자바스크립트 프로그램의 동시성 오류 검출 기법

홍신, **박용배**, 김문주

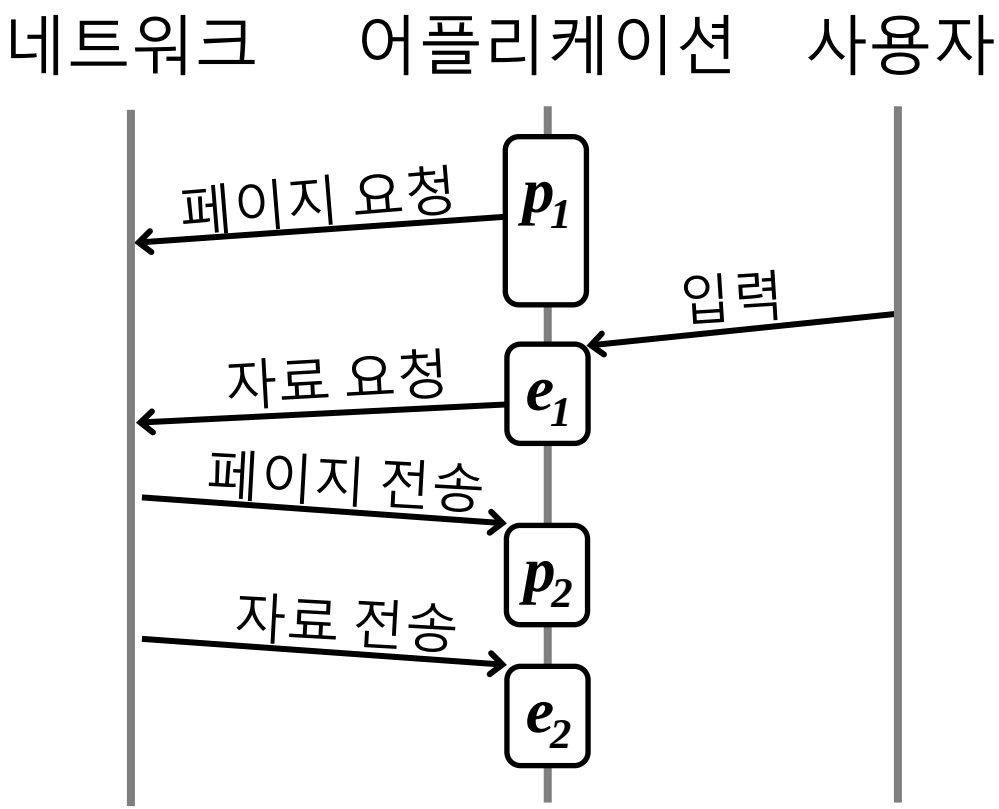
KAIST 전산학과 SWTV Group

자바스크립트 프로그램 동시성 오류

- 대부분 웹 어플리케이션은 사용자 경험을 향상시키기 위해 동적인 내용을 포함
  - 이벤트 기반 실행을 사용하여 사용자와 상호작용
  - 서버와 통신하여 동적으로 페이지 내용을 업데이트
- 자바스크립트 실행은 순차적(sequential)이고 비선점형(non-preemtible)
- 그러나 웹 어플리케이션은 동시성 프로그램
  - 웹 어플리케이션에서 자바스크립트의 실행이 여러 번 발생하며, 네트워크, 사용자 입력, 타이머 등의 실행 순서에 따라 실행이 결정됨
- 웹 어플리케이션에서 자바스크립트의 동적인 실행을 통제하지 못하면 동시성 오류 발생
  - 동시성 오류는 발견과 재현이 어려움

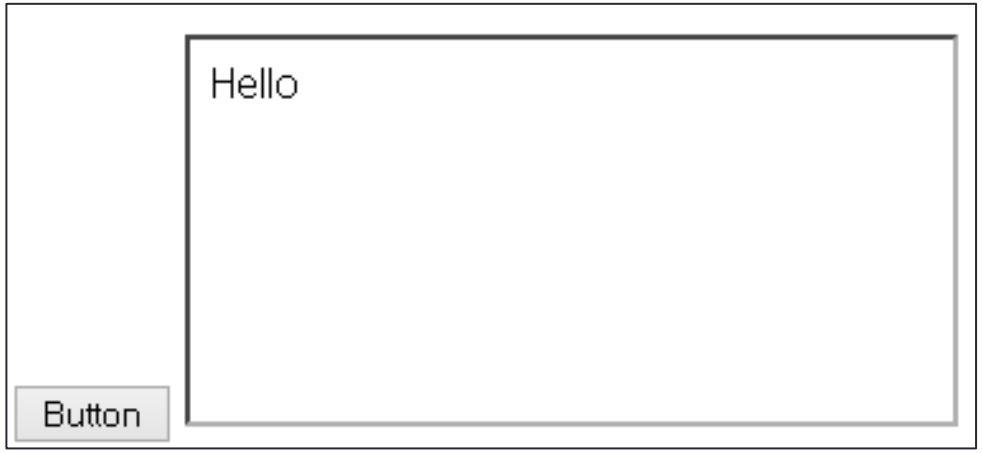
동적인 웹 어플리케이션 실행

- 웹 어플리케이션은 비동기통신(XmlHttpRequest), 사용자 입력, 타이머에 따라서 다양한 순서로 실행
  - 실행은 파싱(parsing)과 이벤트 핸들링으로 구성됨
- 웹 어플리케이션 실행 순서는 비결정적(non-deterministic)



동시성 오류 (1/3)

```
    <!-- main.html -->
01  <html> <body>
02      <button id="b1" onclick="fn()">
03          Button
04      </button>
05      <iframe src="sub.html" id="i1"/>
06      <script src="lib.js"></script>
07  </body> </html>

    <!-- sub.html -->
11  <html> <body>
12      <div> Hello </div>
13  </body> </html>

    <!-- lib.js -->
21  fn = function() { … } ;
```



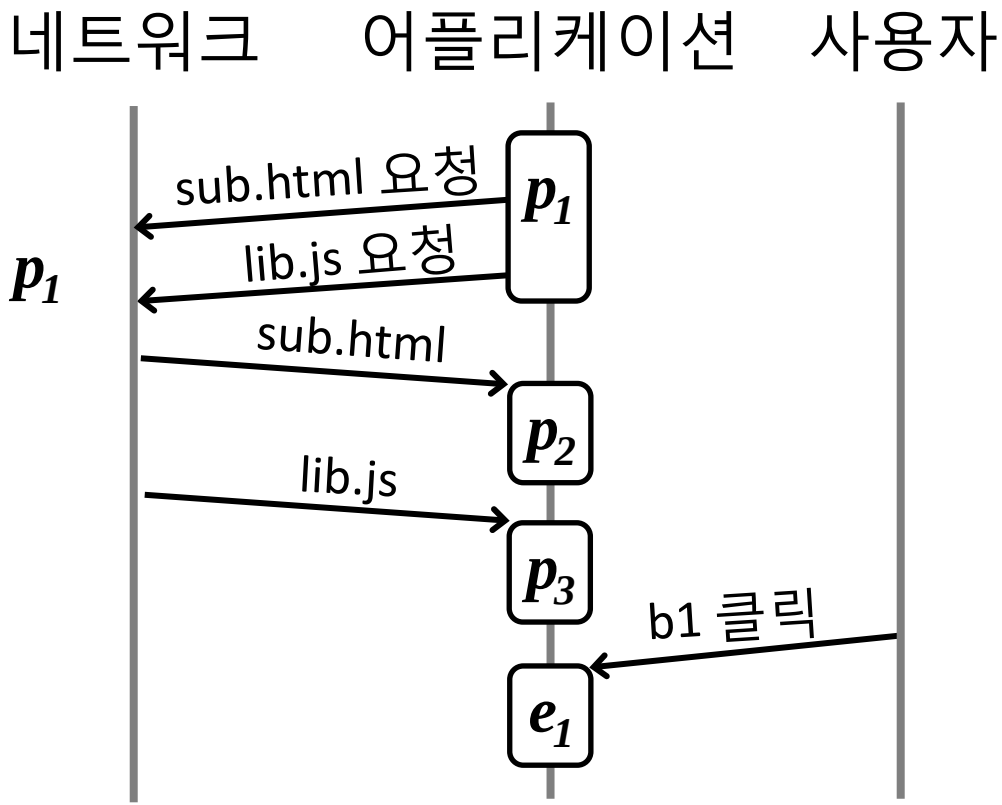
동시성 오류 (2/3)

```
    <!-- main.html -->
01  <html> <body>
02      <button id="b1" onclick="fn()">
03          Button
04      </button>
05      <iframe src="sub.html" id="i1"/>
06      <script src="lib.js"></script>
07  </body> </html>

    <!-- sub.html -->
11  <html> <body>
12      <div> Hello </div>
13  </body> </html>

    <!-- lib.js -->
21  fn = function() { ... } ;
```

p_1

p_2

p_3



- p_1 실행 후, p_2, p_3, e_1이 실행됨
- p_2, p_3, e_1간의 순서는 변경 가능

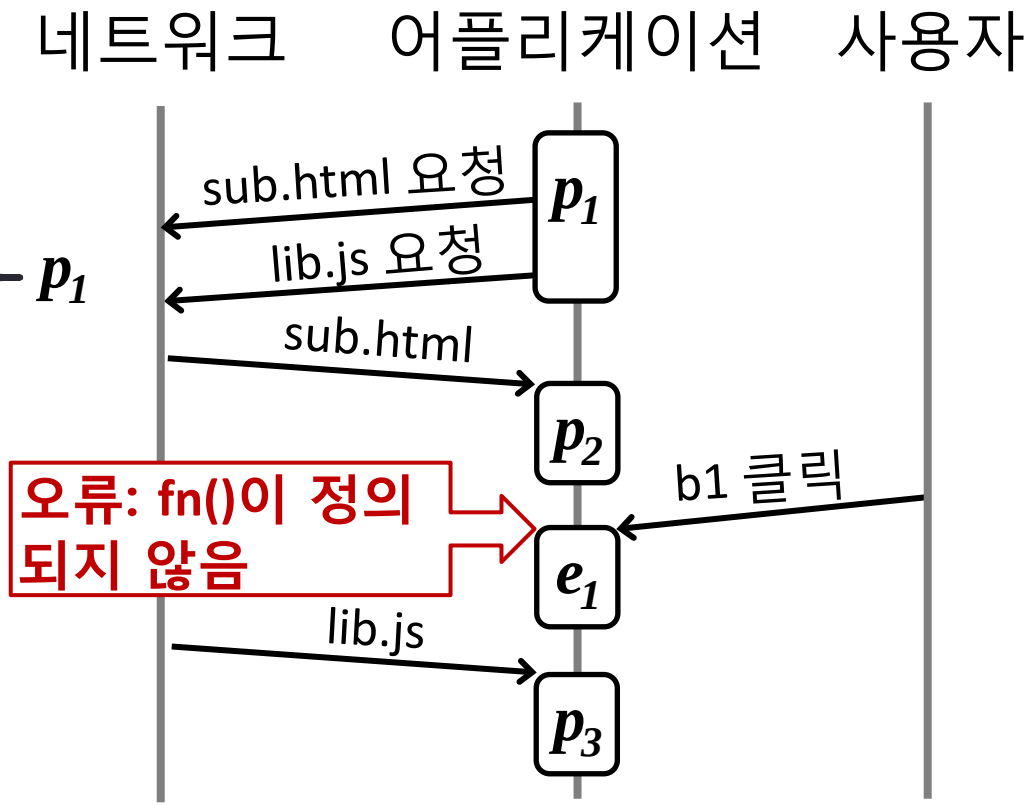
동시성 오류 (3/3)

```
    <!-- main.html -->
01  <html> <body>
02      <button id="b1" onclick="fn()">
03          Button
04      </button>
05      <iframe src="sub.html" id="i1"/>
06      <script src="lib.js"></script>
07  </body> </html>

    <!-- sub.html -->
11  <html> <body>
12      <div> Hello </div>
13  </body> </html>

    <!-- lib.js -->
21  fn = function() { ... } ;
```

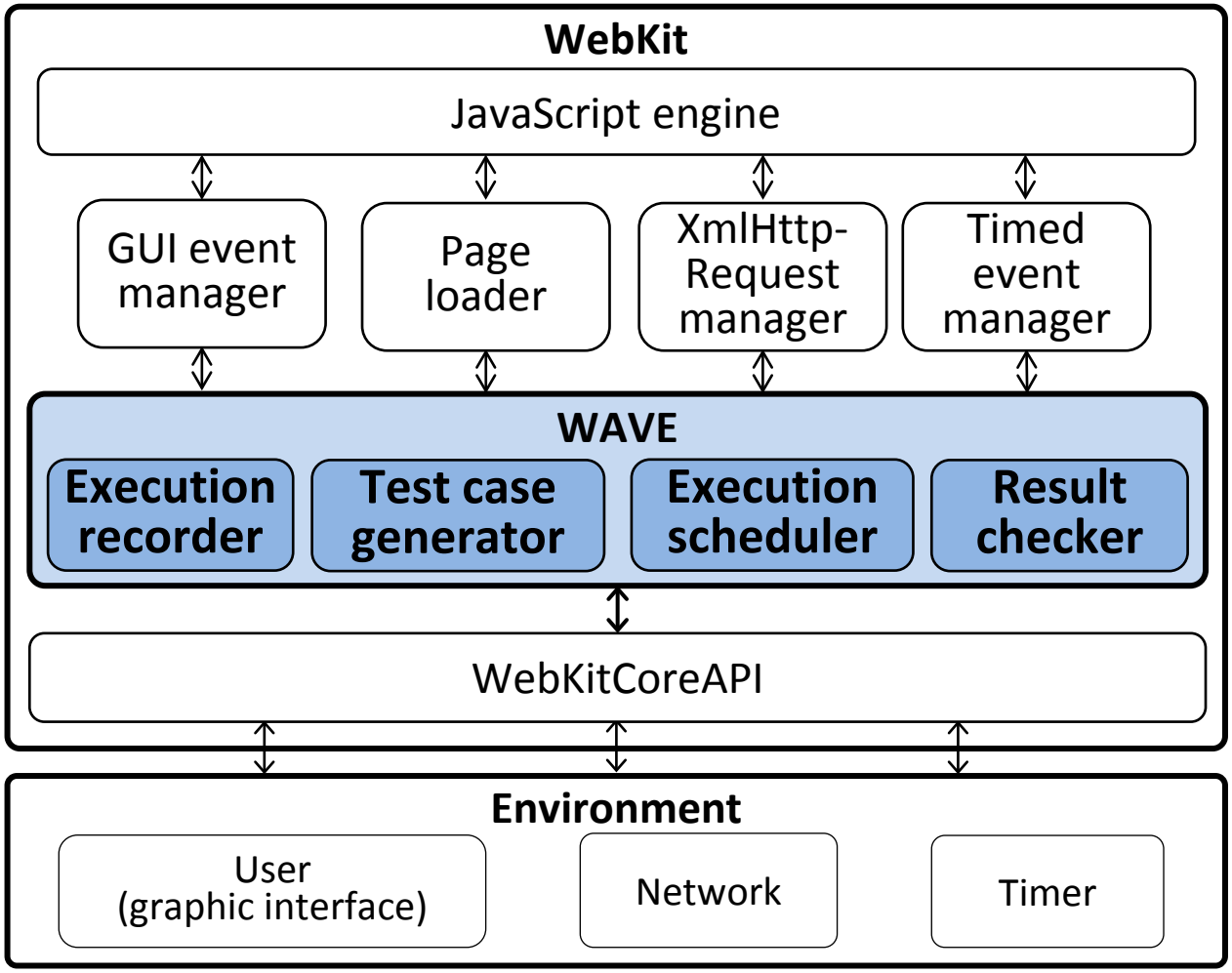
p_1

p_2

p_3



WAVE: Web Application's Virtual Env.



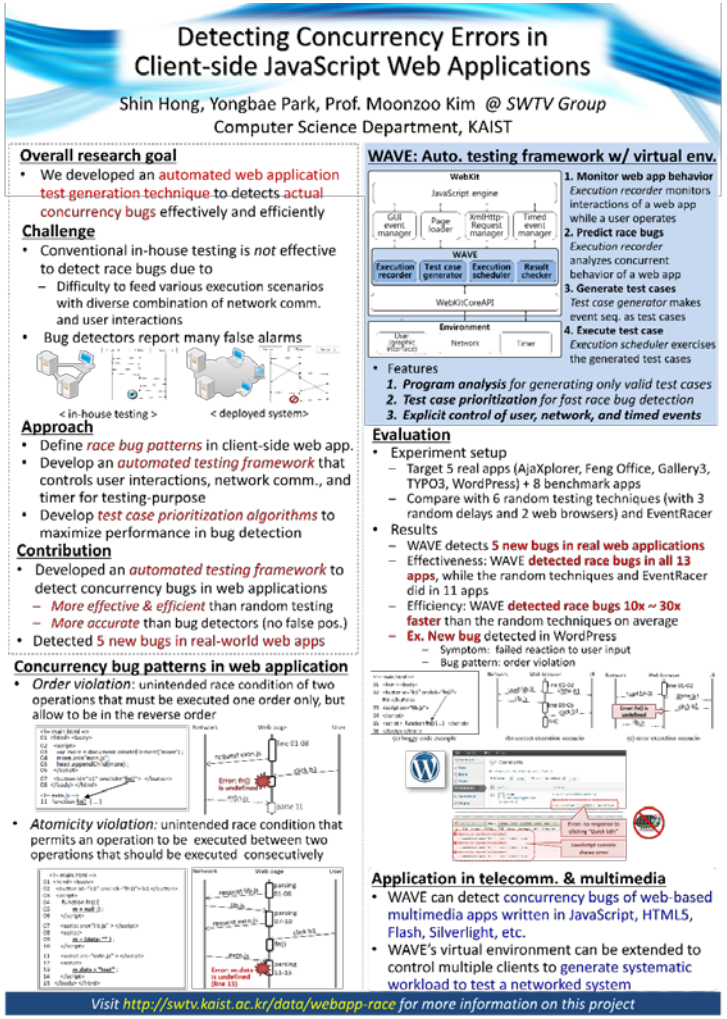
1. 웹 어플리케이션의 실행을 분석

2. 새로운 테스트 케이스 생성

3. 가상환경하에서 테스트 케이스 실행

결과 및 결론

- WAVE [ICST 2014]는 8개의 벤치마크 어플리케이션과 5개의 실제 웹 어플리케이션에 적용
  - AjaXplorer, Feng Office, Gallery 3, TYPO3, WordPress
- 실제 웹 어플리케이션에서 새로운 동시성 오류 탐지
- WAVE가 웹 어플리케이션의 동시성 오류를 효과적이고 효율적으로 탐지



포스터 세션에서 자세하게 설명해 드립니다