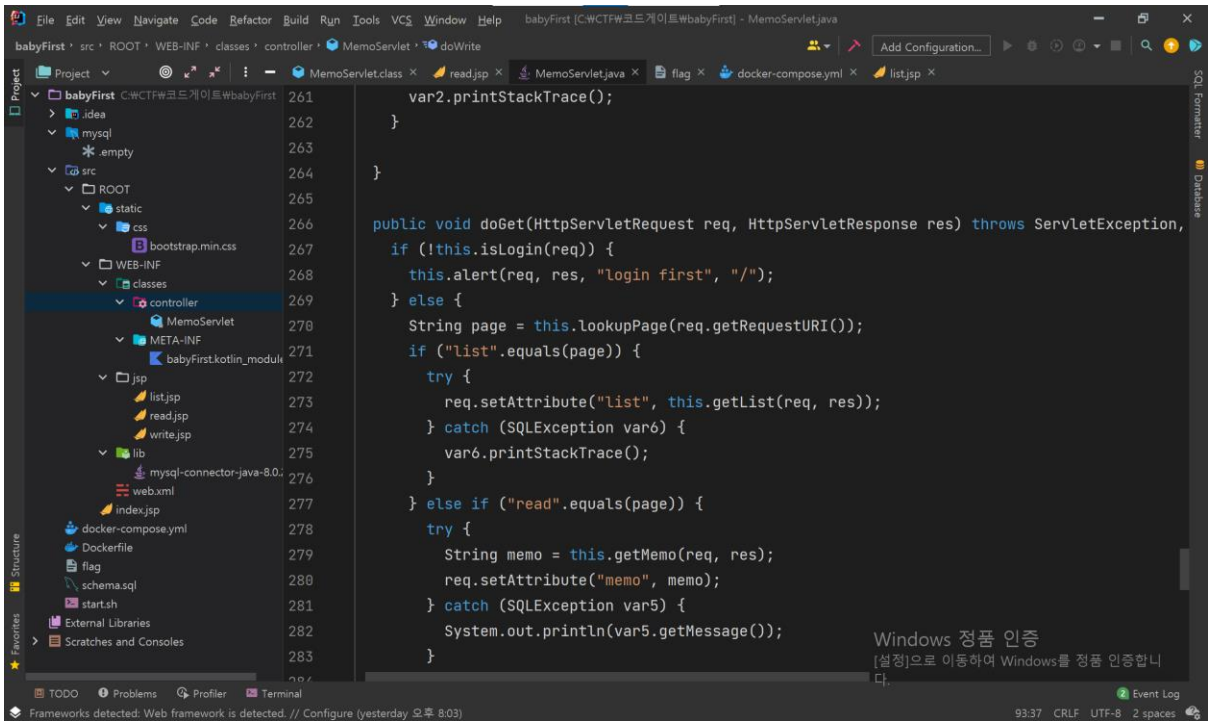
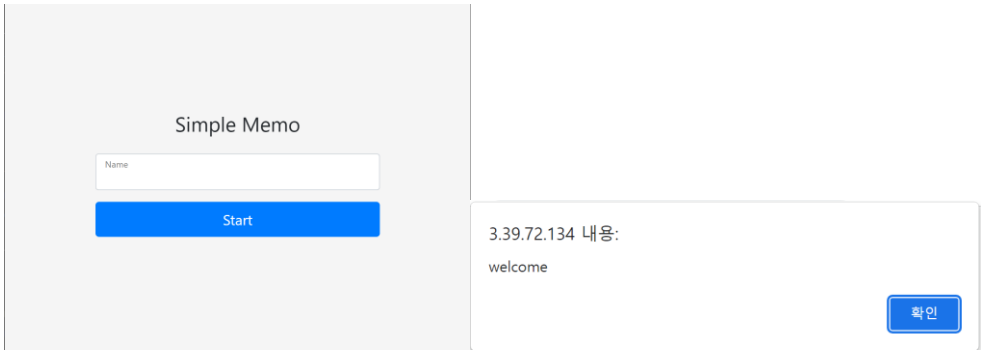
babyFirst

해당 문제는 jsp로 이루어진 웹해킹 문제입니다. Servlet은 **MemoServlet** 하나 밖에 존재하지 않았고, jsp 파일은 **list.jsp, read.jsp, write.jsp** 3개의 파일이 존재하고 있었습니다.



먼저 사이트에 들어가 보면, 아래와 같이 name을 입력하는 창이 나오고, name을 입력할 경우 welcome이라는 알람과 함께 **list.jsp**로 이동하고 있는 모습을 볼 수 있습니다.



List.jsp파일에서 받아오는 부분을 확인하기 위해 **MemoServlet**의 **doGet()**을 확인해 보았습니다. Login을 했는 지 확인하고, login을 했다면 요청하는 url에 따라 url이 memo/list이면 **list.jsp**로, memo/read면 **read.jsp**로 forwarding 해주고 있는 모습입니다.

```
public void doGet(HttpServletRequest req, HttpServletResponse res) throws ServletExceptio
  if (!this.isLogin(req)) {
    this.alert(req, res, "login first", "/");
  } else {
    String page = this.lookupPage(req.getRequestURI());
    if ("list".equals(page)) {
      try {
        req.setAttribute("list", this.getList(req, res));
      } catch (SQLException var6) {
        var6.printStackTrace();
      }
    } else if ("read".equals(page)) {
      try {
        String memo = this.getMemo(req, res);
        req.setAttribute("memo", memo);
      } catch (SQLException var5) {
        System.out.println(var5.getMessage());
      }
    }

    RequestDispatcher rd = req.getRequestDispatcher("/WEB-INF/jsp/" + page + ".jsp");
    rd.forward(req, res);
```

그 아래 코드에서 확인한 doPost 함수에서 memo/write라는 url이 숨겨진 것을 확인했습니다. 로컬에서 hashCode를 확인해 봤더니, 문자열 **“write”**를 해쉬한 값이 113399775가 나왔습니다. 하지만 write를 하려면 login이 필요했고 이를 위해 아래와 같이 파이썬으로 코드를 작성하였습니다.

```
public void doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse res) throws
  String page = this.lookupPage(req.getRequestURI());
  if (!page.equals("login") && !this.isLogin(req)) {
    this.alert(req, res, "login first", "/");
  } else {
    byte var5 = -1;
    switch(page.hashCode()) {
    case 103149417:
      if (page.equals("login")) {
        var5 = 0;
      }
      break;
    case 113399775:
      if (page.equals("write")) {
        var5 = 1;
      }
    }

  switch(var5) {
  case 0:
    this.doLogin(req);
    this.alert(req, res, "welcome", "/memo/list");
    break;
  case 1:
    try {
      this.doWrite(req, res);
    } catch (SQLException var7) {
      this.alert(req, res, "error", "/memo/list");
      System.out.println(var7.getMessage());
    }
    break;
  default:
    this.alert(req, res, "error", "/memo/list");
  }
```

세션을 오픈하여 login을 진행해주고, 해당 세션으로 write를 해주는 코드를 작성하였습니다.

이후에 read에서 어떤 행위를 하는 지 살펴보다가 해당 index를 가지는 row를 불러오는 과정에서 중간에 **lookupImg()**라는 함수를 확인했습니다. 그래서 **lookupImg()**를 더 살펴보았습니다.

```
try {
  String sql = "SELECT * FROM memos WHERE name=? AND idx=?";
  pstmt = this.conn.prepareStatement(sql);
  pstmt.setString(1, name);
  pstmt.setInt(2, idx);
  ResultSet rs = pstmt.executeQuery();
  String memo = "";
  String tmp;
  if (!rs.next()) {
    tmp = "";
    return tmp;
  }

  memo = rs.getString(3);
  tmp = lookupImg(memo);
  if (!"".equals(tmp)) {
    var11 = tmp;
    return var11;
  }
```

lookupImg()함수를 분석한 결과는 다음과 같습니다.

1. 정규표현식으로 memo 가 [] 괄호에 감싸져 있는 지 확인한다.
2. [] 괄호에 감싸져 있다면 양 끝에 [] 괄호를 제거한다.
3. [] 괄호 안에 있던 문자가 **a-z** 로 시작하며, 끝에 : 특수기호를 가지는 지 확인한다.
4. 해당 문자열이 file 로 시작하지 않으면, URL 클래스에 넣어 생성하고, 파일을 받아온다.

```
private static String lookupImg(String memo) {
  Pattern pattern = Pattern.compile("(\\[[^\\]]+\\])");
  Matcher matcher = pattern.matcher(memo);
  String img = "";
  if (!matcher.find()) {
    return "";
  } else {
    img = matcher.group();
    String tmp = img.substring(1, img.length() - 1);
    tmp = tmp.trim().toLowerCase();
    pattern = Pattern.compile("^[a-z]+:");
    matcher = pattern.matcher(tmp);
    if (matcher.find() && !matcher.group().startsWith("file")) {
      String urlContent = "";

      try {
        URL url = new URL(tmp);
        BufferedReader in = new BufferedReader(new InputStreamReader(url.openStream()));
        String inputLine = "";
```

docker 파일에서 flag의 위치를 확인할 수 있었습니다.

```
COPY src/ROOT/ /usr/local/tomcat/webapps/ROOT/
COPY flag /flag
COPY start.sh /start.sh
```

Flag에 접근하기 위해 **file: url**을 사용하려 했으나, **정규표현식 + file로 시작하는 문자열은 안된다**는 조건에서 막혔습니다. 분명히 파일을 가져오는 방법에 URL을 사용했다는 점에서 취약점이 있을 것이라고 생각하고 OpenJDK 11버전의 URL클래스를 뒤져 보기 시작했습니다.

뒤져 보던 중 classpath라는 url을 발견했고, classpath로 접근해 보려 했지만, flag의 위치가 classpath의 바깥 ROOT directory에 존재했기 때문에 접근할 수 없었습니다.

URL 클래스를 더 뒤져보던 중 이상한 protocol을 발견했는데, 아래와 같이 protocol이 url: 으로 시작하면 생략하고 start를 4만큼 더한다는 내용이 있었습니다.

```
if (spec.regionMatches( ignoreCase: true, start, other: "url:", ooffset: 0, len: 4)) {
    start += 4;
}
```

해당 부분에서 힌트를 얻어 아래와 같이 **url:file:flag**경로로 접근했고, base64로 인코딩 된 flag를 획득할 수 있었습니다.

```
'memo': '[url:file:/flag/]
```