SOSA - Studentske prezentacije - Q&A - 2024./2025.

“Ispiti će se sastojati samo od 10tak random pitanja” navedenih u nastavku.

MI (1. ciklus)

Tema: TPM

Datum: 28/03/2025

Q: Nabrojite najmanje tri namjene za koje možemo koristiti TPM.
A: TPM se koristi za sigurnu pohranu kripotgrafskih ključeva, potvrdu integriteta sustava i autentifikaciju uređaja prilikom pristupanja mreži ili servisu.

Q: Kako TPM osigurava integritet podataka tijekom pokretanja sustava?
A: TPM koristi Platform Configuration Registers (PCR) u koje sprema hash vrijednosti ključnih dijelova sustava. Ako je neka komponenta promijenjena, hash će biti drugačiji i TPM može spriječiti pristup zaštićenim podacima - kriptografskim ključevima, što će onemogućiti dekriptiranje diska i pokretanje sustava.

Q: Koje su glavne značajke TPM-a kojima se štite kriptografski ključevi?
A: Glavne značajke su:

- Generira kriptografski sigurne ključeve.
- Ključevi nikad ne napuštaju sigurno okruženje TPM-a u dešifriranom stanju.
- Kriptografske operacije koje koriste zaštićene ključeve moguće je obavljati isključivo unutar TPM-a, a on je otporan na programske napade.
- Ključevi su zaštićeni naprednim autorizacijskim sustavom koji se nalazi unutar TPM-a - također otporan na programske napade.

Q: Kako TPM omogućuje sigurnu autentifikaciju uređaja i korisnika, te gdje je to korisno?
A: TPM ima mehanizam atestacijskih ključeva kojima dokazuje svoj identitet i identitet korisnika korištenjem kriptografskih potpisa. To je korisno kada želimo da nam udaljeno računalo javi svoje PCR vrijednosti i moramo biti sigurni da te vrijednosti nisu kompromitirane i da su pročitane iz TPM-a - uz njihovo očitanje TPM daje kriptografski potpis. Atestacijski ključevi mogu autentificirati korisnika ako za korištenje atestacijskih ključeva postavimo autorizacijski sustav koji zahtjeva na primjer otisak prsta.

Q: Opišite scenarij u kojem bi TPM mogao spriječiti neovlašteni pristup osjetljivim podacima na računalu.
A: Imamo kriptirane podatke na računalu i netko dobije pristup računalu. Kako ključ za dekripciju nije pohranjen na disku u čitljivom obliku da ga možemo samo iskoristiti i ne generira se iz lozinke. Kriptografski ključ može samo TPM koristiti, pa ga moramo uvjeriti TPM da dekriptira podatke npr. unošenjem lozinke koja može imati postavljenu zaštitu tako da možemo najviše 3 puta u danu unijeti krivu lozinku - hardverska zaštita od napada riječnikom.

Tema: SGX

Datum: 28/03/2025

Q: Koji problem SGX pokušava riješiti (pojasnite)?
A: Izvršavanje osjetljivih aplikacija na nepouzdanim udaljenim računalima, pogotovo kada se koristi oblak (engl. cloud). Ne postoji garancija kako vlasnik infrastrukture nije zlonamjern, a ni da sam stroj na kojem se pokreće naša aplikacija nije kompromitiran. SGX osigurava okruženje za povjerljivo izvršavanje koje pokušava riješiti taj problem.

Q: Ukratko objasnite što je SGX.
A: Sigurnosna tehnologija dostupna na Intelovim procesorima koja osigurava postojanje okruženja za povjerljivo izvršavanje za zaštitu osjetljivih podataka i aplikacija.

Q: Zašto bismo SGX mogli opisati kao reverse sandbox?
A: Zato što štiti našu aplikaciju (tj. njezine osjetljive dijelove) od okoline (BIOS-a, OS-a, hipervizora, firmvera, ...), a ne okolinu od naše aplikacije.

Q: Objasnite što je to enklava te pomoću čega se potvrđuje njena ispravnost (izvršavanje predviđenog koda na predviđeni način); koji se podatak koristi u tom procesu?
A: Enklava je skupni naziv za osjetljivi programski odsječak koji se izvršava te podatke koje obrađuje, a kojima može pristupiti isključivo pouzdan Intelov procesor. Predstavlja zaštićen i siguran kontejner koji izvršava naše aplikacije (tj. njihove osjetljive dijelove). Njena se ispravnost potvrđuje procesom udaljene atestacije, u kojem se koristi mjerni sažetak enklave.

Q: Objasnite što je to udaljena atestacija te zašto je bitna.
A: Udaljena atestacija je mehanizam koji udaljenim korisnicima daje dokaz kako se unutar SGX enklave sigurno izvršava točno očekivani/određeni kod. Udaljena atestacija omogućava nam da vjerujemo samo Intelovom procesoru te da zanemarimo OS, hipervizora ili administratore udaljenog računala.

Tema: Android

Datum: 28/03/2025

Q: Koji su osnovni principi sigurnosnog modela Androida?

A: **M - Model višestrane suglasnosti (multi-party consent - MPC):** uključuje pristanak korisnika (odobravanje dozvola), programera (deklariranje dozvola i poštivanje pravila) i platforme (provedba sigurnosnih mehanizama).

D - Slojevita sigurnost (defense in depth - DD): više slojeva zaštite, uključujući izolaciju aplikacija u jezgri OS-a, upravljanje dozvolama u posredničkom sloju i sigurnosne politike na aplikacijskom sloju.

P - Princip najmanjih privilegija (principle of least privileges - PoLP): aplikacije dobivaju minimalne potrebne dozvole, a preporučuje se traženje samo onih koje su nužne.

Q: Kako višestrana suglasnost poboljšava sigurnost platforme?

A: Višestrana suglasnost podrazumijeva da za određene radnje mora postojati pristanak tri strane: korisnika (koji odobrava dozvole), programera (koji deklarira dozvole i slijedi pravila) i same platforme (koja provodi sigurnosne mehanizme). Time se smanjuje rizik zloupotrebe jer niti jedna strana sama ne može zaobići sigurnosne kontrole.

Q: Što je pohrana s ograničenim pristupom i zašto je uvedena?

A: Pohrana s ograničenim pristupom (scoped storage) uvedena je zbog ranije prakse gdje su aplikacije imale neograničen pristup vanjskom spremniku (external storage), što je predstavljalo sigurnosni rizik (curenje podataka, zlonamjerne aplikacije). Cilj je ograničiti pristup aplikacija samo na njihove vlastite direktorije i omogućiti kontrolirani pristup zajedničkim datotekama putem MediaStore API-ja, čime se povećava privatnost i sigurnost korisničkih podataka.

Q: Kako Android postiže sigurnost međukomponentne komunikacije?

A: Android koristi Intents za komunikaciju između komponenti unutar iste ili različitih aplikacija. Sigurnost se postiže:

- Korištenjem eksplicitnih Intents koji ciljaju određenu komponentu,
- Ograničavanjem tko može slati i primati Intents,
- Provjerom i validacijom Intents izvana,
- Kontrolom pristupa putem dozvola,
- Izolacijom aplikacija (sandboxing) kako bi se spriječio neovlašten pristup.

Q: Koji su glavni sigurnosni izazovi Android platforme?

A: Izazovi su:

1. **Statičke dozvole:** korisnici odobravaju dozvole pri instalaciji, ali često ne razumiju njihove implikacije, a aplikacije mogu tražiti previše dozvola što može dovesti do zloupotrebe.

2. **Nedostatak holističke kontrole protoka informacija:** Android ne pruža potpunu kontrolu nad načinom na koji se podaci dijele između aplikacija, što može uzrokovati curenje osjetljivih podataka.
3. **Kompatibilnost i funkcionalni kompromisi** zbog pohrane s ograničenim pristupom.
4. **Potreba za boljim alatima za praćenje sigurnosti** i otkrivanje zlonamjernog ponašanja aplikacija.

Q: Koje su najčešće prijetnje Android aplikacijama?
A: Najčešće prijetnje su:

1. **Zlonamjerne aplikacije** (virusi, trojanci, špijunski programi, ucjenjivački softver), često distribuirane putem neslužbenih trgovina, phishinga ili sideloadinga.
2. **Phishing i društveni inženjering:** lažne poruke i web stranice koje pokušavaju prevariti korisnike da otkriju osjetljive podatke.
3. **Nedovoljno šifriranje podataka** (npr. pohrana tokena bez korištenja Android Keystore ili EncryptedSharedPreferences).
4. **Loša autorizacija i neadekvatna kontrola pristupa** na serveru i klijentu.

Tema: Sigurnost Dockera

Datum: 04/04/2025

Q: Kako se postiže izolacija procesa između kontejnera?
A: Izolacija procesa između kontejnera postiže se korištenjem razdvojenog imenskog prostora za identifikacijske brojeve procesa jezgre Linux zvanog *PID namespace*. On osigurava da procesi unutar imenskog prostora mogu vidjeti samo druge procese unutar tog prostora, a ne vide vanjske procese. Svaki kontejner ima svoj imenski prostor za identifikacijske brojeve procesa.

Q: Koja je uloga opcije *nodev* prilikom montiranja datotečnog sustava kontejnera?
A: Opcija nodev se koristi prilikom montiranja datotečnih sustava kontejnera i njezina uloga jest da spriječi stvaranje i korištenje datoteka uređaja prilikom pokretanja slike kontejnera. Konkretnije, ukoliko takve datoteke postoje, ova opcija će osigurati da se one promatraju kao obične datoteke.

Q: Kako se ostvaruje mrežna veza između Docker kontejnera i koje je njezino sigurnosno ograničenje?
A: Mrežna veza između Docker kontejnera ostvaruje se virtualnim Ethernet mostom, a njezino sigurnosno ograničenje jest činjenica da ne provodi filtraciju paketa, što ju čini pogodnom za napade čovjeka u sredini i *MAC flooding* napade.

Q: Koje dvije vrste sustava za dodatnu zaštitu jezgre postoje i na koji način oni pružaju zaštitu?
A: Dvije vrste sustava za dodatnu zaštitu jezgre su:

1. **Linux sposobnosti** koje dijele privilegije administratora na sposobnosti koje se mogu omogućiti ili onemogućiti.
2. **Linux sigurnosni model** koji pruža okvir koji omogućuje uključivanje raznih sigurnosnih mehanizama, poput *AppArmoura* i *SELinuxa*, u sustav.

Q: Objasnite način rada sigurnosnog modela AppArmour.
A: Sigurnosni model AppArmour stvara sigurnosne profile za aplikacije koji ograničavaju njezine mogućnosti. Sigurnosni profili mogu biti postavljeni u dva načina: *enforcement*, u kojem je poštivanje pravila obavezno, i *complain*, u kojem se pravila smiju prekršiti, no to će se zabilježiti.

Tema: Modeliranje prijetnji
Datum: 04/04/2025

Q: Što je modeliranje prijetnji?
A: Proces korišten za analaziranje potencijalnih napada i prijetnji koji na strukturiran način osigurava softver.

Q: Koji je glavni razlog modeliranja prijetnji?
A: Određivanje granica sigurnog korištenja sustava. Korisnik mora znati u kojim slučajevima korištenja je aplikacija sigurna, a u kojim nije.

Q: Koji su zadaci eksperta modeliranja prijetnji?
A: Vodi projekt modeliranja prijetnji, upoznaje dionike i ostale na projektu s prijetnjama, postiže dijeljeno razumijevanje oko sigurnosnih rizika.

Q: Koji su koraci tipičnog projekta modeliranja prijetnji?
A: Koraci su:
1. Određivanje ciljeva projekta s dionicima
2. Kreiranje modela sustava
3. Otkrivanje prijetnji i njihovo analiziranje
4. Pregled rangiranih prijetnji te provjera kvalitete rezultata s dionicima.

Q: O čemu govori manifest modeliranja prijetnji?
A: Govori o važnosti modeliranja prijetnji te govori o vrijednostima, pozitivnim i negativnim uzorcima koje je potrebno pratiti tijekom modeliranja prijetnji.

Tema: Modeliranje prijetnji - STRIDE
Datum: 04/04/2025

Q: Nabrojite i ukratko opišite svaku kategoriju modela prijetnji STRIDE.
A: **S – Spoofing**: Lažno predstavljanje čime se dobiva pristup povjerljivim podacima.
T – Tampering: Neovlaštena manipulacija podacima.
R – Repudiation: Poricanje izvršavanja neovlaštene operacija.
I – Information Disclosure: Neovlašteno ili nenamjerno otkrivanje osjetljivih podataka.
D – Denial of Service: Postupak preopterećenja mreže prometom ili zahtjevima čime se smanjuje performansa ili onemogućava pristup.
E – Elevation of Privileges: Korisnik ili proces dobije veća prava pristupa nego što mu je namijenjeno.

Q: Koji su koraci projekta metodom modeliranja prijetnji STRIDE.
A: Koraci su:

1. Dizajn modela sustava
2. Identificiranje potencijalnih prijetnji i ranjivosti
3. Implementacija sigurnosnih zaštita za smanjivanje rizika od prijetnji

Q: Navedite prednosti i mane metode modeliranja prijetnji STRIDE.
A: **Prednosti**: strukturirana analiza prijetnji, može se koristiti u svim fazama razvoja softvera, dijagrami protoka podataka ga čine jednostavim za korištenje i omogućavaju vizualizaciju prijetnji.
Mane: vremenski zahtjevni, potrebna analiza svakog elementa zasebno, ne identificira sve prijetnje.

Q: Kako napadači koriste Spoofing i Denial of Service te koje su metode zaštite?
A: **Spoofing**: Napadač se lažno predstavlja E-mailom, telefonskim pozivom, krade identitet, lozinke, lažira IP adresu.
Zaštita: autentifikacija (npr. MFA), filtriranje e-pošte, tokeni.
Denial of Service (DoS): Napadač zatrpava mrežu zahtjevima, moguće s više zaraženih računala što je poznato kao DDoS napad.
Zaštita: Ograničavanje zahtjeva, CAPTCHA, AWS Shield ili Cloudflare.

Q: Zašto su granice povjerenja važne u dijagramima protoka podataka I kako one pomažu u identificiranju prijetnji?
A: Granice povjerenja predstavljaju mjesta gdje se mijenja razina sigurnosti ili prava, omogućuju identifikaciju ranjivih točki u sustavu gdje su moguće potencijalne sigurnosne ranjivosti.

Tema: Modeliranje prijetnji: Stablo napada

Datum: 11/04/2025

Q: Što je stablo napada i po čemu se razlikuje od grafa napada?
A: Stablo napada je dijagram modeliranja prijetnja koji prikazuje moguće napade i protumjere u strukturi stabla.

Q: Nabrojite prednosti modela stabla napada nad drugim modelima prijetnja.
A: Prednosti su grananje koje može pokriti svaki napad i preduvjet za napad na sustav, jednostavnost i intuitivnost pri čitanju i analizi, te skalabilnost za lagano proširivanje stabla novim napadima.

Q: Objasnite strukturu stabla napada.
A: Korijenski čvor stabla je glavni cilj napada na sustav, listovi su pod-napadi ili koraci za izvršavanje dubljih napada, bridovi pokazuju smjer i zavisnost napada.

Q: Opišite načine definiranja metrika napada u stablu napada.
A: Metriku stabla možemo definirati Booleovim, tj. logičkim vrijednostima te kontinuiranim, tj. numeričkim vrijednostima. Svaki čvor sadrži vlastite vrijednosti za definirane metrike.

Q: Napravite primjer jednostavnog stabla napada koristeći kontinuirane vrijednosti čvorova te označite najefektivniji put po tim svojstvima
A: Primjer stabla napada otvaranja sefa, kontinuirane vrijednosti su cijene ostvarenja napada na čvorovima. Najefektivniji put je onda put napada u kojem je zbroj cijena čvorova minimalan.

Tema: Dizajn arhitekture s naglaskom na sigurnost

Datum: 11/04/2025

Q: Navedite i objasnite tri sigurnosna zahtjeva koja bi trebao implementirati svaki sustav
A: Treba nabrojat tri od ovih sedam:

1. **Autentifikacija (authentication):** Proces provjere identiteta korisnika kojim se omogućuje da samo ovlašteni korisnici mogu pristupiti resursima.
2. **Autorizacija (authorization):** Dolazi nakon autentifikacije i određuje što korisnik smije raditi unutar sustava.
3. **Povjerljivost (confidentiality):** Podaci moraju biti dostupni samo ovlaštenim korisnicima.
4. **Integritet podataka (integrity):** Jamči da podaci ostanu točni, potpuni i nepromijenjeni tijekom prijenosa i pohrane.
5. **Odgovornost (accountability):** Sustav mora omogućiti da se prate aktivnosti korisnika.
6. **Dostupnost (availability):** Sustav mora neprekidno raditi kako bi podaci bili dostupni.
7. **Neporecivost (non-repudiation):** Korisnici ne mogu negirati da su obavili neku radnju

Q: Zašto je bitno da se razmišlja o sigurnosti u samom početku SDLC-a

A: Zato što popravak ranjivosti postaje kompleksniji i skuplji s rastom sustava jer sve više stvari može ovisiti o ranjivoj komponenti, također što duže ranjivost postoji to je veća šansa da će je napadač pronaći i iskoristiti.

Q: Koja je razlika između bug-a i ranjivosti u arhitekturi
A: Greška u kodu (bug) je kada nešto ne radi kako je zamišljeno (zanemarivanje nekog uvjeta) i popravlja se izmjenom koda bez izmjene arhitekture. Ranjivost u arhitekturi je loša odluka u dizajnu sustava (autentifikacija na klijentskoj strani) i popravak zahtijeva redizajn dijela sustava.

Q: Objasnite prednosti i mane korištenja eksternih komponenti
A: **Prednosti:** ne moramo nešto raditi iz nule što omogućuje jeftiniji i brži razvoj sustava, često imaju dobru dokumentaciju i primjere korištenja.
Mane: Povećava se broj mjesta gdje napadači mogu pokušati kompromitirati sustav, moraju postojati odgovorne osobe koje prate promjene

Q: Objasnite Tactic-Oriented Architectural Analysis (ToAA)
A: Analitičar na temelju sigurnosnih taktika postavlja pitanja arhitektu koji je jako dobro upoznat sa sustavom i na taj način u kratkom vremenu se može otkriti koje dijelove sustava treba popraviti. Proces je apstraktan i zbog toga možda nije povezan s kodom.

Tema: Sigurnost mikroservisne arhitekture
Datum: 11/04/2025

Q: Zašto mikroservisi imaju veće sigurnosne izazove od monolita?
A: Zbog distribuirane prirode sustava postoji više vanjskih sučelja pa je površina napada veća nego kod monolitna. Komunikacija i autentifikacija između servisa također povećava kompleksnost i uvodi dodatne izazove.

Q: Objasnite što je API Gateway i navedite njegov značaj u sigurnosti
A: API Gateway je servis s ulogom jedine točke ulaska u sustav. Smanjuje sigurnosne ranjivosti na način da centralizira proces autentifikacije, validira zahtjeve i ograničava njihov broj te skriva unutarnju arhitekturu sustava.

Q: Navedite neke metode autentifikacije u mikroservisnoj arhitekturi
A: OAuth 2.0, OpenID Connect i JSON Web Token

Q: Objasnite princip najmanjih privilegija
A: Korisnici ili procesi trebaju dobiti minimalne privilegije potrebne za obavljanje svojih zadataka. Svaku drugu privilegiju bi mogli zlouporabiti (oni ili napadač kroz njih)

Q: Objasnite kako se sigurnost uklapa u DevSecOps
A: Sigurnosne provjere ubacuju se u svaki korak razvoja programske podrške, sa što je više moguće automatizacije testova.

Tema: Sistemski i operativni zapisi (logiranje)

Datum: 11/04/2025

Q: Kojih je to 6 pitanja na koje mora moći odgovoriti zapis aplikacije koji prati izdvojene generalne sigurnosne smjernice?
A:

- Tko je odgovoran,
- Što se dogodilo,
- Kada se događaj dogodio,
- Gdje se događaj dogodio,
- Zašto se događaj dogodio,
- Kako se događaj dogodio

Q: Navedite dvije moguće razine zapisa te na primjeru objasnite gdje bi se koristile.
A: (Dvije od ovih 4) :

- Katastrofalna (Fatal)
- Greške (Error)
- Informativna (Info)
- Razvojna (Debug)

Q: Koje informacije ne smiju biti zabilježene u zapisu sustava?
A: Privatne korisničke informacije kao OIB, lozinka, adresa, JMBAG, …

Q: Što je to sanitizacija zapisa i koje su dvije moguće arhitekture?
A: Sanitizacija zapisa je proces filtriranja privatnih podataka iz zabilježenih događaja kako bi se prikrili privatni podatci od osobe koja nadgleda zapise. Dvije vrste sanitizacije zapisa su sanitizacija prilikom zabilježavanja zapisa i sanitizacija prilikom pregledavanja zapisa.

Q: Navedi tri biblioteke koji se koriste kod implementacija sustava za zapisivanje događaja.
A: log4j, log4c, syslog, Logguru, Winston, …

Tema: Programski jezik Rust

Datum: 18/04/2025

Q: Objasnite od kojih vrsta grešaka štiti Rust?
A: Rust štiti od grešaka korupcije i nepravilnog korištenja memorije.

Q: Objasnite situacije u kojima je Rust potencijalno dobar odabir jezika?
A: Kada treba brzina sistemskog programskog jezika, a sigurnost je kritična.

Q: Objasnite vlasništvo (eng. *Ownership*) u kontekstu Rusta?
A: Vlasništvo je svojstvo koje varijabla ima nad memorijom i pokušaj korištenja varijable bez vlasništa će rezultirati greškom prilikom prevođenja.

Q: Koje dozvole imaju varijable i reference unutar *borrow checkerovih* pravila u programskom jeziku Rust?
A: Read, write, ownership (čitanje, pisanje, vlasništvo).

Q: Što se događa s varijablom u Rustu kada se u funkciju pošalje izmjenjiva referenca na tu varijablu?
A: Ta varijabla gubi sva prava nad memorijom, a prava joj se vraćaju nakon završetka funkcije.

Tema: Korištenje LLM-ova u programiranju

Datum: 18/04/2025

Q: Zašto je primjena LLM-ova u programiranju sigurnosni izazov?
A: Modeli su trenirani na velikim količinama koda s internet za koje nije nužno da su sigurni. Također, neki dijelovi koda mogu biti sigurni izolirano, ali postati ranjivi kad ih integriramo u veći sustav.

Q: Što je SVEN?
A: SVEN je metoda za kontrolirano generiranje koda uz fokus na sigurnost. Dva načina rada su SVENsec i SVENvul.

Q: Navedite 3 najčešće ranjivosti koje Codex generira.
A: CWE-089 (SQL Injection), CWE-798 (Use of Hard-coded Credentials) i CWE-022 (Path Traversal).

Q: Što pokazuju rezultati istraživanja korištenja LLM-a za generiranje C koda?
A: LLM ne povećava broj ranjivosti u značajnoj mjeri, a neke ranjivosti su čak i rjeđe u grupi koja koristi AI. Zaključeno je da prevagnu prednosti generiranja koda LLM-om.

Q: Koje su razlike u ranjivostima generiranog koda između ChatGPT-a i StackOverflowa?

A: ChatGPT generira manje ranjivosti, ali se ranjivosti dosta razlikuju (malo preklapanje). Ipak najčešće ranjivosti, i to one s MITRE Top 25 liste se preklapaju.

ZI (2. ciklus)

Tema: OAuth2

Datum: 16/05/2025

Q: Koji su osnovni sudionici OAuth 2.0 protokola?
A: Vlasnik resursa, klijent, autorizacijski poslužitelj i resursni poslužitelj.

Q: Koji osnovni tokovi OAuth 2.0 se ne preporučuju za upotrebu u produkcijskom okruženju i zašto?
A: Tokovi:

1. Tok vjerodajnica vlasnika resursa jer korisnik daje lozinku izravno aplikaciji, što povećava rizik krađe vjerodajnica.
2. Implicitni tok jer pristupni token ide kroz URL i time je preizložen.

Q: Što je PKCE u OAuth 2.0 protokolu i što dodatno koristi u toku autorizacijskog koda?
A: PKCE je dodatni mehanizam koji javnim klijentima omogućuje sigurniji tok autorizacijskog koda. U toku autorizacijskog koda dodatno koristi dokazni niz i izazov.

Q: Navesti tri česte sigurnosne prijetnje za OAuth 2.0
A: Presretanje kodova ili tokena, Replay napadi, Phishing napadi, CSRF napadi.

Q: Navesti i objasniti dvije preporučene sigurnosne prakse vezane za OAuth 2.0 implementaciju
A: Preporučene prakse:

- Neka svi zahtjevi i odgovori između sudionika idu preko TLS-a radi zaštite od presretanja i krađe tokena.
- Korištenje state parametra za povezivanje zahtjeva i odgovora te sprječavanje lažnih zahtjeva.
- Ograničavanje privilegija pristupnih tokena radi smanjivanja štete u slučaju krađe/zlouporabe.

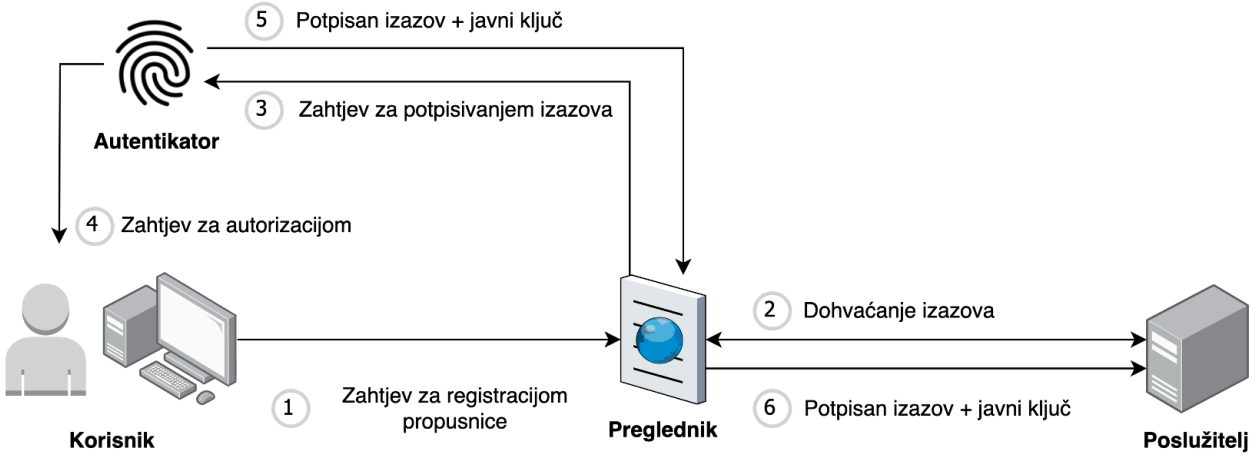
Tema: Passkeys

Datum: 16/05/2025

Q: Koje napade sprječava korištenje passkey tehnologije?

A: Sprječava “phishing” napade, “brute-force” pogađanje, curenje (data breach), “credential stuffing” napade.

Q: Opišite proces stvaranja i korištenja passkeya za prijavu na neku uslugu.
A:



Q: Što se događa ako korisnik izgubi uređaj na kojem je pohranjen passkey?
A: Specifikacija ne zahtjeva, niti definira mehanizme za povrat izgubljenog računa (eng. account recovery), ali brojne usluge pružaju takve mehanizme (npr. reset računa mailom, putem telefona, itd).

Q: Može li se jedan passkey koristiti za više usluga? Objasnite.
A: Ne, passkey je kriptografski vezan uz domenu usluge za koju je stvoren i ne može biti korišten ni za jednu drugu.

Q: Zašto je uveden WebAuthn standard i što omogućuje?
A: Uveden je kako bi se omogućio standardizirani pristup autentifikacije bez lozinki na webu. Omogućuje povećanu sigurnost i interoperabilnost između OS-ova, preglednika i web usluga.

Tema: Obfuskacija koda

Datum: 16/05/2025

Q: Objasnite što je obfuskacija kôda?
A: Obfuskacija kôda je tehnika kojom se programski kôd namjerno čini teže razumljivim ljudima, iako zadržava istu funkcionalnost i ponašanje. Cilj je da kod i dalje radi isto, ali da ga je puno teže analizirati, razumjeti ili prepraviti.

Q: Objasnite koje su glavne svrhe obfuskacije kôda?

A: Glavna svrha obfuskacije je zaštita softvera od obrnutog inženjerstva, gdje napadači iz izvršnog koda dolaze do izvornog. Obfuskacija povećava vrijeme i trošak obrnutog inženjerstva. Time se štitimo od krađe algoritama, štitimo intelektualno vlasništvo i otežavamo otkrivanje ranjivosti u sustavu.

Q: Kako obfuskacija može otežati reverzno inženjerstvo?
A: Reverzno inženjerstvo omogućuje napadačima da rekonstruiraju izvorni kôd iz izvršne datoteke, ali obfuskacija taj proces čini puno težim. Obfuskacija može zaustaviti neke dekompajlere. Ako dekompilacija uspješno prođe generirani kod opet može biti presložen za razumjet.

Q: Što je neprozirni predikat (opaque predicate) i zašto je bitan u kontekstu obfuskacije kôda?
A: Neprozirni predikat je metoda obfuskacije. Čini ga logički uvjet koji je uvijek istinit (ili uvijek neistinit), ali se izvana to ne može lako znati. Napadač ne može sa sigurnošću reći koje se grane koda izvršavaju, pa mora analizirati više mogućih puteva. To značajno povećava vrijeme potrebno za analizu izvođenja.

Q: Što je bogus insertion i zašto je bitan u kontekstu obfuskacije kôda?
A: Bogus insertion je metoda obfuskacije. Označava umetanje koda koji nema stvarnu funkciju - ili se nikad ne izvršava ili nema utjecaja na rad programa. Ova tehnika dodatno zbunjuje analitičara jer povećava količinu koda koji se mora pregledati.

Tema: Statička analiza koda

Datum: 23/05/2025

Q: Što je statička analiza koda?
A: Statička analiza koda je metoda detektiranja pogrešaka u računalnim programima koja se provodi ispitivanjem koda bez izvršavanja programa.
BITNO: **statička** – prije pokretanja, **automatizirana** – ne izvode je ljudi

Q: Navedite tri razlike između statičke i dinamičke analize koda
A: (odaberi tri)

Vrsta analize koda:	**Statička**	**Dinamička**
1. Definicija	Analiza koda bez izvršavanja	Analiza koda izvršavanjem u stvarnom ili simuliranom okruženju
2. Kada se izvodi	Prije izvršavanja koda	Dok se program izvršava
3. Glavni fokus	Kvaliteta koda, sigurnosne ranjivosti	Problemi s performansama,

	i pridržavanje standarda kodiranja	pogreške tijekom izvođenja
4. Potrebni alati	Alati za statičku analizu (npr. SonarQube, Checkmarx, TypeScript)	Profiler, debugeri i drugi alati za praćenje izvođenja

Q: Što je potrebno napraviti kako bi se stvorio novi detektor za alat FindBugs?
A: Potrebno je napisati novu klasu detektora po zadanima pravilima (nasljedi klasu, implementiraj sušelje) i uključiti je u .xml konfiguracijsku datoteku.

Q: Navedite dva primjera greške u kodu koje statička analiza detektira.
A: Nekoliko primjera grešaka u kodu koje statička analiza detektira:

- Beskonačna rekurzivna petlja
  - `public String someFunction() { return this.someFunction(); }`
- Ignoriranje povratne vrijednosti
  - `s.toLowerCase();`
- Stvaranje iznimke bez *bacanja*
  - `try { … } catch (Exception e) { new IOException(…); }`
- Korištenje krive relacijske ili Booleanove operacije
  - `if (name != null || name.length > 0) { … }`

Q: U kojoj fazi CI/CD-a se izvodi statička analiza i zašto?
A: Odmah nakon commit-a, a unutar CI/CD-a odmah nakon build-a (izgradnje) kako bi se greške otkrile što ranije, jer kasnije mogu skupo koštati kada uđu u produkciju.

Tema: Statička analiza koda: Programski jezik C

Datum: 23/05/2025

Q: Što su to nedefinirana ponašanja i kako utječu na sigurnost programa?
A: Nedefinirana ponašanja se događaju kada se program nađe u izvanrednom stanju za koji specifikacija programskog jezika nema definiranu strategiju rezolucije. Daljnje ponašanje programa tako ovisi o okolini izvođenja te je vrlo često nepredvidivo. Mnoge ranjivosti proizlaze iz mogućeg iskorištavanja nedefiniranih ponašanja.

Q: Navedite nekoliko čestih pogrešaka koje uzrokuju nedefiniranim ponašanjima u C programima.
A: Buffer overflow, Integer overflow, Out-of-bounds indexing, Null-pointer dereference…

Q: Objasnite tehniku semantičke statičke analize.
A: Semantička statička analiza obuhvaća dizanje koda u apstraktnu reprezentaciju (kao npr. AST - abstract syntax tree) kako bi se mogla analizirati kontrola i protok podataka u programu. Nad

tom apstraktnom reprezentacijom se onda rade brojne analize kako bi se ustanovile ranjivosti u izvornom programu.

Q: Koja je korist korištenja više alata sa statičku analizu na istom kodu?
A: Alata za statičku analizu ima mnogo i svaki na svoj način provodi analizu. Neki alat tako može biti puno bolji (ili lošiji) od nekog drugog alata za specifične tipove ranjivosti. Kombiniranjem više alata širimo skup ranjivosti koje možemo efektivno detektirati.

Q: Što je to UBSAN i kako se razlikuje od alata za statičku analizu?
A: UndefinedBehaviorSanitizer (UBSAN) je program integriran u C prevoditelje koji služi za spriječavanje nedefiniranih ponašanja. Za razliku od alata za statičku analizu, UBSAN djeluje za vrijeme prevođenja uvodom provjera za zadana nedefinirana ponašanja u strojni kod, tako da program stane u trenutku kada se nađe u stanju koje izaziva nedefinirana ponašanja.

Tema: Dinamička analiza koda: Fuzzing

Datum: 23/05/2025

Q: Objasnite razliku između black-box, white-box i grey-box fuzzing pristupa
A: Ovisi o udio koda koji tester/napadač ima na raspolaganju.

- White-box -> sav kod i struktura dostupna
- Grey-box -> neki dijelovi koda/strukture dostupni
- Black-box -> Nema pristup izvornom kodu/strukturi

Q: Navedite i opišite najmanje tri vrste tehnika generiranja ulaznih podataka u fuzzingu
A: Vrste tehnika generiranja ulaznih podataka u fuzzingu:

- **Mutacijsko** (modificiramo postojeće validne ulaze)
- **Generativno** (stvara ulazne podatke prema specifikaciji)
- **Gramatičko** (koristi formalnu gramatiku za generiranje ulaza, idealan za jezike i strukturirane protokole) stvaranje ulaznih podataka
- (ima još i **hibridno**, to valjda samo sebe objašnjava)

Q: Navedite barem 2 uspješna primjera korištenja fuzzinga u industriji te ih ukratko opišite
A:
Google Project Zero

- Elitni tim sigurnosnih istraživača
- Koriste fuzzing za pronalazak zero-day ranjivosti
- Otkrili tisuće sigurnosnih propusta u kritičnom softveru
- Jedan od najuspješnijih primjera primjene fuzzinga

Microsoft Security Development Lifecycle (SDL) dio CI/CD-a

- Fuzzing kao obavezni dio razvoja softvera

- Implementirano za sve Microsoft proizvode
- Značajno smanjenje sigurnosnih incidenata

Q: Opišite neke od (barem 3) glavnih izazova moderne fuzzing metodologije i kako se adresiraju

A: Glavni izazovi moderne fuzzing tehnologije:

Logičke barijere:

- **Problem**: Fuzzing teško otkriva semantičke greške (npr. pogrešnu poslovnu logiku).
- **Rješenje**: Hibridni pristupi (kombinacija fuzzinga sa statičkom analizom ili ručnim testiranjem).

Dubinski izazovi:

- **Problem**: Checksum provjere, "magic bytes", autentikacijski mehanizmi blokiraju nevažeće ulaze.
- **Rješenje**: Format-aware fuzzing (npr. Peach Fuzzer) koji modificira samo ne-kritične dijelove ulaza.

Strukturni izazovi:

- **Problem**: Složene arhitekture (mikroservisi, JIT kompilacija) otežavaju praćenje izvršavanja.
- **Rješenje**: Alati s podrškom za distribuirano praćenje (npr. ClusterFuzz) i hardverski feedback (npr. honggfuzz s Intel PT).

Organizacijski problemi:

- **Problem**: Integracija u CI/CD, nedostatak resursa i znanja.
- **Rješenje**: Automatizacija kroz CI/CD pipeline (npr. OSS-Fuzz za open-source). Edukacija razvojnih timova.

Vremensko upravljanje:

- **Problem**: Nemogućnost određivanja optimalnog trajanja fuzzing kampanje.
- **Rješenje**: Coverage-guided fuzzing (npr. AFL++) koji prioritizira putanje s novim pokrivenostima.

Regulatorni aspekti:

- **Problem**: Usklađenost s GDPR-om i industrijskim standardima.
- **Rješenje**: Dokumentiranje procesa i korištenje certificiranih alata (npr. Defensics).

Q: Navedite najmanje tri popularna fuzzing alata te im opišite svrhu tj. domenu u kojoj se koriste

A: Popularni fuzzing alati i njihova svrha:

- **Defensics (Synopsys)** - mrežni protokoli
- **AFL (American Fuzzy Lop)** - najpopularniji grey-box fuzzer, executable/binary datoteke
- **libFuzzer** - jedinični testovi, najlakši za korištenje

Tema: Pentest koda

Datum: 06/06/2025

Q: Što je penetracijsko testiranje i koji je cilj ovog postupka?

A: Penetracijsko testiranje je kibernetička vještina u kojoj stručnjak za kibernetičku sigurnost ili tim stručnjaka pokušava pronaći ranjivost sustava i iskoristiti ih. Cilj je pronalazak ranjivosti sustava.

Q: Koji tipovi penetracijskog testiranja postoje i ukratko ih opišite?

A: Tipovi testiranja:

- **White box** testiranje je tehnika testiranja programskog rješenja koja uključuje testiranje unutarnje strukture programskog rješenja (ukratko koda) uz to da su testeru poznate sve informacije o sustavu.
- **Black box** testiranje je tehnika testiranja programskog rješenja ili sustava koja uključuje testiranje samo vanjske strukture rješenja, tj. jedine informacije s kojima tester raspolaže su one koje dobiva kao povratne informacije od sustava.
- **Grey box** testiranje je kombinacija White box i Black box tehnike.

Q: Koji su koraci penetracijskog testiranja koda, navedite ih?

A: Koraci penetracijskog testiranja koda su:

1. **Planiranje i priprema**
2. **Izrada modela prijetnji**
3. **Izrada plana testiranja**
4. **Provođenje testova**
5. **Automatizirano i ručno analiziranje koda**
6. **Izvještavanje**
7. **Ponovno provođenje cijelog postupka**

Q: Što uključuje definiranje sigurnih granica koda u procesu izrade modela prijetnji?

A: Definiranje sigurnosnih granica koda podrazumijeva definiranje područja visokog rizika u kodu. To su dijelovi koda koji se bave autentifikacijom, provjeravanjem korisničkog unosa, deserijalizacijom podataka, šifriranjem, pospremanjem podataka, …

Q: Koje kategorije alata za penetracijsko testiranje koda postoje i navedite po 2 za svaku kategoriju.

A: Kategorije i neki pripadni alati su:

1. Alati za **statičku analizu koda**: Semgrep, SonarQube, CodeQL, FindBugs (obsolete) / SpotBugs, Checkmarx
2. Alati za **dinamičku analizu koda**: OWASP ZAP, Buri Suite, ThreadSanitizer, Valgrind, AFL++, LibFuzzer, Seeker

---

Tema: Revizija koda

Datum: 06/06/2025

Q: Što je proces revizije koda?

A: Proces revizije koda je postupak analize izmjene izvornog koda koja se treba isporučiti u službeni izvorni kod. U procesu revizije sudjeluju sudionici projekta, proučavaju izvorni kod te kada se ispune svi uvjeti (norme, pisana pravila, definicija zadatka), tada potpisuju izmjenu koja se potom smije isporučiti.

Q: Koje su dobre prakse revizije koda?

A: Ispravno uočavanje propusta, poznavanje normi, pravila i definicije zadatka, dobro razumijevanje cijelog izvornog koda, jasnoća i eksplicitnost u komunikaciji s kolegama (kroz komentare).

Q: Kako sudionici revizije potvrđuju ispravnost iteracije izmjene?

A: Sudionici potvrđuju ispravnost iteracije ovisno o implementaciji sustava za reviziju koda koji se koristi. To može biti kroz potpise, ocijene ili bodove. Ocjenjivati mogu svi ili samo jedan sudionik, ovisno o pravilima.

Q: Nabrojati izazove računalne sigurnosti u procesu revizije koda.

A: Nedostatak aktivnog rada na sigurnosti, manjak poznavanja pojma i svijesti o računalnoj sigurnosti, nedostatak motivacije, vremena, uporaba vanjskih komponenti te ljudski faktori (umor, zasićenost poslom, stres i slično).

Q: Nabrojati poboljšanja računalne sigurnosti u procesu revizije koda.

A: Motivirati sudionike revizije koda za fokus na sigurnost te podizanje opće svijesti, edukacija i pomoć od strane stručnjaka.

Tema: Bounty programi

Datum: 06/06/2025

Q: Što je bug bounty program i koja je njegova osnovna svrha?

A: Bug bounty program je inicijativa u kojoj tvrtke ili organizacije nagrađuju pojedince za pronalazak i prijavu sigurnosnih ranjivosti. Osnovna svrha je otkriti i otkloniti sigurnosne propuste prije nego što ih iskoriste zlonamjerni napadači.

Q: Što znači pojam "white-hat hacker" u kontekstu bug bounty programa?

A: White-hat hacker je etički haker koji s dopuštenjem organizacije traži sigurnosne propuste kako bi ih prijavio i pomogao u njihovom otklanjanju.

Q: Navedite barem dvije prednosti korištenja bug bounty programa.
A: Prednosti bug bounty programa su veći broj sigurnosnih istraživača, brže otkrivanje ranjivosti, niži troškovi u odnosu na tradicionalno testiranje te dodatna motivacija za etičke hakere.

Q: Nabroji 4 osnovna koraka u procesu javnih bug bounty programa.
A: Prijava ranjivosti -> Evaluacija -> Potvrda i klasifikacija -> Isplata i objava

Q: Kako se vrednuju prijavljene ranjivosti u bug bounty programima?
A: Ranjivosti se vrednuju prema njihovoj težini i potencijalnom utjecaju na sigurnost, često koristeći standard poput CVSS (Common Vulnerability Scoring System).

Tema: Objava ranjivosti

Datum: 13/06/2025

Q: Što je CVD?
A: CVD je koordinirani proces više dionika u kojem se prikupljaju informacije o ranjivostima od njihovih otkrivača, koordinira dijeljenje tih informacija između relevantnih dionika i javno objavljuje postojanje ranjivosti i mjere za njihovo ublažavanje.

Q: Nabroji glavne dionike CVD-a i za svakog navedi primjer.
A: Glavni dionici CVD-a su:

- **Istraživač** (finder) - pentester, istraživatelj, developer, korisnik
- **Prijavitelj** (reporter) - često je to sam istraživač
- **Proizvođač** (vendor) - razvijaju ili održavaju softver (npr. Microsoft)
- **Provoditelj zakrpe** (deployer) - bilo tko tko mora primjeniti patch, npr. korisnik, developer
- **Koordinator** (coordinator) - npr. CERT

Q: Nabroji i objasni korake CVD-a.
A: Koraci CVD-a su:

1. **Otkrivanje** - Istraživač pronalazi sigurnosnu ranjivost
2. **Prijava** - Ranjivost se prijavljuje odgovornom subjektu
3. **Verifikacija i trijaža** - Subjekt potvrđuje ranjivost i procjenjuje njezinu ozbiljnost
4. **Otklanjanje** - Razvija se i testira zakrpa ili drugo rješenje
5. **Objava** - Informacije o ranjivosti i zakrpi se javno objavljuju
6. **Promoviranje zakrpe** - Korisnike se potiče da implementiraju zakrpu što prije

Q: Nabroji politike objave ranjivosti i objasni ih.
A: Politike objave ranjivosti su:

- **Politika povjerljivosti** - Istraživač otkrije ranjivost, ali ne obavijesti ni proizvođača ni sigurnosne koordinatore
- **Potpuna objava** - Istraživač odluči odmah javno objaviti sve detalje o ranjivosti
- **Odgovorna objava** - Istraživač prvo obavještava proizvođača softvera i daje mu razumno vrijeme da razvije zakrpu

Q: Nabroji i objasni rizike prijave ranjivosti.
A: Rizici prijave ranjivosti su:
- **Operativni rizik** - Testiranje otkrivene ranjivosti može imati nepredviđene posljedice na sustav
- **Sigurnosni rizik** - Kvar mnogih sustava bi mogao rezultirati gubitkom života ili oštećenjem imovine ili okoliša
- **Pravni rizik** - Objavljivanje ranjivosti bez prethodnog savjetovanja s proizvođačem može dovesti do tužbi ili pravnih akcija

---

Tema: Sigurnost dobavnog lanca
Datum: 14/06/2025

Q: Navedite i opišite elemente od kojih se sastoji svaka poveznica u unutar dobavnog lanca.
A: Artefakti, procesi, sudionici i veze sa susjednim poveznicama ukoliko ih ima.
- **Artefakti** su resursi, među koje spadaju izvorni kôd, razvojna infrastruktura i ovisnosti.
- **Procesi** su akcije i koraci u kojima se koriste artefakti. Tu spada dohvaćanje ovisnosti, prevođenje programskog koda, testiranje, pakiranje, skeniranje ranjivosti itd.
- **Sudionici** su ljudi ili sustavi koji izvode procese nad artefaktima, primjerice programeri.

Q: Navedite i ukratko objasnite tri sigurnosna svojstva ključna za sigurnost dobavnog lanca.
A: Transparentnost, ispravnost i razdvojenost.
- **Transparentnost** je dostupnost znanja o cijelom dobavnom lancu, tj. mogućnost uvida u svaki korak procesa i vidljivost tko je što i kada napravio s artefaktima.
- **Ispravnost** je integritet procesa, artefakata i sudionika unutar dobavnog lanca. (Sigurnost da su svi artefakti autentični, neoštećeni i dolaze iz pouzdanih izvora.). To sprječava neovlaštene promjene.
- **Razdvojenost** je razdvajanje komponenti dobavnog lanca tako da se maknu nepotrebne veze i time smanji površina napada.

Q: Što je SBOM i koje sigurnosno svojstvo promovira?
A: SBOM (**Software Bill of Materials**) je inventar svih sastavnih komponenti softverskog proizvoda koji omogućuje praćenje metapodataka i povezivanje s drugim izvorima informacija. Promovira svojstvo **transparentnosti**.

Q: Nabrojite tri vektora napada na dobavni lanac, te za svaki ukratko opišite barem jednu strategiju zaštite.
A: Vektor ovisnosti, vektor build infrastrukture te ljudski vektor.
Vektor ovisnosti (odaberi jednu):

- Procjena komponenti putem sigurnosnih metrika – npr. korištenje alata OpenSSF Scorecard za procjenu sigurnosnih rizika i stanja ovisnosti, kako bi donijeli informiraniju odluku o odabiru ovisnosti.
- Automatizacija ažuriranja za ažuriranje zastarjelih ili ranjivih ovisnosti. To se može sastojati od: detekcija novih verzija ovisnosti, automatsko stvaranje pull requestova, zatim testiranje projekta s novim ovisnostima i automatski merge ako prođu testovi za taj pull request.
- Provjera digitalnih potpisa i povijesti izmjena (engl. commit) kako bi se otkrile sumnjive promjene.

Vektor build infrastrukture (odaberi jednu):

- Transparentnost build procesa, recimo zapisivanjem detaljnih build logova, smanjuje šansu da se napad na build infrastrukturu dogodi neopaženo. Ako dođe do kompromitacije, moguće je brzo utvrditi što se točno dogodilo, kako i tko je bio uključen.
- Izolacija build okoline korištenjem kontejnera ili virtualnih strojeva kako bi se spriječile neželjene međusobne interakcije.
- Reproducible builds koji omogućuju svakome da provjeri jesu li binarne datoteke (koje su produkt build procesa) zaista dobivene od poznatog izvornog koda, bez poremećaja i utjecaja neželjenih aktora.

Ljudski vektor (odaberi jednu):

- Obuka i osvješćivanje zaposlenika – redovite edukacije o sigurnosnim praksama i prepoznavanju napada, poticanje zaposlenika na odgovorno korištenje i dijeljenje informacija
- Ograničavanje privilegija i pristupa – princip najmanje privilegije
- Podrška ekosustavu otvorenog kôda. Poticanje zaposlenika na suradnju u projektima otvorenog koda, kako bi se smanjili rizici vezani uz nesiguran ili neodržavan kod.
- Sigurno upravljanje tajnama u kôdu (code secret management) unutar platformi kao što su GitHub i GitLab – da tajni API ključevi ili lozinke ne „procure" u javne repozitorije

Q: Čemu služi alat OpenSSF Scorecard i za koji vektor napada na dobavni lanac pruža zaštitu?
A: OpenSSF Scorecard služi za automatsku procjenu sigurnosti projekata otvorenog koda (open source). On daje ocjene na temelju različitih sigurnosnih kriterija, te tako olakšava procjenu ovisnosti i donošenje informiranih odluka. Pruža bolju zaštitu od napada na vektor ovisnosti.

Tema: Ponašanje programera

Datum: 14/06/2025

Q: Nabrojite barem 3 postojeća rješenja za problem sigurnosnih grešaka programera.
A: Npr. edukacija, bolji API design, dokumentacija, automatizacija procesa, revizija koda…

Q: Ukratko obrazložite što je to kultura u kontekstu tima razvojnih programera?
A: Kolektivna suma znanja, motivacija, stavova, ponašanja, radnih navika i rutina razvojnih programera.

Q: Koja je glavna prepreka razvoju sigurnog koda u agilnoj metodologiji razvoja?
A: Nedovoljno definiranog vremena za sigurnosni posao, prioritiziranje funkcionalnost iznad sigurnosti, problematično planiranje troška sigurnosnog posla.

Q: Što je disperzija odgovornosti u kontekstu razvoja sigurnog softvera?
A: Smanjen osjećaj individualne odgovornosti pojedinca, jer je za sigurnost odgovoran čitav tim ili tvrtka.

Q: Navedite barem 3 smjernice za dizajn upotrebljivih kriptografskih API-ja i njihovo sigurno korištenje.
A: Neke smjernice:

- Integracija kriptografije u postojeća sučelja
- API treba zadovoljavati sigurnosne i ne-sigurnosne potrebe
- API treba biti jednostavan za naučiti
- Nemoj narušiti programerovu paradigmu
- API treba biti jednostavan za korištenje
- API treba biti otporan na krivo korištenje
- Sigurne i nedvosmislene zadane postavke
- Pružiti način rada za testiranje
- Omogućiti lako održavanje i ažuriranje
- API treba komunicirati s krajnjim korisnikom

Nez dal Sistemski i operativni zapisi (logiranje) sada spada pod ZI