

TypeScript를 이용한 JavaScript API의 사용 오류 검출

KAIST

박지혁
PLRG
KAIST

류석영
PLRG
KAIST

Software Engineering 팀
소프트웨어 팀
삼성전자

PLRG
Programming Language
Research Group

TypeScript [1]

- JavaScript의 확장 언어
- 정적 타입 시스템
- 클래스 기반의 객체 지향 언어
- TypeScript declaration file

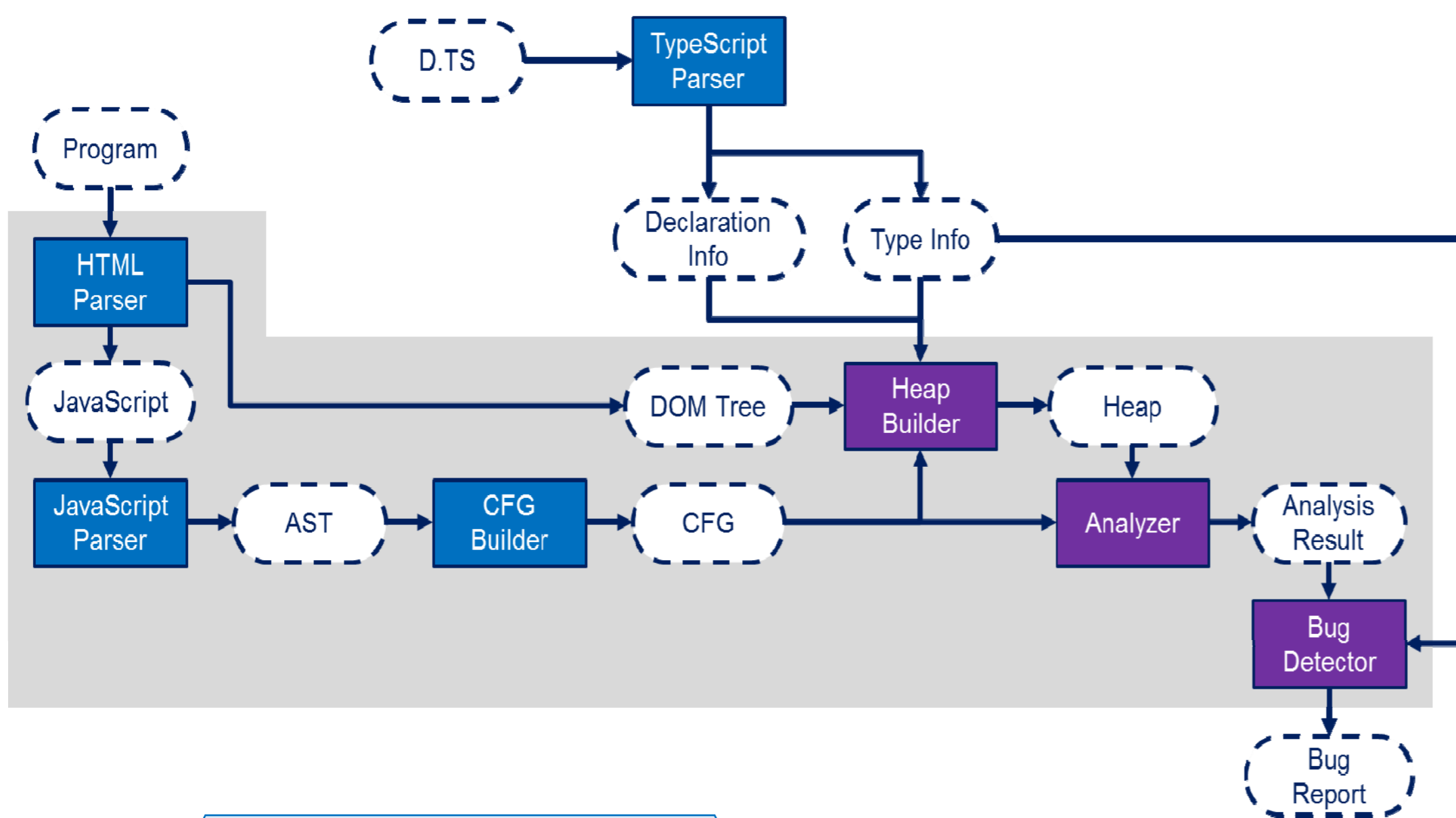
TypeScript

DefinitelyTyped [3]

- 200 종류 이상의 JavaScript 라이브러리에 대한 TypeScript Declaration file을 제공하기 위해 진행되고 있는 프로젝트
- TypeScript Declaration file은 라이브러리 내에 존재하는 모든 객체가 가지는 속성을 나타내주는 타입을 interface, class, enum을 통해 제공
- Example :
- jquery.d.ts

```

...
interface JQueryXHR extends XMLHttpRequest, JQueryPromise<any> {
  overrideMimeType(mimeType: string): any;
  abort(statusText?: string): void;
}
...
interface JQueryStatic {
  ajax(url: string, settings?: JQueryAjaxSettings): JQueryXHR;
  ...
}
...
declare var $: JQueryStatic;
    
```



오류 검출 방법

- SAFE (Scalable Analysis Framework for ECMAScript) [4, 5] 의 확장
- DefinitelyTyped** [3] 에서 200 종류 이상의 JavaScript 라이브러리에 대한 TypeScript Declaration file의 확보
 - TypeScript** 파서를 통한 TypeScript Declaration file의 파싱
 - Mock-up 객체**로 TypeScript Declaration file에 정의된 interface, class, enum에 대한 모델링
 - Mock-up 객체를 기반으로 SAFE 분석기로 부터 얻은 분석 결과와 비교하여 라이브러리의 **사용 오류 검출**

JavaScript API 사용 오류

- AbsObj** - API 내 존재하지 않는 객체/함수 접근
- AbsProp** - 객체 내 존재하지 않는 속성 접근
- WrongArgNum** - 함수 매개변수-인자 간 개수 불일치
- WrongArgTyp** - 함수 매개변수-인자 간 타입 불일치

1 \$\$;

1 \$.aja(2,3,4);

1 \$.ajax(2,3,4);

1 \$.ajax(2);

1 \$.ajax('/').abort();

- AbsObj** - '\$\$'는 jQuery의 객체 X
- AbsProp** - 'aja'는 JQueryStatic 타입이 가지는 속성이 존재 X
- WrongArgNum** - 'ajax' 함수는 인자를 최대 하나만 허용
- WrongArgTyp** - 'ajax' 함수는 첫 번째 인자로 문자열 타입만을 허용

Evaluation

- ExtJS 4.2 사용 프로그램

프로그램	크기 (Kb)	시간 (s)	검출된 오류
Feed Viewer	82.3	6.156	X
Ext JS Calendar	265.8	10.489	StatusProxy.js : AbsObj : Ext.baseCSSPrefix
Web Desktop	78.3	7.564	X
Portal Demo	30.9	6.072	X
Tiger	108.8	5.751	X
KitchenSink	33.7	6.716	X

- jQuery 사용 프로그램 (삼성 Tizen 어플리케이션)

프로그램	코드 크기		시간 (s)		사용 오류
	Code Line	Basic Block	기본 분석	TS 분석	
Tizen_app1	696	1391	Time Out	7.16	X
Tizen_app2	5	174	Time Out	5.07	X
Tizen_app3	699	1410	Time Out	7.23	X
Tizen_app4	9903	4878	Time Out	24.84	X
Tizen_app5	547	842	Time Out	5.79	X
Tizen_app6	13360	1898	Time Out	11.10	X
Tizen_app7	18934	1547	Time Out	10.27	X
Tizen_app8	8171	3228	Time Out	24.13	X
Tizen_app9	696	1391	Time Out	7.44	X

Time Out : 10 분

참고 자료

- [1] Microsoft. TypeScript. <http://www.typescriptlang.org>.
- [2] ECMAScript® Language Specification. Edition 5.1. <http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm>.
- [3] DefinitelyTyped. <https://github.com/borisyankov/DefinitelyTyped>.
- [4] Hongki Lee, et al., SAFE: Formal Specification and Implementation of a Scalable Analysis Framework for ECMAScript, In FOOL, 2012.
- [5] SAFE, <http://safe.kaist.ac.kr>.