step

소프트웨어를 업로드하면 SBOM 문서를 자동 생성할 수 있다.

[그림 1] SBOM 생성

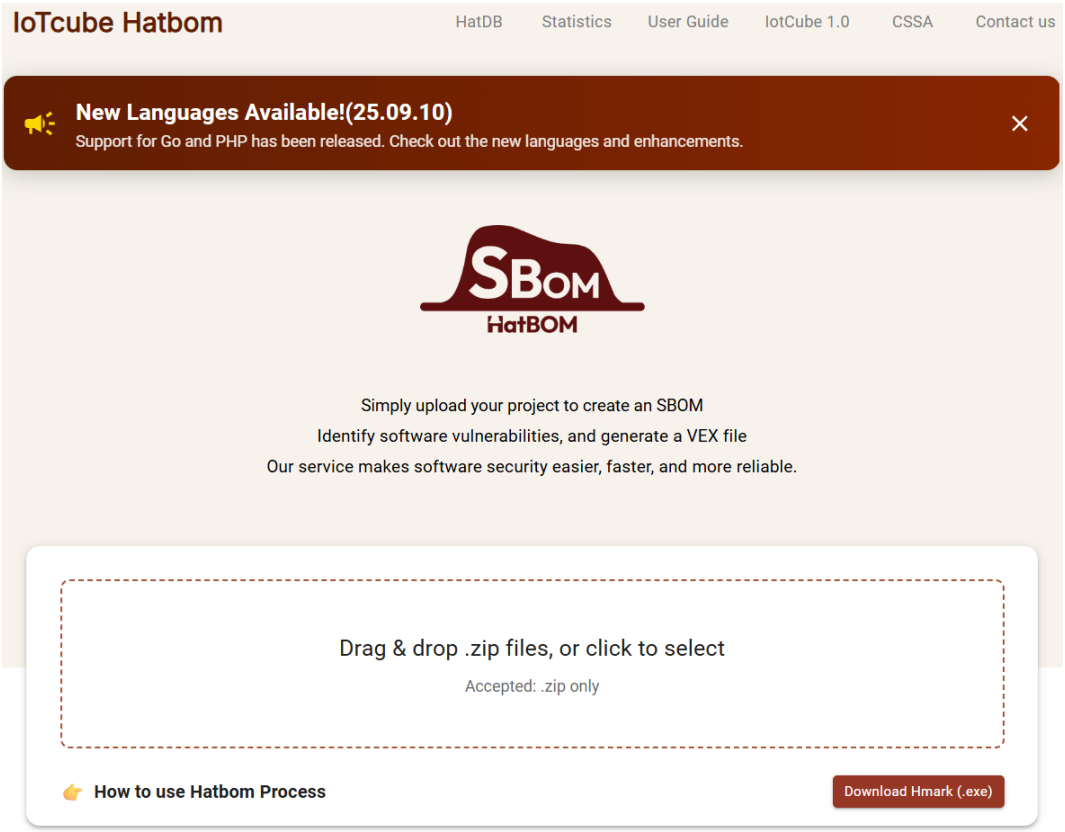
현재 버전에서는 입력으로 소스코드만 지원하며, 점차로 바이너리, 도커 이미지까지 확대할 예정이다.

- 지원가능한 언어: C/C++, Java, Python, go, php 언어(추후 추가 예정)

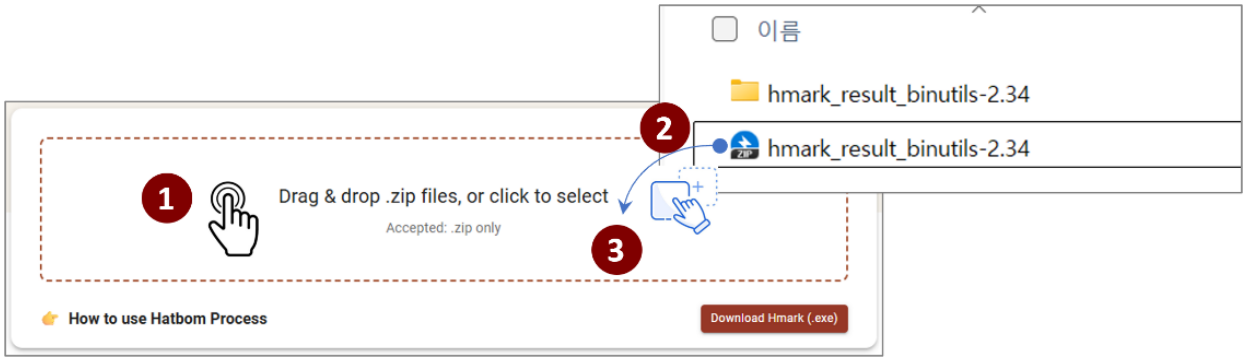
※ 소프트웨어의 프라이버시를 고려하여 로컬에서 해싱(Hashing)하는 프로그램으로 소프트웨어를 해시화하여 플랫폼으로 업로드하는 기능도 제공하고 있다.(Hmark 프로그램)

[분석 순서]

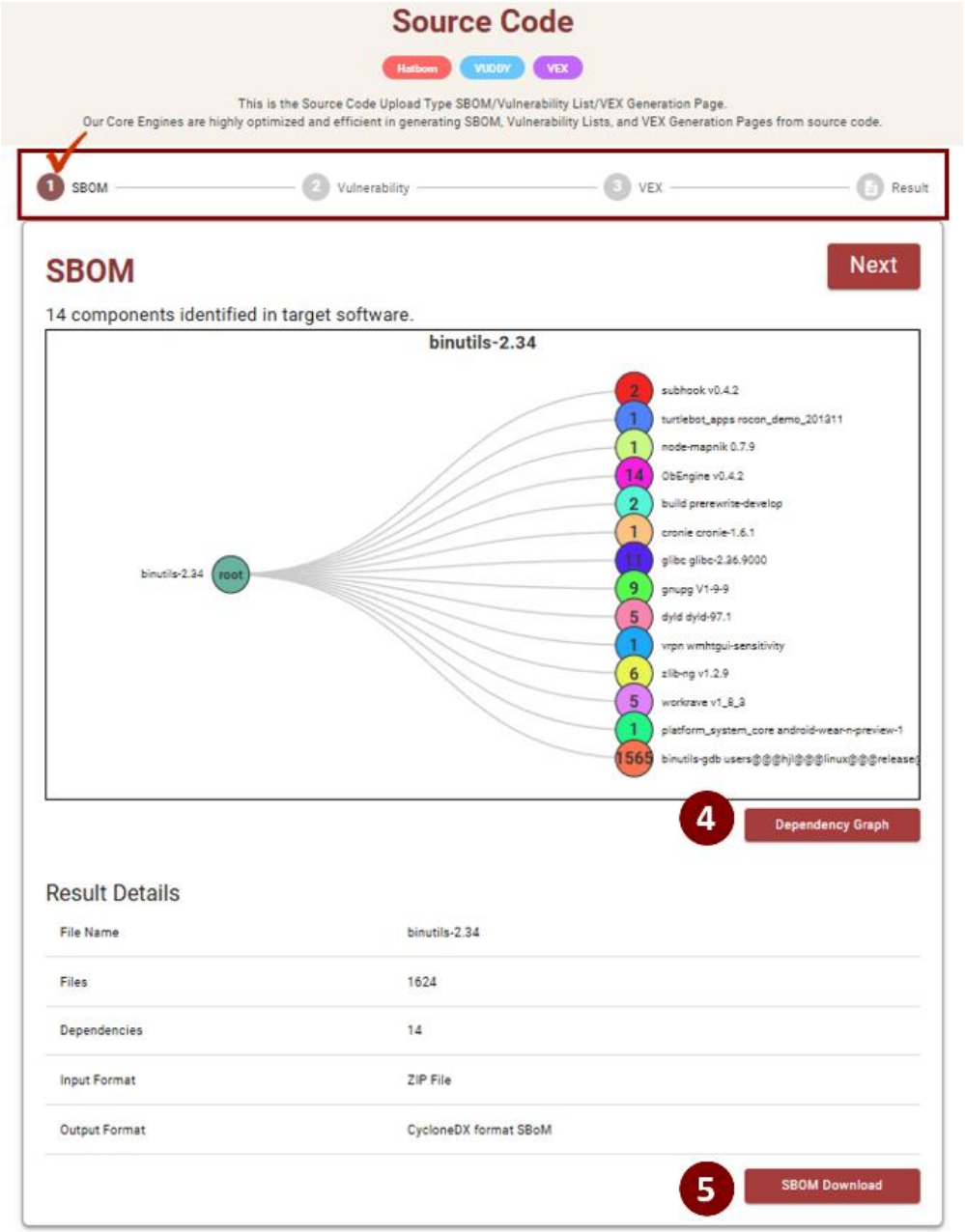
1) https://iotcube.net 을 입력



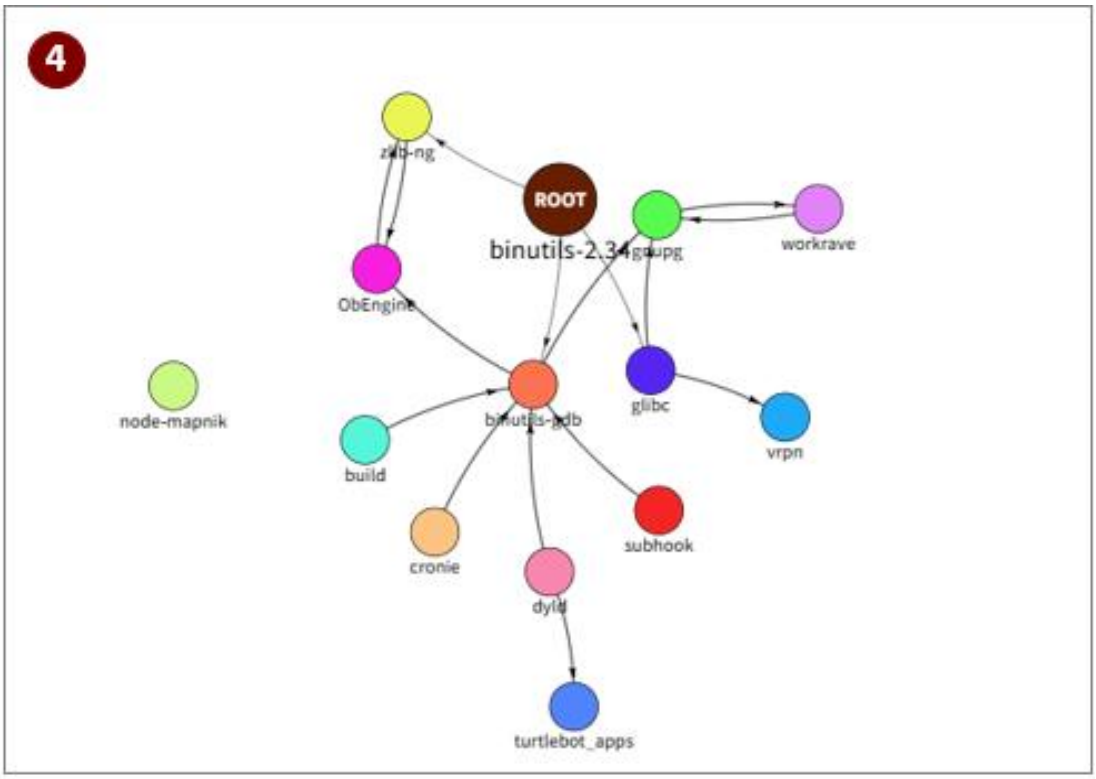
2) 프로젝트코드가 있는 프로젝트 파일을 .zip 파일로 압축해서 Drag & Drop 한다(①, ②, ③)



3) 분석이 완료되면 다음과 같은 결과가 표시된다.



Description
1) binutils-2.34 프로젝트 파일에는 14 개의 오픈소스 컴포넌트들이 포함되어 있다. 2) 14 개의 컴포넌트 노드들을 각각 클릭해 보면 재사용된 파일들의 목록을 볼 수 있다. 3) <Result Details> 분석에 사용된 파일과 분석 결과에 대한 각종 정보를 보여준다. 4) [④ Dependenc Graph]를 클릭하면 탐지된 컴포넌트들 간의 의존성을 확인할 수 있다. 5) [⑤ SBOM Download]를 클릭하여 생성된 SBOM 을 저장할 수 있다.

④ 탐지된 컨포넌트들간의 의존성 가시화 그래프


⑤ 생성된 SBOM(CycloneDX)

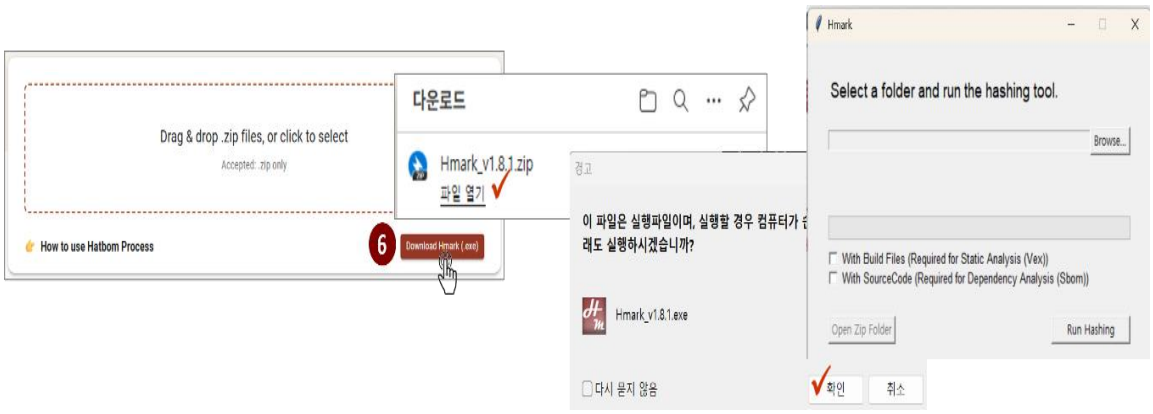
5 SBOM(CycloneDX)

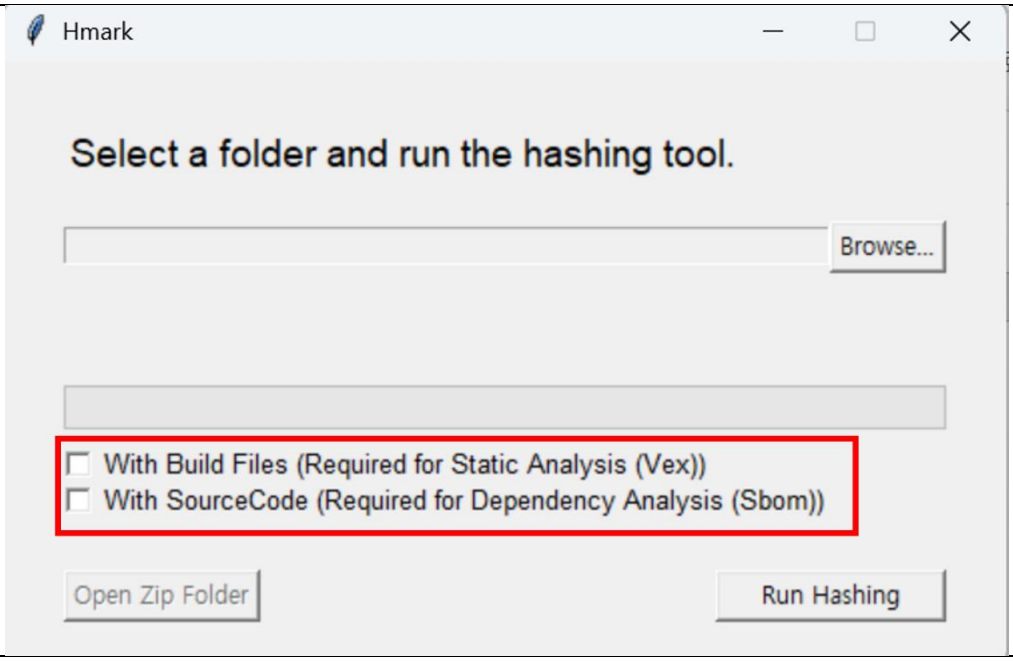

```
{
"sbom": {
"bomFormat": "CycloneDX",
"specVersion": "1.4",
"serialNumber": "urn:uuid:fca4f21b-9660-8b0b-0b47-fe0d5ea9e126",
"version": 1,
"metadata": {
"timestamp": "2025-09-26T05:52:42.627685+00:00",
"authors": [
{
"name": "IoTcube - https://iotcube.net"
}
],
"component": {
"group": "",
"name": "binutils-2.34",
"version": "",
"type": "application",
"bom-ref": "pkg:generic/binutils-2.34",
"purl": "pkg:generic/binutils-2.34"
}
},
"dependencies": [
{
"ref": "binutils-2.34",
"dependsOn": [
"subhook v0.4.2",
"turtlebot_apps rocon_demo_201311",
"node-mapnik 0.7.9",
"ObEngine v0.4.2",
"build prerewrite-develop",
"cronie cronie-1.6.1",
"glibc glibc-2.36.9000",
"gnupg V1-9-9",
"dyld dyld-97.1",
"vrpn wmhtgui-sensitivity",
"zlib-ng v1.2.9",
```


4) 코드 프라이버시를 위한 프로젝트 파일의 해시화

분석하고자 하는 프로젝트 파일을 그대로 업로드하지 않고 해시화하는 프로그램을 다운받아 로컬에서 해시화하여 해시화 된 파일을 업로드하는 방법

- 아래 Download Hmark 를 다운로드하여 로컬에서 Hashing 진행한다.





☐ With Build Files 를 체크하면 정적분석에 필요한 바이너리 파일이 포함됨(C/C++ build 완료된 프로젝트 전용)
☐ With SourceCode 를 체크하면 의존성 그래프 생성에 필요한 소스코드도 포함됨(C/C++ 전용)

- 해시화하여 나온 .zip 파일을 Drag & Drop 한다.

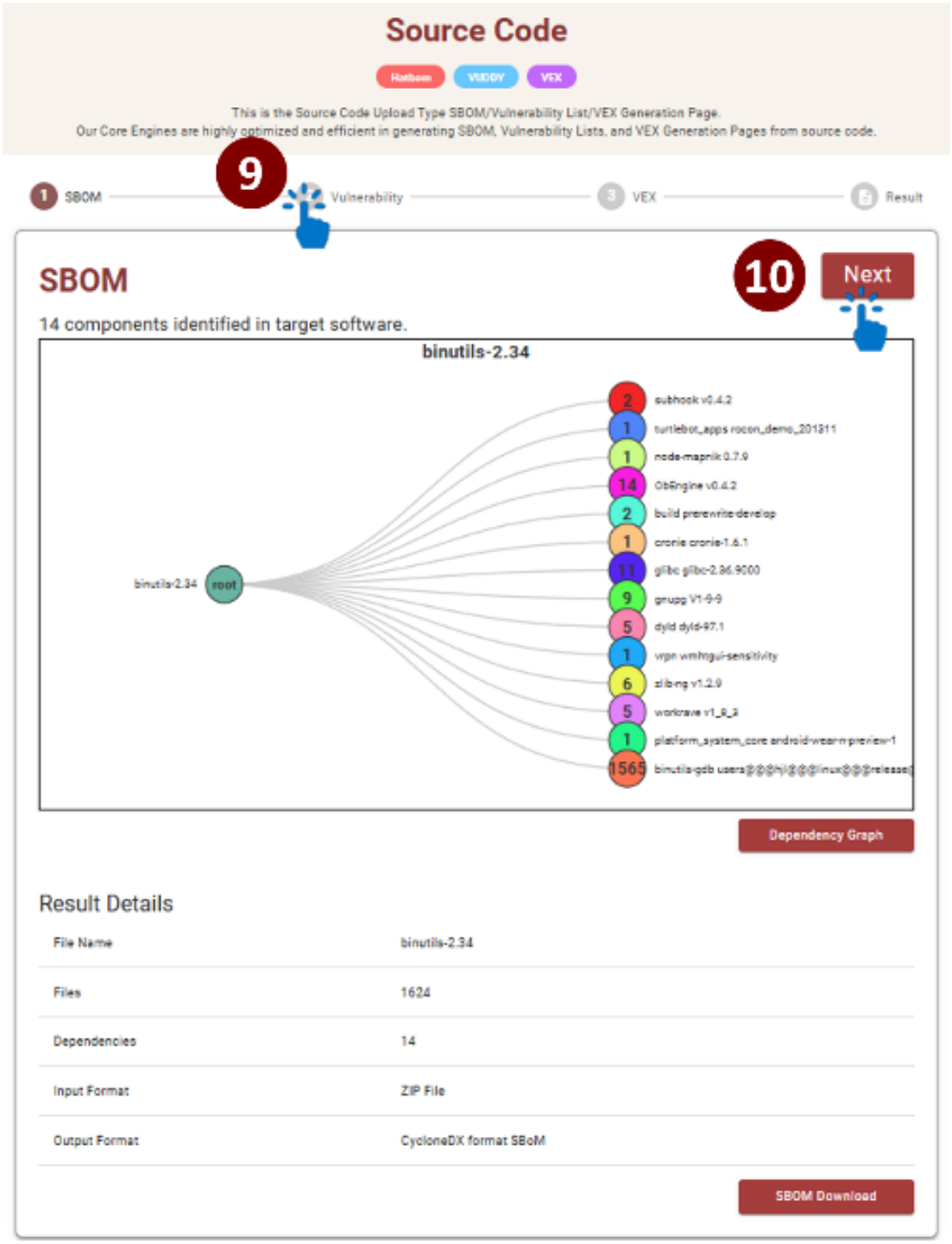
- 이 이후 프로세스는 앞의 순서 ③부터는 동일하다.

Notice! : **소스코드 파일과 해시파일로 분석 시 차이점**

Process	SBOM		Vulnerability	VEX	비고
	SBOM	Dependency Graph	Vulnerability	Static Analysis	
Source Code	○	○	○	X	VEX 문서 에디팅은 Static Analysis 와 상관없이 무조건 제공
Hmark	○	X	○	(바이너리 빌드 존재 시) ○	

2.2 Vulnerability Step

이 단계는 취약점을 탐지하는 단계이다. 제공한 프로젝트에 어떤 취약점이 있는 지 확인할 수 있다. 아래 그림과 같이 ⑨ 또는 ⑩을 클릭하여 취약점 탐지를 진행한다.



Vulnerability

Next

Detected 45 vulnerable code clones (2 kinds of CVE) in your package.

#Detected vulnerable code clones
45

#Detected unique CVEs
2

Rank of Top 3 Vulnerable Files

Rank	Name	Count
1	binutils/arlex.c	9
2	binutils/deflex.c	9
3	binutils/syslex.c	9

1

Rank of Top 3 CVE

Rank	Name	Count
1	CVE-2019-16866	25
2	CVE-2019-18934	20

1

VUDDY Vulnerable Files

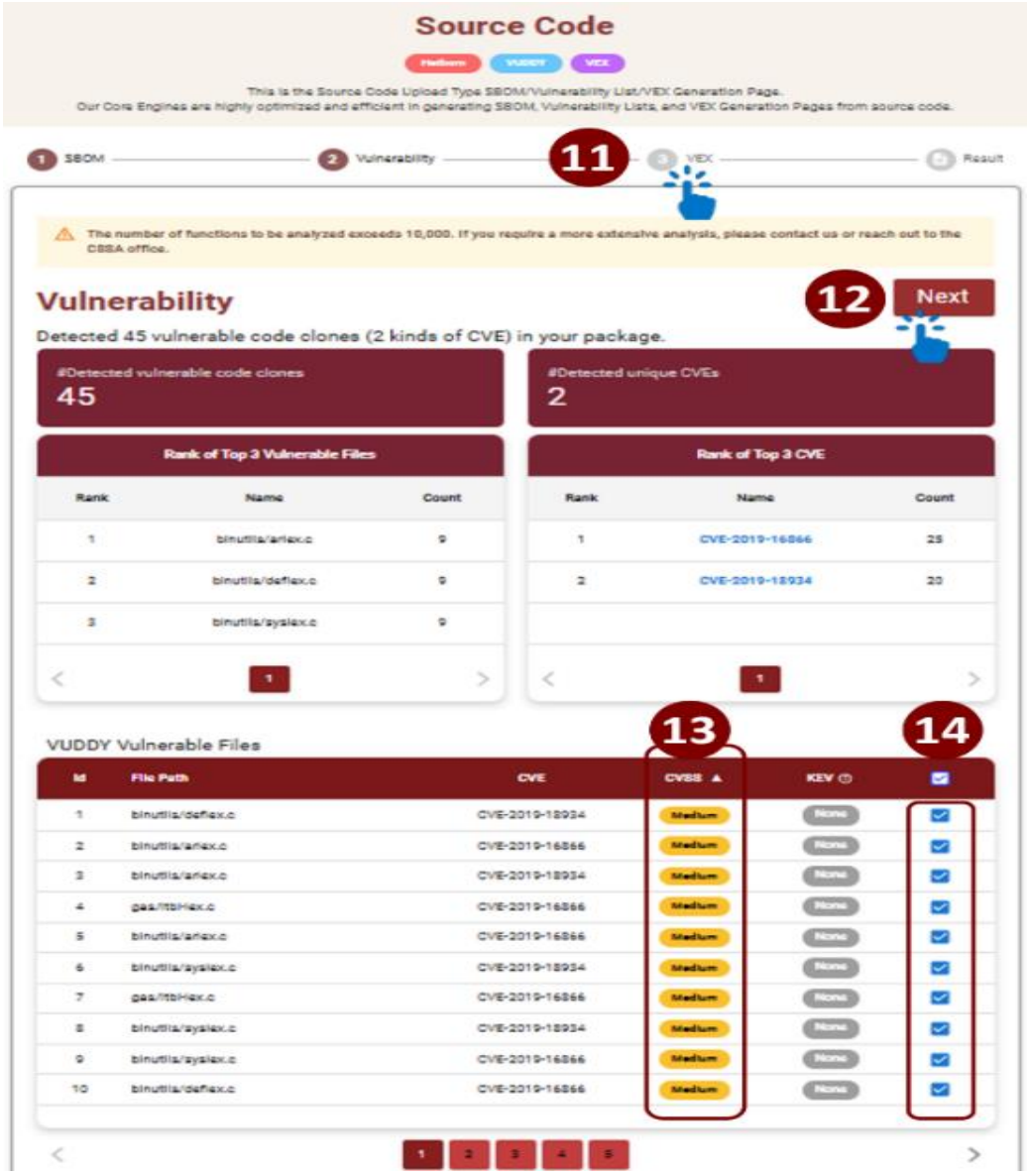
id	File Path	CVE	CVSS ▲	KEV ⓘ	
1	binutils/deflex.c	CVE-2019-18934	Medium	None	☐
2	binutils/arlex.c	CVE-2019-16866	Medium	None	☐
3	binutils/arlex.c	CVE-2019-18934	Medium	None	☐
4	gas/itbl-lex.c	CVE-2019-16866	Medium	None	☐
5	binutils/arlex.c	CVE-2019-16866	Medium	None	☐
6	binutils/syslex.c	CVE-2019-18934	Medium	None	☐
7	gas/itbl-lex.c	CVE-2019-16866	Medium	None	☐
8	binutils/syslex.c	CVE-2019-18934	Medium	None	☐
9	binutils/syslex.c	CVE-2019-16866	Medium	None	☐
10	binutils/deflex.c	CVE-2019-16866	Medium	None	☐

1 2 3 4 5

Description
1) 총 45 개의 파일에서 취약점이 탐지됨 2) 탐지된 취약점은 CVE-2019-16866 과 CVE-2019-18934 2 종류의 취약점임 3) 위의 2 가지 취약점을 많이 갖고 있는 Top3 파일은 arlex.c 와 deflex.c 그리고 syslex.c 파일이다. 4) CVSS(Common Vulnerability Scoring System)는 취약점의 위험도 점수로 0~10 점으로 평가 - None(0) - Low(0.1~3.9) - Medium(4.0~6.9) - High(7.0~8.9) - Critical(9.0~10.0) 5) VEX 문서 생성을 위해서는 탐지된 CVE 들을 선택해 줘야 함

2.3 VEX Step

앞에서 선택한 CVE 들의 유효성을 직접 개발자들이 분석 및 검증할 수 있도록 하였다. C/C++의 프로젝트의 경우, build 가 된 프로젝트이면 정적분석이 자동으로 수행되어 그 결과를 함께 제공하고 있다.



- ⑪또는⑫를 클릭하여 VEX Step 으로 진입하기 전에 개발자들이 취약점 단계에서 탐지된 CVE 들의 정보(⑬)를 참조하여 VEX 로 넘겨줄 CVE 들을 선택한다(⑭)

- 통상 CVSS 값들이 Low, Medium, High, Critical 중에서, Medium 또는 High 이상인 값을 갖는 CVE 들에 우선순위를 두고 분석함

- VEX 로 넘겨줄 CVE 들을 선정하였다면 VEX Step 으로 이동한다(⑪또는⑫를 클릭)

VEX

Next

Here is your VEX report based on the selected packages and identified vulnerabilities.

VEX Document Preview

15

Result Lock


```
{
  "@context": "https://openvex.dev/ns/v0.2.0",
  "@id": "https://openvex.dev/docs/example/vex-fbf8e08f-f212-4e87-b2e6-b4e177e21453",
  "author": "Hatbom",
  "role": "Document Creator",
  "timestamp": "2025-08-28T06:42:02.478Z",
  "version": 1,
  "statements": [
    {
      "vulnerability": {
        "name": "CVE-2019-16866"
      },
      "products": [
        {
          "@id": "binutils-2.34@v0.1null - yyensure_buffer_stack"
        }
      ],
      "status": "affected",
      "justification": "-",
      "impact_statement": "-"
    },
    {
      "vulnerability": {
        "name": "CVE-2019-16866"
      },
```


190

Total vulnerabilities (vulnerable code clones)

55	90	-	45
Affected	Not Affected	Fixed	Under Investigation

Detected CVE List

16

Index	CVE	Products	Status	Actions
1	CVE-2019-16866	binutils-2.34@v0.1null - yyensure_buffer_stack	affected	
2	CVE-2019-16866	binutils-2.34@v0.1null - yyensure_buffer_stack	affected	
3	CVE-2019-16866	binutils-2.34@v0.1null - yyensure_buffer_stack	affected	
4	CVE-2019-16866	binutils-2.34@v0.1null - yyensure_buffer_stack	affected	
5	CVE-2019-16866	binutils-2.34@v0.1null - yyensure_buffer_stack	affected	

+ New CVE Document

CVE Download All

Recover CVE List

Rows per page: 5 1–5 of 190

VEX file download

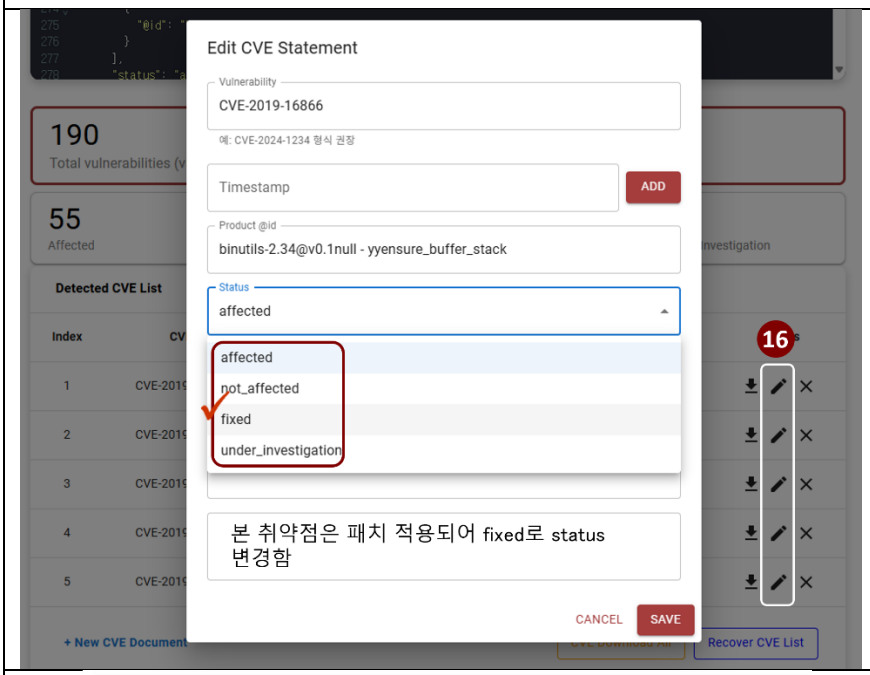
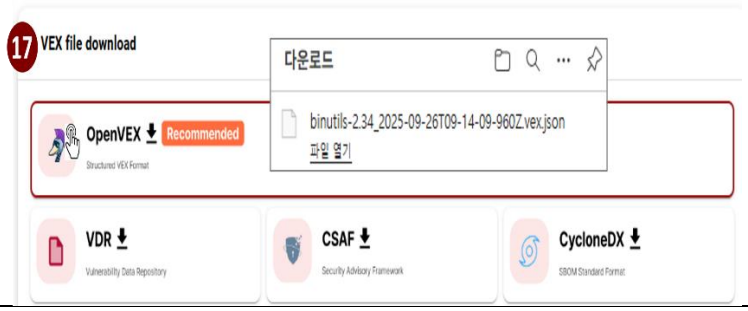
17

OpenVEX Recommended

VDR

CSAF

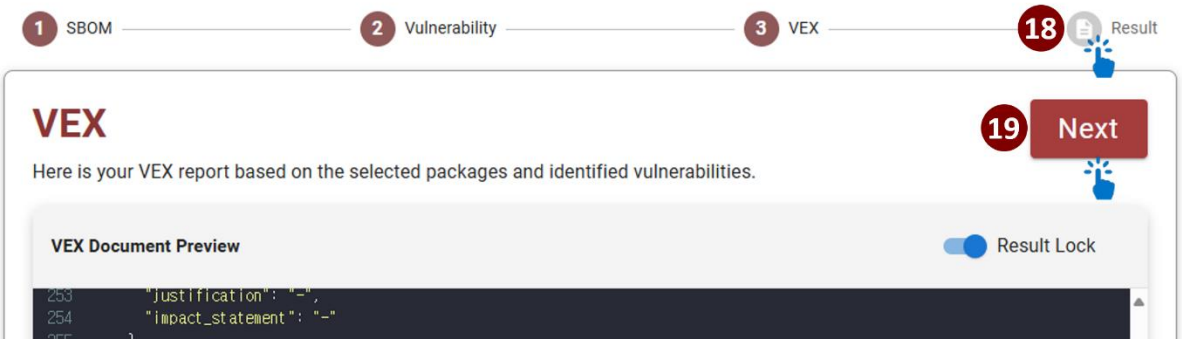
CycloneDX

Description	
	⑮ 탐지된 취약점 목록에서 선택된 CVE 들에 대해 해당되는 CVE 들에 대한 Status 들이 기입되어 있다. 개발자들이 최종적으로 각각의 선택된 취약점에 대해 분석 및 검증한 후 최종적으로 각 CVE 들에 대한 Status 값들을 결정한다.
	각각의 CVE 들에 대해 Status 값들을 변경할 필요가 있다고 판단되었을때는 해당 CVE 에 대한 수정 아이콘(⑯)을 클릭한 후 왼쪽과 같이 4 가지 status list 중에서 선택한 후 수정할 수 있다.
	⑰ 최종적으로 모든 CVE status 값들이 조정된 후에는 VEX 문서를 다운로드할 수 있다. - 현재는 OpenVEX 포맷을 우선 지원함

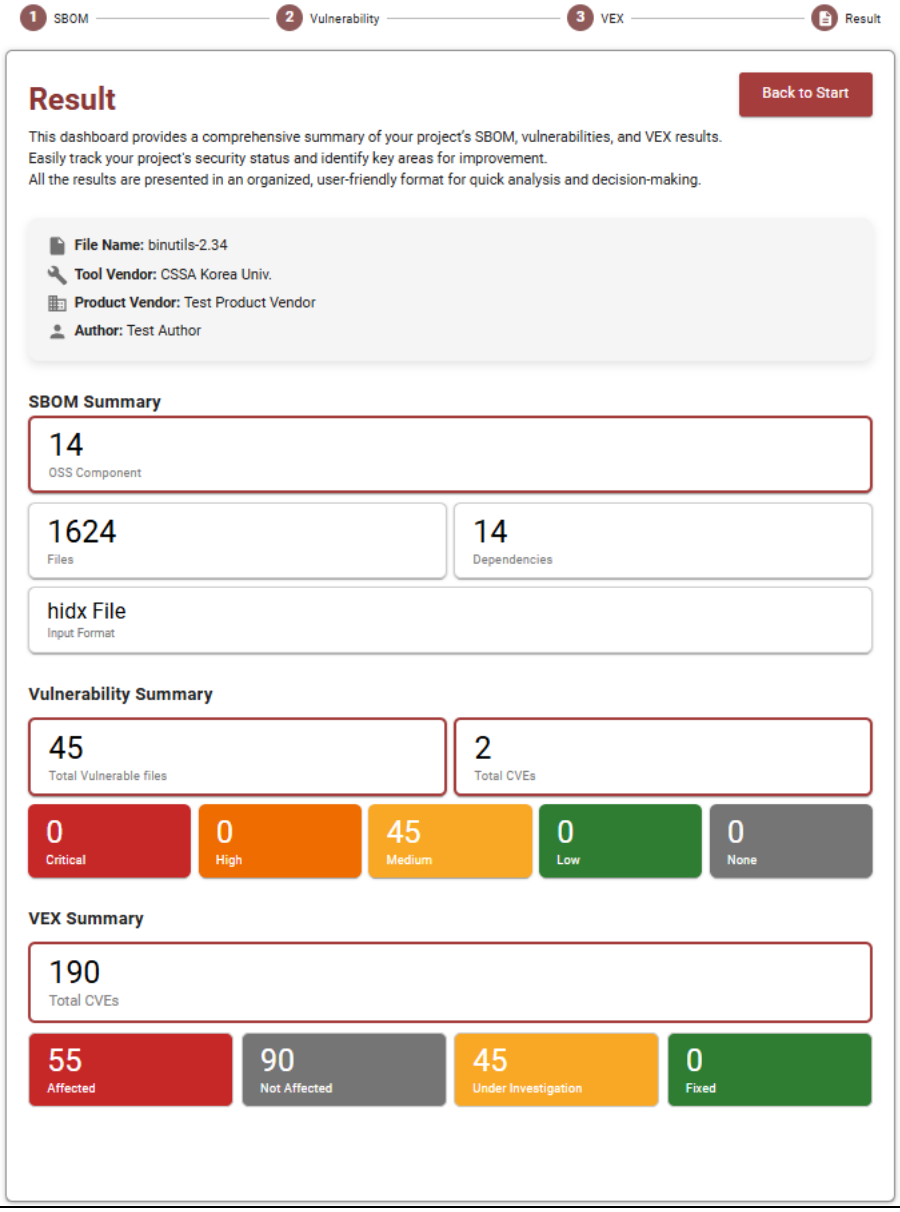
2.4 Result Step

지금까지 분석한 내용들을 summary 하여 보여주는 기능이다.

⑱또는 ⑲를 클릭하여 Result Step 으로 이동한다.



Result



3. 향후 계획(Future Plan)

- Hatbom 지원 언어 추가 : Typescript, Ruby(~2025 년말)
- 바이너리 기반의 SBOM 생성 및 취약점 탐지 도구 공개
- 컨테이너 이미지 가반의 SBOM 생성 및 취약점 탐지 도구 공개

※ 문의처: cssa@korea.ac.kr