Web Segurtasuna

Mikel Egaña Aranguren

mikel-egana-aranguren.github.io

mikel.egana@ehu.eus

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea
BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

Web Segurtasuna

https://doi.org/10.5281/zenodo.4302267

https://github.com/mikel-egana-aranguren/EHU-SGSSI-01

Pen-testing

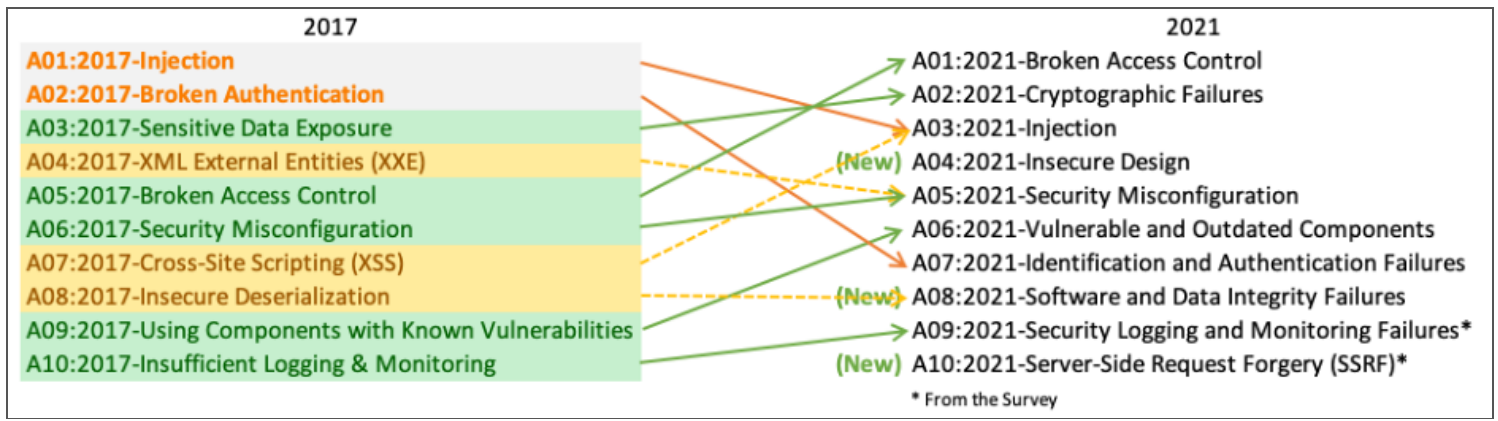
Penetration testing: sistema batean erasotzaile potentzial baten tresna berberak erabiliz sartzen saiatzea, ahuleziak aurkitzeko eta konpontzeko

Urrakortasun nagusiak Web Sistemetan

Open Web Application Security Project (OWASP) erakundeak urrakortasun ohikoenak aztertzen ditu

aldizkako txostena: OWASP Top Ten (~~2017~~, 2021)

Urrakortasun nagusiak Web Sistemetan



Common Weakness Enumerations (CWEs)

https://cwe.mitre.org/

Urrakortasun nagusiak Web Sistemetan

- Sarbide-kontrola apurtzea
- Akats kriptografikoak
- Injekzioa
- Diseinu insegurua
- Segurtasun-konfigurazio eskasa
- Osagai kalteberak eta zaharkituak

Urrakortasun nagusiak Web Sistemetan

- Identifikazio- eta autentifikazio-akatsak
- Akatsak datuen eta softwarearen osotasunean
- Akatsak segurtasunaren monitorizazioan
- Server-Side Request Forgery (SSRF)

Sarbide-kontrola apurtzea

Broken access control (A01:2021)

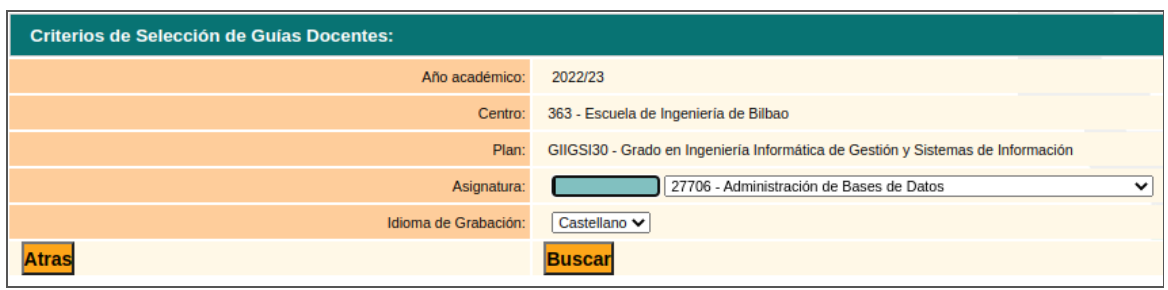
Sarbide-kontrola apurtzea

Sarbide-kontrolaren ondorioz, definitutako baimenek ezarritako mugen barruan bakarrik jardun behar du erabiltzaileak

Sarbide-kontrolean huts egiteak ondorio larriak dakartza

Sarbide-kontrola apurtzea: ahuleziak

"Ukatzea lehenetsia" printzipioa urratzea: sarbidea gaitasun, rol edo erabiltzaile jakin batzuei bakarrik bermatu beharko litzaieke, baina edozeinen esku dago



Sarbide-kontrola apurtzea: ahuleziak

Sarbide-kontrola URL parametroen edo API eskaeren bidez saihestea

Kontu pertsonal batera sartu eta datuak aldatu erabiltzailearen identifikatzailearekin

API sarbidea kontrolik gabe HTTP POST, PUT, eta DELETE metodoetarako

Sarbide-kontrola apurtzea: ahuleziak

Pribilegioa igotzea: administratzaile gisa jardutea, erabiltzaile gisa logeatuta egonik

Replaying edo JSON Web Token (JWT) aldatzea pribilegioak igotzeko

CORSen konfigurazio okerreak baimendu gabeko jatorrietatik APIra sartzeko aukera ematen du

Sarbide-kontrola apurtzea: ahuleziak

- CWE-200: Exposure of Sensitive Information to an Unauthorized Actor
- CWE-201: Insertion of Sensitive Information Into Sent Data
- CWE-352: Cross-Site Request Forgery (CSRF)
- ...

Sarbide-kontrola apurtzea: prebentzioa

Lehenetsitako ukapena baliabide guztietarako, publikoak izan ezik

Kontrolerako sarbide-mekanismoak behin bakarrik ezartzea eta aplikazio osora zabaltzea, CORSen erabilera minimizatuz

Direktorioen zerrendaketa ez baimentzea eta aplikazioaren root mailan metadatuen fitxategirik (adibidez, Git) edo backup-ik ez dagoela ziurtatzea

Sarbide-kontrola apurtzea: prebentzioa

Sartzeko ahalegin guztiak logeatzea, administratzaileak ohartaraztea beharrezkoa denean (adibidez, huts egindako sarbide asko)

APIetan eskaeren tasa mugatzea, programen bidezko erasoak saihesteko

Sarbide-kontrola apurtzea: prebentzioa

Saioaren identifikatzaileak:

- Zerbitzariarena (stateful): baliogabetzea deslogeatzean
- Stateless JWT tokens: oso bizitza laburra
- Denbora luzeagoko JWTrentzat, jarraitu OAuth protokoloa sarbidea baliogabetzeko

Sarbide-kontrola apurtzea: adibidea

SQL deia kontuko informazioa lortzeko, egiaztatu gabeko datuekin:

```
01. pstmt.setString(1, request.getParameter("acct"));
02. ResultSet results = pstmt.executeQuery( );
```

Erasotzaileak URL hau ikusi behar du soilik:

https://example.com/app/accountInfo?acct=notmyacct

Akats kriptografikoak

Cryptographic Failures (A02:2021)

Akats kriptografikoak

Erabilitako metodo kriptografikoen akatsak, ondorioz datuak azaltzen direlarik

Datuak babesteko beharrak zehaztea, bai transmisioan, bai biltegiratzean (At rest): datuak babesteko legeak

Akats kriptografikoak

Datuak testu lau gisa transmititzen dira? Kanpoko zein barruko konexioetan (adibidez, karga-balantzearen zerbitzariak): HTTP, SMTP, FTP ...

Algoritmo edo protokolo zaharkituak edo ahulak erabiltzen dira?

Gako ahulak edo gako lehenetsiak erabiltzen dira?

Gakoen kudeaketa egokia erabiltzen da?

Gakoen kudeaketa

Gako baten bizi-zikloa:

1. Sorkuntza
2. Banaketa
3. Erabilpena
4. Biltegiratzea
5. Errotazioa, ezeztapena, suntsipena

Gakoen kudeaketa: Sorkuntza

Algoritmo ahulak ekidin

Key Generator edo entropia altuko Random Number Generator -ak erabili

Gakoen kudeaketa: Banaketa

Man in the middle erasoak ekiditeko SSL/TLS bezalako konexio seguruak erabili

Gakoen kudeaketa: Erabilpena

Baimendutako pertsonek soilik erabiltzen dituztela gakoak bermatu

Gakoen kudeaketa: Biltegiratzea

Egokiena hardware dedikatua erabiltzea: Hardware Security Module:

- Funtzionatzeari uzten diote sarbide fisiko bat dagoenean
- Estandar zorrotzak betetzen dituzte: FIPS 140-2 (4 maila)

Hodeian ere zerbitzuak erabili daitezke: Google Cloud Key Management

Gakoen kudeaketa: errotazioa

Gako batek bere balio-aldia amaitzen duenean, kendu egiten da, datuak deszifratu eta berriro zifratzen direlarik gako berri batekin

Zenbat eta denbora gehiago egon gakoren bat zirkulazioan, orduan eta arriskutsuagoa izango da

Gakoen kudeaketa: ezeztapena edo suntsiketa

Gako bat konprometitua izan bada, ezeztatu egin behar da, nahiz eta baliozkotasun-epearen barruan egon

Ezeztatutako gakoa gordetzea eskatzen duten estandarrak daude, etorkizunean datuak deszifratzeko behar izanez gero (adibidez, epaiketa batean)

Gakoa erabat suntsitu: etorkizunean ezin da erabili

Gakoen kudeaketa: jardunbide egokiak

Ez idatzi gakoaren balioak software-kodean, nahiz eta segurua izan

Pribilegio txikienaren printzipioa: erabiltzaile batek benetan behar dituen gakoetarako sarbidea soilik izan beharko luke

HSM-ak erabili

Gakoen kudeaketa: jardunbide egokiak

Gakoen kudeaketa ahalik eta gehien automatizatu

Sorkuntza, Banaketa etab. pertsona desberdinen artean banatu

Gakoak zatietan banatu

Akats kriptografikoak

Zerbitzariaren ziurtagiria baliozkoa eta konfiantzazkoa da, eta CA batek bermatzen du?

Erabiltzaileen pasahitzak zuzenean gako gisa erabiltzen al dira, Pasword Based Key Derivation Functions (PBKDFs) erabili beharrean?

Ausazkotasun-hazia behar bezain indartsua al da?

Akats kriptografikoak: prebentzioa

Transmititutako, prozesatutako eta biltegiratutako datuak pribatutasun-mailaren arabera sailkatu

Ahalik eta datu pribatu gutxien biltegiratzea, nahiz eta Tokenizazioa bezalako metodoak erabili

Biltegiratutako datu guztiak zifratu (Encription at rest)

Akats kriptografikoak: prebentzioa

Algoritmo eguneratuak (MD5, SHA1, ... ez), gako indartsuak, eta Gakoen kudeaketa erabili

transmititzen diren datua guztiak zifratu TLS FS bidez (TLS + Forward Secrecy)

Bezeroan datu berezientzako ez baimendu cache-en erabilpena

Akats kriptografikoak: prebentzioa

Pasahitzak hash eta gatzarekin biltegiratu

Entropia handiena duten haziak erabili

Akats kriptografikoak: adibideak

Aplikazio batek datuak enkriptatzeko datu-basearen funtzio lehenetsia erabiltzen du. Hala ere, datu horiek automatikoki desenkriptatzen dira kontsultatzean, eta sarbidea ahalbidetzen da, adibidez, SQL injekzio eraso bat badago

Akats kriptografikoak: adibideak

Web orrialde batek ez du TLS erabilpena derrigortzen. Erasotzaile batek trafikoa monitorizatzen badu eta konexio bat HTTPStik HTTPera "jaisten" badu, kontsultak eten eta erabiltzailearen saioko cookiea lor dezake. Erasotzaileak cookiea (replay) birbidaltzen du erabiltzailearen saioa bahituz eta erabiltzaile-datuetarako sarbidea lortuz

Datu baseak gatz gabeko hash-ak erabiltzen ditu. Erasotzaile batek hash-ak prekalkulatu ditzake GPU-ak erabiliz

Akats kriptografikoak: ahuleziak

- CWE-259: Use of Hard-coded Password
- CWE-327: Broken or Risky Crypto Algorithm
- CWE-331: Insufficient Entropy
- ...

Injekzioa

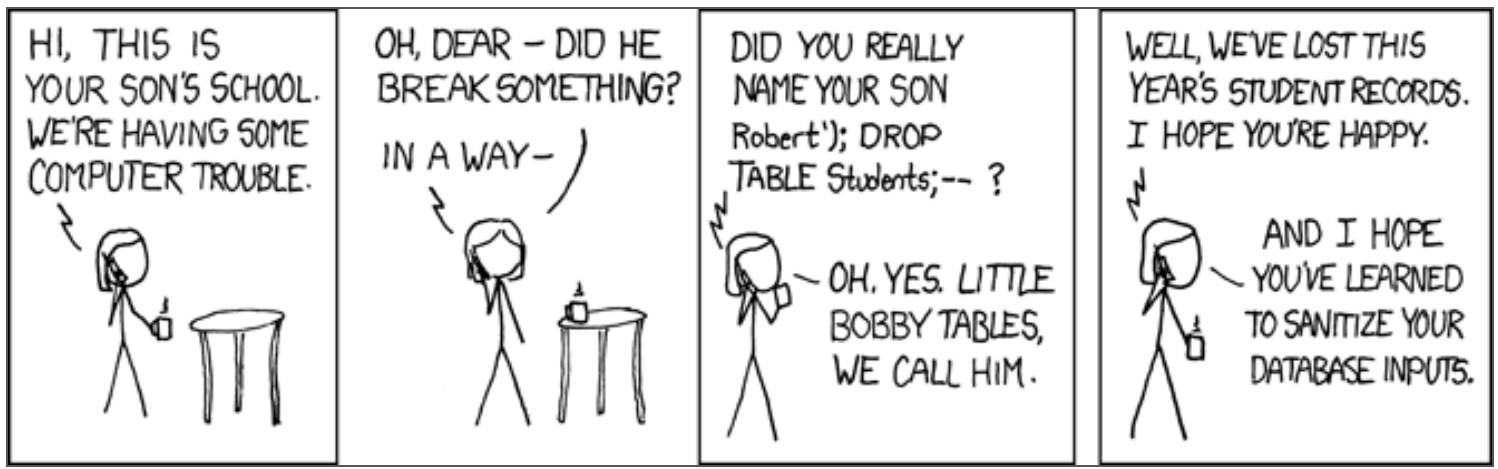
Injection (A03:2021)

Injekzioa

Aplikazio ahula da baldin eta:

- Erabiltzaileak ematen dituen datuak ez dira balioztatzen, iragazten edo garbitzen
- Interpreteak zuzenean kontsulta dinamikoak edo parametrizatu gabeko deiak erabiltzen ditu, "escaping" ik gabe
- Erabiltzaileak sartutako datu okerrak zuzenean erabiltzen dira. SQL sententziak edo erabiltzen diren komandoak egitura/datu maltzurrak ditu kontsulta dinamikoetan, komandoetan edo biltegiratutako prozeduretan

SQL injekzioa



https://xkcd.com/327/

SQL injekzioa

```
txtUserId = getRequestString("UserId");
txtSQL = "SELECT * FROM Users
WHERE UserId = " + txtUserId;
```

SQL injekzioa

Input web: `105 OR 1=1`

```
SELECT * FROM Users WHERE UserId = 105 OR 1=1;
```

OR 1 = 1 beti da true, Users zutabeko lerro guztiak itzuliko ditu

Parametrizatutako kontsultak

Parametroak: exekutatzean kontsultari gehitzen zaizkion eta hitzez hitz aztertzen diren balioak (adibidez, aldagaiak zutabe-izenak aipatzen baditu, interpreteak ziurtatzen du parametroak zutabe-izenak direla kontsultara gehitu eta exekutatu aurretik)

Parametrizatutako kontsultak

```
$stmt = $dbh->prepare("INSERT INTO Customers
(CustomerName,Address,City)
VALUES (:nam, :add, :cit)");
$stmt->bindParam(':nam', $txtNam);
$stmt->bindParam(':add', $txtAdd);
$stmt->bindParam(':cit', $txtCit);
```

Object-Relational Mapping (ORM)

Datu-basearen edukia objektuetara itzultzen duten framework-ak

Ez dago datu-basearekin konexio zuzenik

Object-Relational Mapping (ORM)

```
String sql = "SELECT ... FROM persons WHERE id = 10"
DbCommand cmd = new DbCommand(connection, sql);
Result res = cmd.Execute();
String name = res[0]["FIRST_NAME"];
Person p = repository.GetPerson(10);
String name = p.FirstName;
```

Injekzioa: ahuileziaren detekzioa

Iturburu-kodea berrikustea

HTTP goiburuen, URL-en, Cookie-en, JSON, XML eta web input-en testatze automatizatua

Application Security Testing erabili Continous Integration/Continous Deployment prozesutan

Injekzioa: prebentzioa

Interpretea erabiltzen ez duten API seguruak erabiltzea. Ezin bada, dei parametrizatuak edo ORMak erabili

Input-ak balioztatu

Ahal diren karaktere berezi guztiak "Escape"-atu

SQLn LIMIT bezalako kontrolak erabiltzea, datuen galera masiboa saihesteko

Injekzioa

- CWE-79: Improper Neutralization of Input During Web Page Generation ('Cross-site Scripting')
- CWE-89: Improper Neutralization of Special Elements used in an SQL Command ('SQL Injection')
- CWE-73: External Control of File Name or Path
- ...