



CARNet

HRVATSKA AKADEMSKA I ISTRAŽIVAČKA MREŽA
CROATIAN ACADEMIC AND RESEARCH NETWORK

Ranjivosti Adobe Flash tehnologije

CCERT-PUBDOC-2009-05-264

+CERT.hr

u suradnji s



Sigurnosni problemi u računalnim programima i operativnim sustavima područje je na kojem CARNet CERT kontinuirano radi.

Rezultat toga rada je i ovaj dokument, koji je nastao suradnjom CARNet CERT-a i LS&S-a, a za koji se nadamo se da će Vam koristiti u poboljšanju sigurnosti Vašeg sustava.

CARNet CERT, www.cert.hr

Nacionalno središte za **sigurnost računalnih mreža** i sustava.

LS&S, www.LSS.hr

Laboratorij za sustave i signale pri Zavodu za elektroničke sustave i obradbu informacija Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

Ovaj dokument je vlasništvo CARNet-a (CARNet CERT-a). Namijenjen je za javnu objavu, njime se može svatko koristiti, na njega se pozivati, ali samo u izvornom obliku, bez ikakvih izmjena, uz obavezno navođenje izvora podataka. Korištenje ovog dokumenta protivno gornjim navodima, povreda je autorskih prava CARNet-a, sukladno Zakonu o autorskim pravima. Počinitelj takve aktivnosti podliježe kaznenoj odgovornosti koja je regulirana Kaznenim zakonom RH.

Sadržaj

1. UVOD	4
2. OPĆENITO O FLASH TEHNOLOGIJI	5
2.1. POVIJESNI RAZVOJ	6
2.2. PREDNOSTI I NEDOSTACI KORIŠTENJA FLASH ALATA	8
3. TEMELJNI ELEMENTI U FLASHU	9
3.1. ACTIONSCRIPT	9
3.1.1. Upravljačka ploča	9
3.1.2. Rad u ActionScriptu	10
3.2. FORMAT DOKUMENATA	11
3.2.1. .fla nastavak	11
3.2.2. .flv nastavak	11
3.2.3. .swf nastavak	12
4. FLASH PLAYER	13
4.1. FLASH PLAYER 10	13
4.2. FLASH LITE	13
5. ZAŠTITA OD ZLONAMJERNIH KORISNIKA	14
5.1. FLASH PLAYER – SIGURNOSNI MODEL	14
5.2. METODE ZAŠTITE KRAJNJIH KORISNIKA	17
5.3. ALAT SWF INTRUDER	20
5.3.1. Korištenje alata SWF Intruder	20
5.3.2. Nedostaci programskog paketa SWF Intruder	21
6. PREGLED RANJIVOSTI FLASH ALATA	22
6.1. FLASH PLAYER INAČICA 10	22
6.2. ADOBE FLASH CS4	22
6.3. ERLANG SWF MODUL ZA ANALIZU ACTIONSCRIPT KODA	23
7. BUDUĆNOST FLASH TEHNOLOGIJA	24
8. ZAKLJUČAK	25
9. REFERENCE	26

1. Uvod

HTML je standardizirani opisni jezik koji se koristi za stvaranje statičkih web stranica, što znači da su tekst i slike koje se koriste smješteni uvijek na istom položaju. Međutim, ovaj protokol ne podržava dinamičke stranice koje sadrže pokretne tekstove niti animaciju. Tu na scenu stupa Flash platforma.

Adobe Flash je tehnologija koja uključuje niz programskih alata koji se koriste prilikom izrade dinamičkih sadržaja. Moguće ju je koristiti za razvijanje i prikaz sadržaja na različitim razinama – od osnovnih animiranih crteža pa sve do interaktivnih web stranica koje uključuju prikaz video sadržaja, igrice, oglase, itd.

U nastavku dokumenta slijedi detaljan opis spomenute tehnologije, od njezina nastanka, preko alata koji se koriste za izradu Flash dokumenata pa sve do programa koji omogućuju pregled ove vrste sadržaja.

Budući da se radi o tehnologiji koju na svojim računalima primjenjuje većina korisnika Interneta, vrlo je česta meta napadača koji žele, iskorištavajući pojedine propuste, zaobići postavljena sigurnosna ograničenja te doći u posjed osjetljivih korisničkih podataka. U tekstu su iz tog razloga opisane metode i načini zaštite koje korisnici, ali i programeri, mogu primijeniti kako bi tome stali na kraj.

2. Općenito o Flash tehnologiji

U svojim počecima Flash je predstavljao programski paket koji se koristio za izradu animacija i jednostavnih web aplikacija koje su uključivale neke jednostavne igre, reklame i slično. Razvojem alata proširivale su se funkcionalnosti ugradnjom kompleksnijih naredbi i mogućnost u sam program. Danas Flash predstavlja standard multimedijskog prikaza na Internetu i dizajneri ga koriste za izradu različitih sadržaja koji osiguravaju interakciju s korisnicima. Omogućuje ubacivanje raznih slika, zvuka, video i specijalnih efekata koji su na raspolaganju korisnicima za pregled preko web stranica (npr. kada korisnik klikne na određenu tipku u svom web pregledniku pojavljuje se slika, reproducira se zvuk i dr.) ili reprodukciju putem *playera*. Najčešće se koristi za izradu prezentacija, oglašavanje, integriranje videa u web stranice, a u zadnje vrijeme i za razvoj bogatih Internet aplikacija (eng. *Rich Internet Application* - RIA). RIA aplikacije su zamišljene kao projekt kojim bi Internet aplikacije trebale imati iste funkcionalnosti kao aplikacije na radnoj površini (poslovni programi, igrice, itd.), s glavnom razlikom što se njihova prezentacija odvija unutar web preglednika.

U svojim počecima Flash se koristio samo za geometrijsko oblikovanje (vektorska grafika), ali najnovije inačice sadrže funkcije i za rad s rasterima, posebice PNG (eng. *Portable Network Graphics*) formatom. Osim toga, osigurana je i kompatibilnost s drugim Adobe proizvodima, kao što su npr. Photoshop i Illustrator, tako da je moguće izraditi čitavu web stranicu u Illustratoru, prebaciti ju u Flash te dodati željene funkcije.

Za razvoj Flash aplikacija koristi se objektno-orijentirani programski jezik *ActionScript*, koji na raspolaganju ima bogatu kolekciju klasa za izradu kompleksnih efekata. Kao i sam Flash, navedeni jezik nadograđivao se i „obogaćivao“ tijekom vremena - trenutno je aktualna inačica 3.0 koja je dosad najnaprednija i najbogatija mogućnostima.

Krajnji rezultat rada u Flashu može biti *Shockwave Flash* datoteka (nastavak *.swf*) - najrasprostranjeniji format za prikaz Flash web stranica i *Flash video* datoteka (nastavak *.flv*) - format za prikaz videa na Internetu. Također, spomenuta tehnologija sve više ulazi na veliko mobilno tržište (ponajviše se to odnosi na Flash igrice, ali i na filmove i Internet).

Flash sadržaji mogu se pregledavati na računalima korištenjem programa *Flash Player* (dostupan je kao dodatak na većini danas popularnih web preglednika) ili mobilnim te portabilnim elektroničkim uređajima (npr. *Chumby* i *iRiver*) korištenjem alata *Flash Lite*.

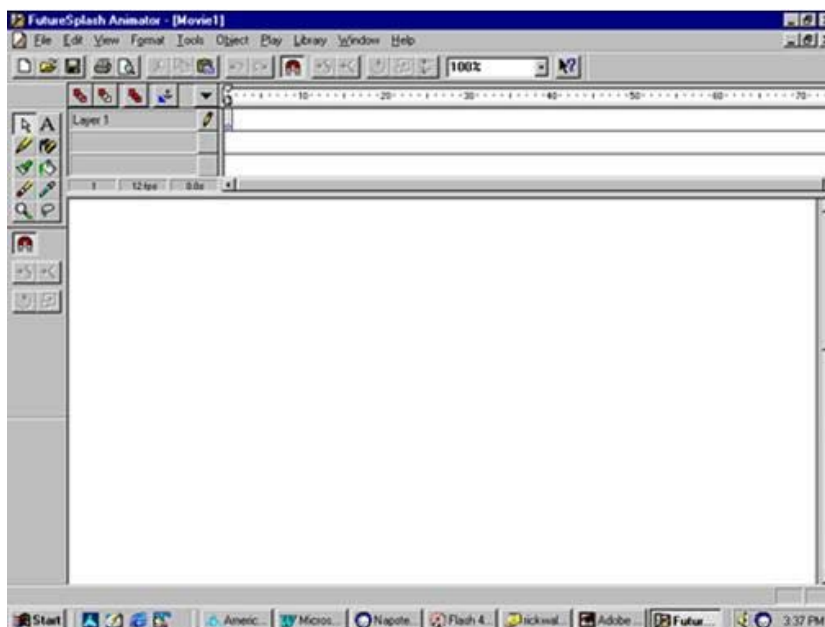
2.1. Povijesni razvoj

1993. godine Jonathan Gay, Charlie Jackson, i Michelle Welsh osnovali su tvrtku FutureWave te izbacili na tržište program SmartSketch. Navedeni program se koristio na operacijskom sustavu PenPoint (jedna od najranijih platformi za grafičke tablete i PDA uređaje), a primjenjivao se i na EO osobnom komunikatoru.



Slika 1. EO osobni komunikator

Ovaj programski paket koristio se za stvaranje jednostavnih crteža na komunikatoru kao da je isti nacrtan na običnom papiru. Budući da sam operacijski sustav nije uspio opstati na tržištu, tvorci SmartSketcha počeli su raditi na prilagodbi alata za platforme Microsoft Windows te Mac OS. Zbog ubrzanog razvoja Interneta, FutureWave se usmjerio na razvoj vektorskog alata za animaciju na webu te su 1995. izdali novu inačicu programa: FutureSplash Animator.



Slika 2. FutureSplash Animator

Izvor: Wikipedia

Najveći uspjeh ovaj proizvod polučio je u kolovozu 1996. kada je Microsoft razvijao skup Internet servisa MSN da popratni Windowse 95 interaktivnim multimedijским sadržajem. Drugi vrlo značajan korisnik spomenutog alata je Disney Online, koji je koristio navedeni program za stvaranje animiranog sučelja za pretplatu na servis Disney Daily Blast.

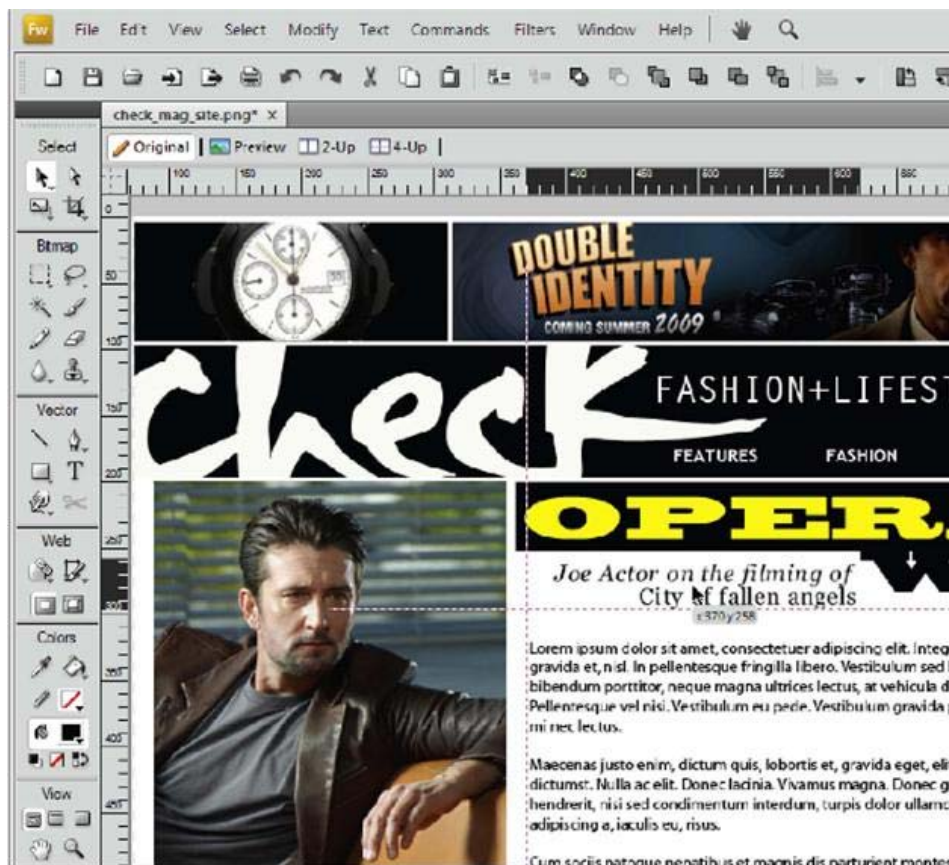
U prosincu 1996. godine proizvod je kupila Macromedia te ga distribuirala pod nazivom Macromedia Flash 1.0, objedinjujući dotadašnji naziv „Future“ i „Splash“. Macromedia je bivša američka tvrtka koja se bavila proizvodnjom specijaliziranih programa za grafički i web dizajn, a 2005. je kupljena od strane suparničke tvrtke Adobe Systems, čime je Flash prešao u njezino vlasništvo.

U razdoblju od svoga nastanka do danas razvijen je čitav niz inačica i revizija programa, čiji je pregled dostupan u tablici 1:

Inačica programa	Datum izdavanja	Obilježja i funkcionalnosti
FutureSplash Animator	10. travnja 1996.	Osnovni alati za obradu i tzv. timeline funkcionalnost za rad sa slojevima (eng. layer) i okvirima (eng. frame)
Macromedia Flash 1	Studeni 1996.	Novi naziv za FutureSplash Animator
Macromedia Flash 2	Lipanj 1997.	Dodana biblioteka objekata, objavljeno s Flash Player-om 2
Macromedia Flash 3	31. svibnja 1998.	Integracija dodatka za JavaScript i filmske isječke, objavljeno s Flash Player-om 3
Macromedia Flash 4	15. svibnja 1999.	Poboljšana inačica ActionScript-a, reprodukcija MP3, objavljeno s Flash Player-om 4
Macromedia Flash 5	24. kolovoza 2000.	ActionScript 1.0, podrška za XML, Smartclips, objavljeno s Flash Player-om 5
Macromedia Flash MX	15. ožujka 2002.	Video kodek (Sorenson Spark), Unicode, kompresija podataka, v1 UI komponente, objavljeno s Flash Player-om 6
Macromedia Flash MX 2004	9. rujna 2003.	Actionscript 2.0, JSAPI funkcionalnost, timeline efekti, objavljeno s Flash Player-om 7
Macromedia Flash MX Professional	9. rujna 2003.	Integracija s web servisima, čarobnjak za dodavanje videa, podatkovne komponente (DataSet, XMLConnector, WebServicesConnector, XupdateResolver), objavljeno s Flash Player-om 7
Macromedia Flash 8 (Basic i Professional):	Rujan 2005.	Novi filteri, on2 VP6 video kodek, podrška za alpha transparentnost, interaktivni emulator za mobilne uređaje, objavljeno s Flash Player-om 8
Adobe Flash CS3 Professional	16. travnja 2007.	ActionScript 3.0 koji omogućuje integraciju s ostalim proizvodima tvrtke Adobe, objavljeno s Flash Player-om 9
Adobe Flash CS4 Professional	15. listopada 2008.	Inverzna kinematika, upravljanje 3D objektima, objektno orijentirana animacija, nadogradnja ActionScript 3.0 novim funkcionalnostima, objavljeno s Flash Player-om 10
Adobe Flash CS5 Professional	2010.	Zasad nepoznato

Tablica 1. Pregled inačica Adobe Flash alata

Najnovija inačica ovog programa, Adobe Flash CS4 Professional, može se kupiti po cijeni od oko 700 USD.



Slika 3. Radna okolina alata Adobe CS4 Professional

2.2. Prednosti i nedostaci korištenja Flash alata

Mnogi stručnjaci za izradu interaktivnih web stranica izbjegavaju Flash tehnologiju kao neodgovarajuću zbog nekih njenih nedostataka kao što su: problemi oko odabira veličine Flash stranice da bi se ona prikazivala isto na svim rezolucijama, predugo učitavanje, loše pozicioniranje na web tražilicama te nemogućnost pretraživanja stranica. Ipak ti se nedostaci pokušavaju riješiti kroz nove inačice alata.

Međutim, u obzir treba uzeti i sve pozitivne strane korištenja programa kao što su: korištenje vektorske grafike što omogućuje skaliranje sadržaja bez gubljenja kvalitete, čuvanje jednom učitanih Flash stranica na osobnom računalu ako se sadržaj nije mijenjao (izbjegava se kasnije ponovno učitavanje te se tako utječe na količinu utrošenog web prometa), povećana interaktivnost i standardizirane web stranice koje se u svim web pretraživačima prikazuju jednako, za razliku od običnog HTML sadržaja.

Najpoznatije alternative za izradu Flash dokumenata uključuju:

a) Besplatne alate:

- Bluefish – nudi podršku za različite programske jezike i omogućuje obradu dinamičkih sadržaja
- Synfig – za izradu 2D animirane vektorske grafike

b) Komercijalne alate:

- OpenLaszlo – koristi se za razvoj bogatih Internet aplikacija
- Microsoft Silverlight – služi za prikaz i animaciju površina iz grafičkih elemenata u web preglednicima, a dinamičke radnje se koriste pomoću JavaScripta. Prema mogućnostima i funkcionalnostima, ovaj je program najbliži Flashu

3. Temeljni elementi u Flashu

3.1. ActionScript

ActionScript je objektno-orijentirani programski jezik koji se koristi za dodjeljivanje interaktivnosti (kao što su padajući meniji, tekstovi za unos podataka i sl.) Flash dokumentima, izradu animacija, ali i za rad s bazama podataka u nekim programima (npr. Alpha Five). Prvotno je zamišljen da ima ulogu upravljanja jednostavnim 2D animacijama, ali su kasnije inačice dobile niz novih funkcionalnosti za razvoj igrica na webu i bogatih Internet aplikacija.

Trenutno je aktualna treća inačica (ActionScript 3.0) ovog programskog jezika koja se pojavila usporedo s objavom Flash Playera 9.

3.1.1. Upravljačka ploča

Upravljačka ploča koristi se za pregledavanje, pisanje te pridruživanje određenih akcija elementima Flash projekta.



Slika 4. Upravljačka ploča ActionScripta

Sastoji se od tri cjeline:

- Alatka aktivnosti** – sadrži popis svih dostupnih akcija: razlikuje 13 osnovnih grupa akcija za rad s podacima (kao što su globalne funkcije, Operatori, Konstante, Tipovi podataka, Naredbe za rad bojama, itd.)
- Alatka za navigaciju** – služi za rad s pojedinačnim elementima (filmski isječak, tekst, i dr.) kojima je pridružena pojedina akcija radi pojednostavljenja rada s dijelovima dokumenta
- Okvir za upis i obradu skripte** – za upis i razradu naredbi

3.1.2. Rad u ActionScriptu

Kao i ostali, tako se i ovaj programski jezik sastoji od određenih ključnih riječi i pravila pisanja naredbi (gramatika programskog jezika). Ključne riječi za ActionScript prikazane su na slici 5.

add	and	break	case
catch	class	continue	default
delete	do	dynamic	else
eq	extends	FALSE	finally
for	function	ge	get
gt	if	ifFrameLoaded	implements
import	in	instanceof	interface
intrinsic	le	it	ne
new	not	null	on
onClipEvent	or	private	public
return	set	static	super
switch	tellTarget	this	throw
try	typeof	var	void
while	with		

Slika 5. Ključne riječi

Preostali elementi su:

Elementi	Opis
Varijable	Mogu biti tekstualne (String), numeričke (Number) i logičke (Boolean) . Definirana su tri područja djelovanja varijabli ; globalno, lokalno i timeline područje (u ovisnosti o vremenu)
Funkcije	Razlikuju se ugrađene (gotove funkcije) te korisnički definirane
Objekt	Dodjeljuju im se različite metode i svojstva
Klase	Odnosi se na skupinu podataka kao što su npr. zvuk, boja ili tekst koje se stvaraju u Flashu da bi moglo upravljati nekom animacijom.

Tablica 2. Elementi za rad u ActionScriptu

3.2. Format dokumenata

3.2.1. .fla nastavak

FLA format (.fla) dokumenata je osnovni format dokumenata izrađenih u Flash-u. Po izradi dokumenta ili programa Flash alat (kao što je npr. Adobe Flash CS4 Professional), dokument prilikom pohrane dobiva .fla nastavak i u njemu su sadržani svi elementi koji čine gotovi proizvod (grafika, animacija, ActionScript kod, komentari i sl.). Ove je dokumente moguće otvoriti samo pomoću programa za izradu Flasha, ne i s Flash Player-om jer to nije izvršni program. Umjesto toga, .fla datoteka se prevodi u .swf oblik dokumenta koji se pokreće preko Playera (tj. Player učitava .swf datoteku te stvara grafički izlaz čiji sadržaj korisnici vide u svom web pregledniku).

3.2.2. .flv nastavak

Flash video (.flv nastavak) je format koji se koristi za video sadržaje dostupne na Internetu, a koje je moguće pregledavati Flash Player-om, inačicama 6 - 10 (ranije inačice nisu uključivale podršku za pojedine video kodeke). Neke od najpoznatijih stranica (YouTube, Google Video, Yahoo! Video, Reuters.com, Metacafe) koriste upravo ovaj format za prikaz video sadržaja. Osim toga sadržaje .flv formata moguće je gledati pomoću programskih paketa: MPlayer, VLC media player, Quicktime, FLV Player, xine, totem, ali i drugih paketa (kao što su ALLPlayer, Media Player Classic, Windows Media Player i CorePlayer, Winamp, xine) ukoliko je ffdshow DirectShow kodek instaliran na korisnikovom računalu. Kodek je kratica riječi koder-dekoder, a odnosi se na programski modul za kodiranje video i/ili audio signala ili uređaj s istom funkcijom.

Vrlo često pregledom nekog video sadržaja na stranici (npr. You Tube) korisnik poželi preuzeti dokument na svoj PC; zbog toga je razvijen niz programa koji automatski preuzimaju takve sadržaje s Interneta i pohranjuju na čvrsti disk računala. Neki od tih programa su Youtube Grabber i YouRipper, a spremljeni podaci imaju oblik „.flv“ datoteke.

Navedeni format podržava sljedeće audio i video standarde:

- H.264/MPEG-4 – najnoviji standard za video kompresiju
- Sorenson H.263 - video kodek kojeg je razvila tvrtka Sorenson Media 1998. godine
- VP6 – video kodek koji je razvila tvrtka O2 Technologies 2006. godine, pruža bolju video kvalitetu od Sorenson kodeka
- MP3 format – koristi se za audio datoteke

Flash CS3 i CS4 Professional alati omogućuju automatizirani postupak umetanja videa u Flash dokument. To se radi na tri načina:

1. Korištenjem „ugrađenog“ videa u SWF dokument

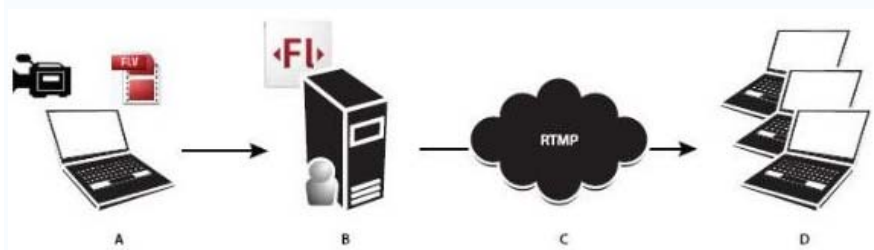
Najprije se video sadržaj importira u Flash alat te se stvara *.fla datoteka (koja se kasnije prevodi u jedinstveni *.swf). Ova metoda koristi se vrlo rijetko (ako npr. korisnik ima instaliran Flash Player inačice 5 ili manje), a preporuča se ukoliko video traje kratko (do 5 sekundi). Osnovni nedostaci ove metode su što je SWF dokument prevelik, tj. ukoliko video traje duže od 120 sekundi nastaje problem oko audio i video sinkronizacije (ako je potrebno nešto mijenjati mora se raditi izmjena cijelog .fla dokumenta, itd).

2. Progresivna metoda

Metoda je dostupna od inačice Flash Playera 7.0, a primjenjuje se na stranicama You Tube-a i Google Videu. *.flv se učitava kao dodatak u *.swf dokument prilikom pokretanja Flash Playera. Neke od prednosti ove metode su manja veličina Flash dokumenta što znači da se kraće učitava u pregledničkoj sjednici kod korisnika, jednostavnost promjene video sadržaja promjenom .flv dokumenta, nema problema s audio-video sinkronizacijom.

3. Pomoću Flash Media poslužitelja

Korisnik se spoji na Flash Media poslužitelj gdje je pohranjen .flv video, odvojeno od .swf datoteke.



Slika 6. Prijenos videa putem Flash media poslužitelja

Slika 6. prikazuje distribuciju video sadržaja od dizajnera Flash dokumenta (A), pohranu na Flash Media poslužitelj (B), prijenos tog sadržaja Internetom korištenjem RTMP protokola (C) do krajnjih korisnika koji sadržaj pregledavaju pomoću Flash Playera (D). RTMP (eng. Real Time Messaging Protocol) je protokol koji je Adobe razvio u cilju omogućivanja prijenosa audio i video podataka na Internetu između Flash Media poslužitelja i Playera.

Prednosti: nema ograničenja na veličine dokumenata koji se prikazuju, Flash Media poslužitelj omogućuje napredno korištenje propusnosti mreže kako bi se postigla odmjerena kvaliteta slike za svakog korisnika, mogućnost preuzimanja podataka od korisnika (npr. zapisi napravljeni pomoću web kamere), mogućnost videokonferencije, itd. Funkcionalnost detekcije propusnosti mreže od poslužitelja do korisnika uključuje dodavanje određenih rutina na strani Flash Media poslužitelja (npr. definiranje *Client.virtualKey* svojstva, metode *Stream.setVirtualPath()*, i dr.)

3.2.3. .swf nastavak

.swf nastavak dolazi od riječi "Shockwave Flash", a predstavlja osnovni format za prikaz interaktivnih sadržaja preko Interneta. Osim toga, to je trenutno vodeći format za prikazivanje animirane vektorske grafike na webu (uključujući audio, video te druge oblike interakcije s krajnjim korisnicima). Dostupan je za operacijske sustave Microsoft Windows, Apple Mac i Linux.

SWF dokumente (koji su sačinjeni od multimedijskog sadržaja i binarnih ActionScript naredbi) je moguće pregledavati Flash Player-om na webu. Druga mogućnost je pretvoriti .swf u Projector.exe izvršni dokument korištenjem alata SWF Toolbox. Ovaj alat koristi u svom radu program Advanced Player pomoću kojeg se pregledava sadržaj spomenutih izvršnih datoteka. To znači da korisnici mogu pregledavati pojedine video sadržaje bez da imaju instaliran Flash Player na svome računalu.

Ovaj format vlasništvo je tvrtke Adobe System koja javno na uvid daje samo dio SWF specifikacije (nedostaju primjerice dijelovi o primjeni određenih video kodeka) što ostalima onemogućuje stvaranje novih alata za reprodukciju spomenutog formata.

3.2.3.1 Problemi s prikazom video sadržaja

Flash se vrlo često koristi za ubacivanje video sadržaja (reklame, oglasi, igrice, itd.) u web stranice. Međutim, još uvijek postoji problem pregleda Flash sadržaja u različitim preglednicima na raznim operacijskim sustavima. Ovaj se problem neće riješiti do uvođenja standardiziranog video formata i web standarda za pregledavanje video sadržaja. S druge strane, zbog široke upotrebe navedenog Playera, reprodukcija video i glazbenih sadržaja je moguća za većinu današnjih korisnika Interneta.

Nažalost, još uvijek nije omogućena funkcionalnost prikaza Flasha umetnutog u poruku elektroničke pošte. Problem se rješava tako da se željena .swf datoteka pošalje kao prilog (eng. attachment) u poruci (i reproducira preko zasebnog programskog paketa) i/ili preko poveznice (eng. link) na koju korisnik klikne nakon čega se otvara nova stranica u web pregledniku preko koje se učita i prikazuje spomenuti sadržaj.

4. Flash Player

Flash Player je besplatan program koji omogućuje pregled Flash dokumenata (tj. pokretanje .swf dokumenata) u web preglednicima. Predstavlja dodatak (eng. plug-in) za web preglednike tako da je moguće umetati Flash dokumente u web stranicu te ih kasnije pregledavati u web pregledniku (eng. browser).

Odlikuje se malom veličinom paketa (najnovija inačica je velika svega 1.8 MB) što dalje utječe na kratko vrijeme preuzimanja paketa s Interneta te brzo vrijeme inicijalizacije.

Velika prednost Flash Playera je neovisnost o platformi na kojoj se koristi, a podržan je na operacijskim sustavima Windows, Mac OS 9/X, Linux, Solaris, HP-UX, Pocket PC, OS/2, QNX, Symbian, Palm OS, BeOS i IRIX. Iako zasad podržava samo 32-bitne platforme, u studenom 2008. godine je objavljena alpha inačica za 64-bitne Linux operacijske sustave, a Adobe Systems napominje da je u planu objava 64-bitnih inačica i za ostale platforme.

Navedeni program ima ugrađenu podršku za različite jezike: kineski, engleski, francuski, njemački, japanski, talijanski, korejski, španjolski te poljski.

Kao što je spomenuto, navedeni alat je besplatan i moguće ga je preuzeti na službenoj stranici proizvođača:

<http://www.adobe.com/products/flashplayer/>

4.1. Flash Player 10

Najnovija inačica Flash Player alata je 10.0.22.87, službeno objavljena u veljači 2009. Odlikuje se podrškom za filtre i specijalne efekte koji su napravljeni koristeći Adobe Pixel Bender Kit. Riječ je o tehnologiji koja se primjenjuje u pokretnim grafikama i vizualnim efektima kod filmova i emitiranja. Također, dodane su nove 3D i animacijske funkcionalnosti te poboljšani tekstualni mehanizam koji programerima omogućuje nove mogućnosti kod definiranja izgleda teksta kao i veći nadzor (podrška za razne formate i mogućnosti teksta, rotacije, promjene stila, različite mogućnosti poravnanja i dvosmjernog pisanja, i dr.).

Bitno je pritom istaknuti da se pomoću ove najnovije inačice „pametnije“ iskorištavaju resursi grafičkih procesora, odnosno da brzina prijenosa video sadržaja automatski postavlja kvalitetu video veze ovisno o trenutnom stanju komunikacijske povezanosti. Na taj bi se način trebala omogućiti reprodukcija video sadržaja bez pauziranja za punjenje međuspremnika (tzv. promjenjiva brzina prijenosa videa).

4.2. Flash Lite

Flash Lite je program u sklopu Flash platforme pomoću kojeg se izrađuju i prikazuju aplikacije za mobilne uređaje. Naziva ga se još i „mobilni Flash“. Korisnicima omogućuje praćenje multimedijalnog sadržaja i aplikacija razvijenih u Flash-u, koji su dosad bili dostupni jedino putem osobnih računala. Često ga se uspoređuje s operacijskim sustavima kao što su Symbian OS, Windows Mobile, Mac OS X za mobilne uređaje, ali to je pogrešno jer se radi o tehnologiji za razvoj aplikacija koje se pokreću na spomenutim sustavima. Najnovija inačica, Flash Lite 3, ima ugrađenu podršku za prikaz .flv dokumenata (uključujući podršku za H.264, On2 VP6 i Sorenson video kodeke) čime se još više smanjuje razlika između pregleda raznih sadržaja na računalima i mobilnim uređajima. Kao nedostatak paketa navodi se podatak da nije moguć prikaz web stranica napravljenih za Flash Player 9 ili novije inačice (ali radi ispravno za stranice napravljenе korištenjem ranijih tehnologija).

5. Zaštita od zlonamjernih korisnika

5.1. Flash Player – sigurnosni model

Zaštita podataka i resursa prilikom korištenja Flash tehnologija postala je vrlo zanimljiva tematika upravo iz razloga što ga danas upotrebljavaju gotovo svi korisnici Interneta. Zato je za Flash Player razvijen niz sigurnosnih pravila i mjera predostrožnosti kako bi se zaštitili web programeri, vlasnici web stranica, ali i krajnji korisnici. U ovom poglavlju biti će riječi o sigurnosti koja je korištena za Flash Player inačice 9.0.x, a koja koristi ActionScript 3.0.

Primjena sandbox modela

Sigurnost Flash Playera uvelike se temelji na konceptu korištenja *sandbox* sigurnosnog modela. Ovaj koncept podrazumijeva provjeravanje podrijetla domene odakle je određen SWF dokument preuzet i grupiranje podataka u različite *sandbox* grupe obzirom na domenu kojoj pripadaju. Tako primjerice

<http://www.example.com>-

<http://store.example.com>

čine dvije odvojene *sandbox* grupe.

SWF dokument u tom slučaju ima pristup samo onim podacima (drugi SWF dokumenti, slike, zvuk) koji se nalaze u toj domeni te ih može mijenjati (promjenom metoda, varijabli, svojstava i dr.)

Sve ostale domene su strogo zabranjene.

Moguće je korištenje dviju metoda ako postoji potreba da SWF dokument dohvaća podatke iz drugih domena:

1. *Security.allowDomain()* metoda
2. Korištenjem URL sigurnosne politike za dokumente – upotrebljava se za provjeru pristupa Flash aplikacija resursima na domeni

Za više detalja o sandbox modelu preporuča se pogledati dokument „Usporedba sandbox programskih alata“ na stranici:

<http://www.cert.hr/documents.php?lang=hr>

Dodjela ovlasti

Flash Player nameće hijerarhiju ovlasti za pojedine sadržaje kao što je prikazano na slici:



Slika 7. Pregled ovlasti

To u biti znači da, ako je npr. programer Flash sadržaja omogućio određenu funkcionalnost, nitko drugi ne može to izmijeniti, ali ih se nadalje može ograničiti na web poslužitelju ili od strane krajnjeg korisnika.

Ograničavanje API mrežnih funkcionalnosti

Flash Player ima postavljena ograničenja na pristup pojedinim priključcima (eng. port) kao što su:

- HTTP: 20 (ftp data), 21 (ftp control)
- HTTP and FTP: 1 (tcpmux), 7 (echo), 9 (discard), 11 (sysstat), 13 (daytime), 15 (netstat), 17 (qotd), 19 (chargen), 22 (ssh), 23 (telnet), 25 (smtp), 37 (time), itd.

Ova se ograničenja mogu zaobići korištenjem sljedećih funkcija i poziva:

- `Socket.connect()`
- `XMLSocket.connect()`
- `Security.loadPolicyFile()`

Kao dodatna sigurnosna mjera, moguće je na web poslužitelju ograničiti korištenje pojedinih TCP spojnica (eng. socket).

Za definiranje prava pristupa SWF dokumenta mrežnim funkcionalnostima može se definirati `allowNetworking` parametar. Moguće vrijednosti su:

- "all" – za dozvoljeno korištenje svih API (eng. application programming interface) mrežnih funkcija; ovo je uobičajena vrijednost `allowNetworking` parametra
- "internal" – SWF dokument može dohvaćati i mijenjati druge SWF dokumente u svojoj domeni
- "none" – SWF dokument ne može komunicirati s web preglednikom niti pozivati ijedan dokument

Učitavanje sadržaja i podataka

Flash Player razlikuje koncept učitavanja sadržaja i pristupanja podacima. Sadržaj čine dokumenti koje Flash Player može prikazati (primjerice audio i video dokumenti), dok su podaci dostupni samo pomoću ActionScripta. Pristup im se razlikuje obzirom na klase i metode koje su usko povezane uz dodjelu ovlasti pristupa podacima s drugih domena:

- Učitavanje sadržaja – koriste se klase `Loader`, `Sound` i `NetStream`
- Pristup podacima – koriste se klase `URLStream`, `URLLoader`, `Socket` i `XMLSocket`.
- Ekstrahiranje podataka – pomoću metoda `BitmapData.draw()`, `SoundMixer.computeSpectrum()` ili svojstva `Sound.id3 property`

Definiranje domene za dohvata podataka

Ako SWF dokument pripada domeni koja se sastoji od dva ili više segmenata, kao primjerice `www.example.com` (prvi dio je `www`, a drugi `example.com`), prvi dio se ne koristi. Međutim, ako se uzmu u obzir stranice

`www.example.com` i `store.example.com`

to bi značilo da SWF dokumenti iz različitih domena imaju pristup jednakim dijeljenim objektima, ograničenjima za pohranu podataka te mogućnost korištenja kamere i mikrofona.

Novom inačicom ActionScript-a (inačice 3.0) ovo se može izbjeći ako se postavi da je

```
Security.exactSettings=true; (postavljena da bude istinito)
```

Flash Player koristi postavke precizno definirane domene za dohvata podataka. U ovom primjeru to bi konkretno značilo postaviti:

```
Security.exactSettings=true;  
Security.allowDomain("www.example.com");
```

Ali ako je

`Security.exactSettings=false;` (postavljeno da bude neistinito)

Flash Player može dohvaćati postavke podataka s različitih domena (npr. `www.example.com` i `store.example.com`) što može predstavljati sigurnosnu prijetnju.

Provjera URL pristupa

URL pristup (npr. funkcionalnost „mailto:“) drugim domenama radi se pomoću sljedećih funkcija i metoda:

- `flash.system.fscommand()` funkcije
- `ExternalInterface.call()` metode
- `flash.net.navigateToURL()` funkcije

Ove funkcije osiguravaju preusmjeravanje prometa i otvaranje novih prozora u web pregledniku koji sadrži Flash sadržaj. Treba obratiti pažnju prilikom definiranja ovih funkcija kako se ne bi mogle zlorabiti za zlonamjerno preusmjeravanje web prometa.

Dijeljeni objekti

Flash Player koristi koncept dijeljenih objekata (eng. shared objects) koji su ActionScript objekti i neovisni su o SWF dokumentu, a nalaze se pohranjeni na korisnikovom računalu ili udaljenom Flash Media poslužitelju. Pomoću njih se čuvaju podaci koji se koriste u slučaju višestrukih sjednica (podaci o korisniku, podaci o bodovima u igrici, itd.). Ovi podaci čuvaju se u *sandbox* grupama, a pristup im je strogo ograničen domenom iz koje potječu.

Mogućnost dohvata ovih podataka definira se metodama:

- `SharedObject.getLocal()`
- `SharedObject.getRemote()`

Vrijednost parametra ovih metoda može biti:

- „true“- Flash Player stvara novi dijeljeni objekt ili uzima referencu prema već postojećem. Ovaj objekt je moguće pročitati ili mijenjati ako je SWF dokument pokrenut preko HTTPS veze .
- „false“- Flash Player stvara novi dijeljeni objekt ili uzima referencu prema već postojećem. Ovaj objekt je moguće pročitati ili mijenjati ako SWF dokument nije pokrenut preko HTTPS veze.

Pristup korištenjem kamere ili mikrofona

Ako se želi upotrijebiti podaci dobiveni preko kamere ili mikrofona instaliranih na strani korisnika koriste se metode

- `Camera.get()`
- `Microphone.get()`

Ako uobičajene postavke nisu drukčije postavljene, tada se na korisnikovom ekranu pojavljuje novi prozor gdje ga se pita želi li dopustiti ovaj oblik snimanja i prikupljanja podataka.

5.2. Metode zaštite krajnjih korisnika

Flash Player je program koji, dok je pokrenut na računalu koje je spojeno na Internet, neprestano „komunicira“ s web stranicom koja sadrži Flash dokument koji korisnik pregledava. To može narušiti sigurnost korisnikovih podataka. Kako? Ako Flash Player koristi standardnu konfiguraciju, prilikom njegova korištenja malene datoteke za praćenje (eng. tracking files) se pohranjuju na čvrsti disk računala. To su tzv. PIE (eng. Persistent Identification Elements) datoteke pomoću kojih se šalju potencijalno osjetljivi podaci preko Interneta, a bez znanja korisnika o toj aktivnosti.

Ovi se podaci pohranjuju u obliku nastavka „.sol“, a mogu se u pronaći ako se na korisnikovom računalu slijedi putanja:

- Na platformama Windows Vista i XP
 - %APPDATA%\Macromedia\Flash Player\#SharedObjects\
- Za MAC OS X
 - ~/Library/Preferences/Macromedia/Flash Player/#SharedObjects/<random code>/<domain>/<path from webserver>/<object name>.sol
- Na sustavima Linux/Unix
 - ~/.macromedia/Flash_Player/#SharedObjects/<random id>/<domain>/<path>/<flash filename>.swf/<object name>.sol

Iako Flash Player nema ugrađenu alatnu traku preko koje je moguće blokirati i/ili onemogućiti spomenute procese, spajanjem na stranicu za podršku na službenim stranicama Adobe-a to se može napraviti preko funkcionalnosti „Settings Manager“.

Riječ je o upravljačkoj ploči (eng. control panel) preko koje se obavljaju preinake za korisnikovo računalo. Na taj se način pristupa nizu dodatnih mogućnosti koje uključuju:

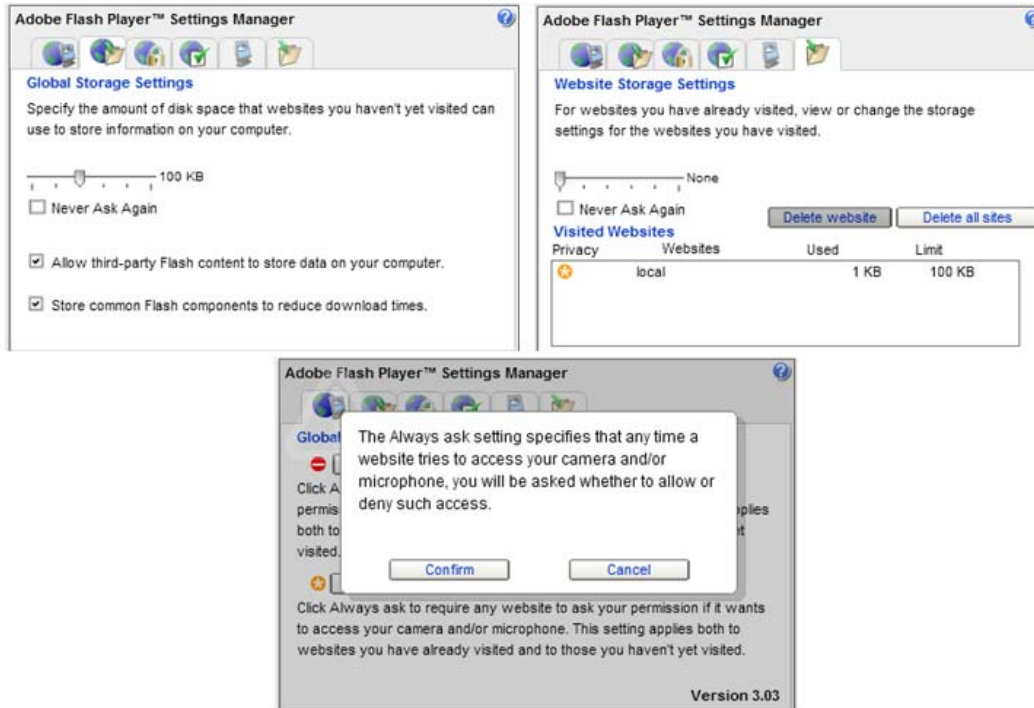
- a) **Globalne privatne postavke**
- b) **Globalne postavke o pohrani podataka**
- c) **Globalne sigurnosne postavke**
- d) **Postavke o osvježavanju programskog paketa novim inačicama**
- e) **Pojedinačne privatne postavke za pojedine web stranice**
- f) **Pojedinačne postavke o pohrani podataka za pojedinačne web stranice**

Preko upravljačke ploče moguće je, dakle, utjecati na omogućavanje/onemogućavanje/blokiranje različitih funkcija na globalnoj razini (da se primjenjuje za sve web stranice) te pojedinačnoj (primjenjuje se za točno određene stranice koje definira korisnik).

Kako bi se spriječila zlouporaba ove funkcionalnosti, Adobe je uveo autorizaciju korisnika na stranici za preinaku *Settings Manager* postavki. U prošlosti je bilo moguće navesti korisnika da otvori Flash dokument koji je sadržavao zlonamjerni kod te je tako napadač mogao pristupiti spomenutim postavkama. Ali sada, u slučaju da se to dogodi, pojavljuje se novi prozor koji korisnika „pita“ želi li mijenjati postavke ili ne.

❖ Privatne postavke

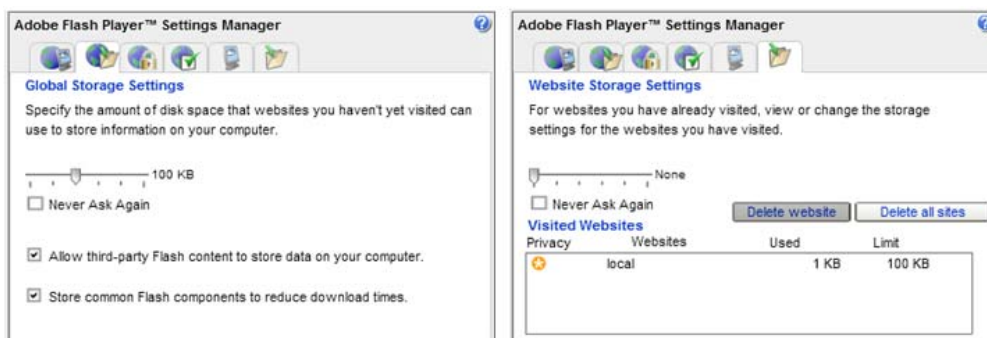
Pomoću ovih funkcionalnosti moguće je utjecati hoće li aplikacija koja je pokrenuta na Flash Playeru imati pristup kameri i/ili mikrofону na korisnikovom računalu. Ako je ovo svojstvo omogućeno, korisnik bi trebao biti obaviješten (od strane onih koji su aplikaciju postavili na web) zašto je uopće potrebna ova vrsta pristupa te na koji će se način iskoristiti audio/video podaci prikupljeni od korisnika (npr. interaktivni sastanak preko Interneta).



Slika 8. Privatne postavke

❖ **Pohrana podataka**

Sadržaj koji se prikazuje preko Flash Playera na čvrsti disk računala smješta određene podatke (tj. PIE datoteke). Maksimum koji je moguće pohraniti iznosi 100 kB, ali to se može promijeniti preko upravljačke ploče. Kao i u prethodnom slučaju, ako pojedina aplikacija „zatraži“ veći diskovni prostor, korisnik bi trebao znati na koji će se način iskoristiti podaci spremljeni na njegovom/njezinom PC-u (npr. podaci o korisniku).



Slika 9. Postavke za pohranu podataka

❖ **Sigurnosne postavke**

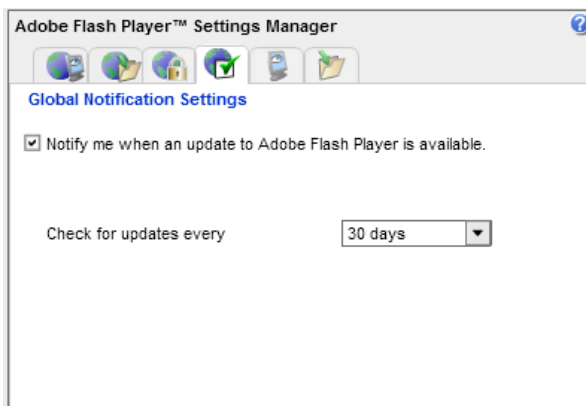
Adobe je predvidio sigurnosne postavke programa Flash Player koje uglavnom nije potrebno mijenjati. Ali, moguće je naići na neke SWF dokumente koji koriste zastarjela sigurnosna pravila (ako je npr. korišten ActionScript 1.0 ili 2.0). Tada korisnik može donijeti odluku da se sadržaj prikaže ili ne (iako kvaliteta prikazivanja može biti upitna). Ako se takav dokument pojavi, na ekranu se pojavljuje novi prozor koji korisnika „pita“ za dozvolu prikazivanja i spajanja na neku drugu adresu na Internetu. Najčešće se takav prozor pojavljuje ako su podaci, koji su na jednoj web stranici, detaljnije objašnjeni na nekoj drugoj koja je starija i koristi drugačija sigurnosna pravila.



Slika 10. Sigurnosne postavke

❖ Ažuriranje programa

S vremena na vrijeme pojavljuju se programski dodaci za Flash Player kojima se osigurava njegov ispravan rad, uvode nove funkcionalnosti ili rješavaju postojeći problemi. Pomoću upravljačke ploče moguće je postaviti automatsko obavještanje korisnika kada se pojave nove zakrpe kako bi ih mogao instalirati. Isto tako, korisnik može i sam provjeriti koju inačicu koristi te na službenoj stranici proizvođača preuzeti novu.



Slika 11. Postavke za ažuriranje

5.3. Alat SWF Intruder

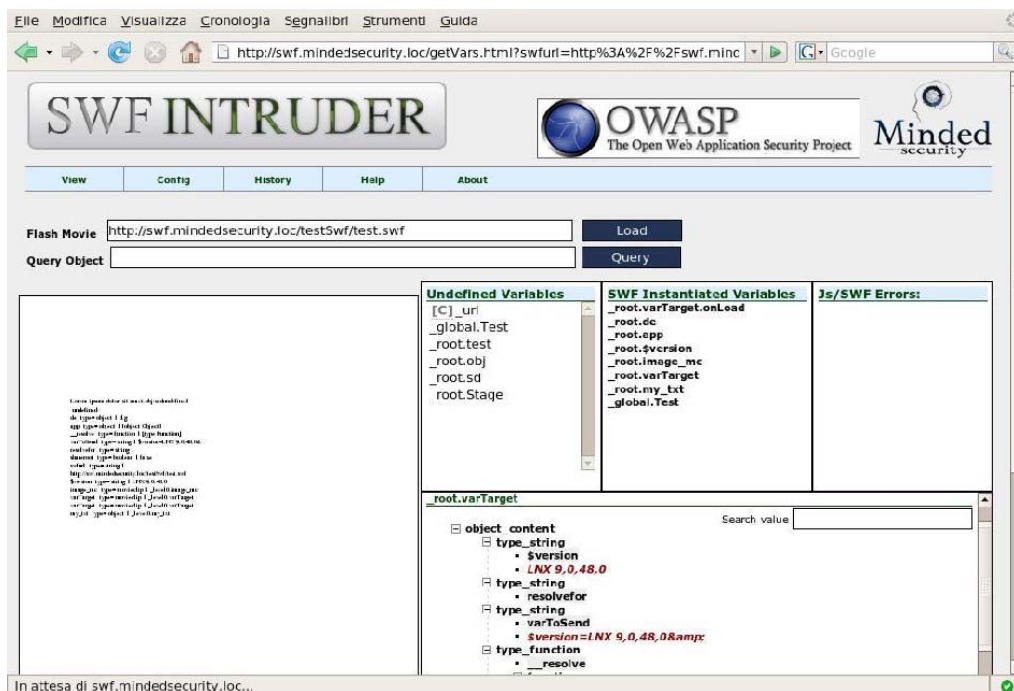
Zbog svoje učestale primjene Flash je postao učestala meta napadača koji su ponajviše usmjereni na izvođenje XSS napada. Iz tog razloga razvijen je SWF Intruder, prvi alat za provjeru i analizu sigurnosnih propusta kod Flash aplikacija. Ovaj je programski paket dio OWASP projekta. OWASP (Open Web Application Security Project) je otvorena i slobodna zajednica na globalnoj razini koja je orijentirana na traženje i uklanjanje uzroka postojanja nesigurnih web aplikacija.

Detalji oko razvoja SWF Intrudera opisani su u dokumentima „Ispitivanje Flash aplikacija“ i „Pronalaženje ranjivosti u Flash aplikacijama“ koje je napisao Stefano Di Paola 2007 godine. Više detalja o ovim dokumentima moguće je dobiti putem poveznice:

<http://www.mindedsecurity.com/swfintruder.html>

Riječ je o alatu koji je napravljen otvorenim programskim kodom te ga je moguće koristiti na raznim operacijskim sustavima. Osnovni mu je cilj analizirati Flash aplikacije (izrađene inačicama Flasha =< 8) korištenjem kombinacije Flash, Html i JavaScript tehnologija kako bi se automatski doznalo je li SWF dokument imun na najčešće vrste napada koji uključuju XSS i Cross-Site Flashing napad.

5.3.1. Korištenje alata SWF Intruder



Slika 12. SWF Intruder

Programski paket se instalira na web poslužitelja u „root“ direktorij. Zatim se učita .swf dokument koji se prevede, nakon čega se pristupa analizi dijelova koda ispitivanjem pojedinih varijabli na XSS ranjivosti (postupak se odvija automatski kada korisnik klikne na dugme „XSS test“). Ako je propust pronađen, detalji će se pojaviti u prozoru „Js/SWF Errors“. To će programere uputiti na potencijalno opasne dijelove koda koje kao takve treba promijeniti.

Osnovni preduvjeti za rad navedenog alata je da su na računalu instalirani:

1. Firefox 2.x (obavezno)
2. FireBug dodatak (opcionalno)
3. Flash Player dodatak inačica >= 9 ali < 9.0.124 (obavezno)
4. Web poslužitelj (obavezno)

Od ostalih programa koji obavljaju iste funkcije kao SWF Intruder ističe se HP SWFScan, besplatni alat koji je razvila HP istraživačka grupa.

5.3.2. Nedostaci programskog paketa SWF Intruder

Moguće je da se prilikom analize dokumenata alatom SWF Intruder pojave neki od sljedećih problema:

1. Rušenje web preglednika Mozilla Firefox. Ovaj problem nastaje zbog nepravilnosti u radu samog preglednika, a ne alata SWF Intruder
2. Korištenje alata i Flash dodatka (eng. plug-in) na operacijskim sustavima Linux troši veliku količinu memorije što usporava rad ostalih servisa
3. Moguće je pojavljivanje poruke o pogrešci koja upozorava da putanja do .swf dokumenta nije ispravno postavljena:

Error: uncaught exception: [Exception... "Security error" code: "1000"

nsresult: "0x805303e8 (NS_ERROR_DOM_SECURITY_ERR)" location:

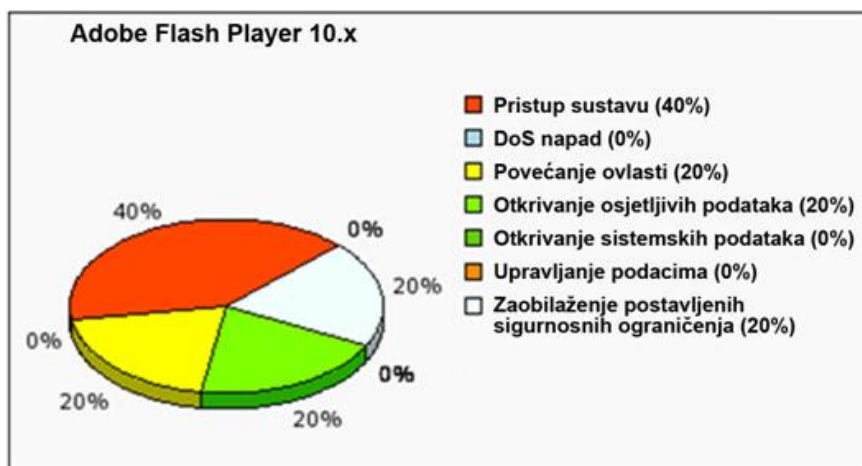
"http://localhost/swfintruder/js/globalStorage.js Line: 12"]

6. Pregled ranjivosti Flash alata

U ovom poglavlju opisani su najčešći sigurnosni propusti alata Flash Player te Flash Professional CS4. Također, opisana je i nova metoda za analizu ActionScript koda kojom se želi spriječiti iskorištavanje sigurnosnih nedostataka Flash alata.

6.1. Flash Player inačica 10

Za najnoviju inačicu Flash Playera, od trenutka objave do danas, objavljena su 2 sigurnosna propusta, a proizvođač je u kratkom vremenskom roku objavio odgovarajuće zakrpe za sve ranjivosti. Problemi su bili srednjeg stupnja rizika, a mogao ih je iskoristiti udaljeni napadač za pristup ranjivom sustavu, zaobilaznje pojedinih sigurnosnih ograničenja, povećanje ovlasti i otkrivanje potencijalno osjetljivih podataka (slika 13).

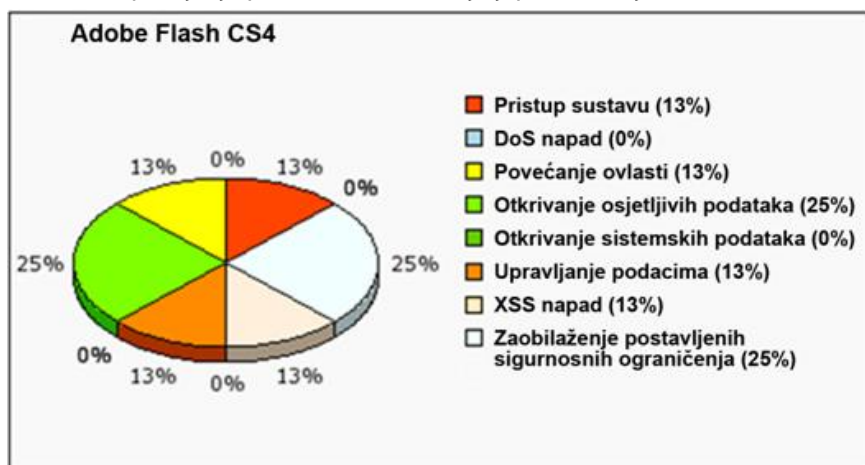


Slika 13. Zloupotreba sigurnosnih ranjivosti za paket Flash Player 10.X

Izvor: Secunia

6.2. Adobe Flash CS4

Tijekom 7 mjeseci, od kada je objavljena najnovija inačica za izradu web stranica i animacija, za Adobe Flash CS4 zabilježeno je 14 sigurnosnih nedostataka. Kao i u slučaju Flash Playera, Adobe je ubrzo objavio odgovarajuća programska rješenja kako bi se ovi problemi ispravili. Propusti su udaljenom, zlonamjernom korisniku omogućavali nekoliko načina zlouporabe: XSS napad, neovlašteni pristup, otkrivanje te neovlašteno upravljanje podacima, itd. Detaljniji prikaz dan je na slici 14.



Slika 14. Načini iskorištavanja propusta kod paketa Adobe Flash CS4

Izvor: Secunia

6.3. Erlang SWF modul za analizu ActionScript koda

U cilju sprečavanja zlonamjernih aktivnosti i napada koji su vezani uz Flash dokumente, razvija se tzv. Erlang SWF (erlswf) alat za analizu ActionScript koda kao i samih SWF dokumenata. Krajnji cilj ovog projekta je njegova primjena u antivirusnim programima na korisnikovom računalu. Kako radi ovaj modul?

Jedna od strategija za otkrivanje zloćudnih programa je korištenje tzv. rječnika uzoraka: karakteristike jednog dijela ActionScript koda definiraju pojedine uzorke koji se zatim uspoređuju s drugim dijelovima koda ne bi li se otkrile anomalije. Budući da između kodova postoje razlike, uvodi se postupak klasifikacije.

Za analizu koda klasifikacijska metoda se temelji na podjeli koda na n-uzastopnih nizova (npr. okteta). Zatim se prati pojavljivanje N skupa naredbi i izrađuje se statistika njihova pojavljivanja u odnosu na druge naredbe. To znači da ako npr. postoji slijed naredbi „push, push, add, push, add, return” statistika bi bila:

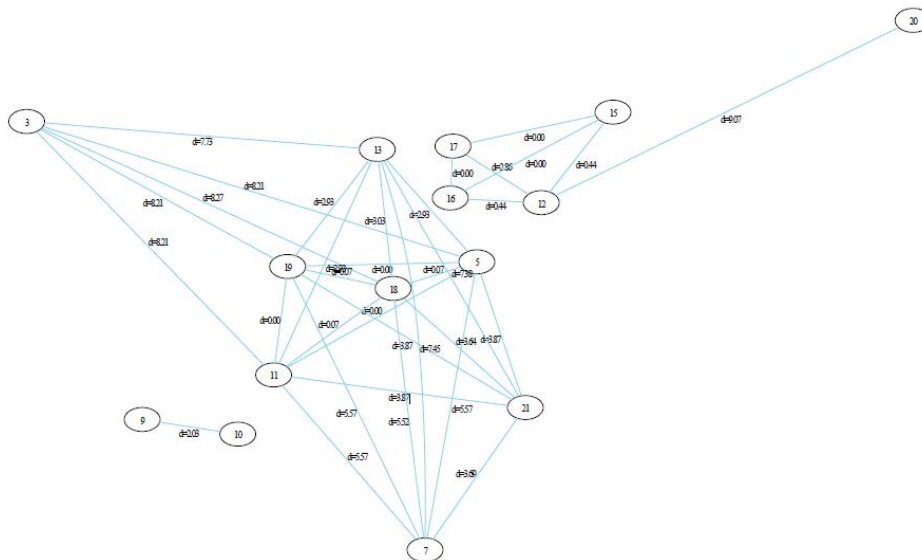
Slijed naredbi	Broj pojavljivanja
push, add	2
push, push	1
add, push	1
add, return	1

Tablica 3. Statistika pojavljivanja naredbi

Razlika dva uzastopna slijeda se izračunava prema formuli:

$$d(SP_r, SP_p) = \sum_{n \in [op(SP_r) \cap op(SP_p)]} \left(\frac{2(f_r(n) - f_p(n))}{f_r(n) + f_p(n)} \right)^2$$

Gdje su $f_r(n)$ i $f_p(n)$ broj pojavljivanja određenih naredbi u nekom slijedu, $op(SP_x)$ skup svih naredbi slijeda, a SP_x označava pojedini slijed.



Slika 15. Razlika između n-uzastopnih nizova podataka

Slika 15. daje grafički prikaz nekoliko SWF9/10 dokumenata i njihove razlike temeljene na ranije spomenutoj analizi. Vidljivo je postojanje tri skupa čiji elementi su međusobno slični: (9,10),

(17,16,12,15,20) i (3,13,19,11,18,5,21,7). Sličnosti se odnose na funkcionalnosti programskog koda i metodologiju koju je autor koda primijenio u svom radu.

To bi nadalje značilo da potencijalni napadač preinake koje unosi u gotovi programski kod mora prilagoditi stilu pisanja koji je koristio autor i unijeti minimalnu količinu novoga koda. Ukoliko to ne učini razlika bi se mogla statistički lako odrediti te bi se na temelju tih razlika mogli detektirati zlonamjerni sadržaji.

7. Budućnost Flash tehnologija

Iako se nikada ne može sa sigurnošću govoriti na koji način i u kojem će se smjeru određeni proizvod razvijati, tvrtka Adobe Systems je najavila nekoliko sigurnih pothvata za budućnost.

Prvi od njih odnosi se na daljnje unaprjeđenje alata za izradu Flash dokumenata: Adobe Flash CS5 Professional, čije se pojavljivanje na tržištu predviđa za 2010. godinu. Iako nisu objavljeni detalji niti pojašnjenja, poznato je da će alat donijeti nove funkcionalnosti vezane uz razvoj 3D objekata.

Sljedeća novina vezana je uz uvođenje DRM zaštite u nove inačice Flash Playera. DRM (eng. Digital Rights Management) je skup metoda i tehnologija kojima se želi onemogućiti neovlašteno umnožavanje i reprodukcija zaštićenih multimedijalnih djela kao što su glazba, filmovi ili igrice. Na taj način Adobe želi ponuditi mogućnost tvrtkama i/ili pojedincima da njihov oglas/uradak bude dostupan na webu, ali da ne postoji mogućnost njegove neovlaštene izmjene.

Adobe je objavio dostupnost Flash platforme za televizore, Blu-ray playere i ostale uređaje potrošačke elektronike. Adobe Flash platforma za digitalnu TV bi na budućim televizorima (s mogućnošću pristupa Internetu) trebala omogućiti kvalitetan prikaz i prijenos HD (eng. high-definition) sadržaja, ali i mogućnost pregledavanja bogatih Internet stranica i aplikacija koje se temelje na ovoj tehnologiji.

Isto tako, predviđa se dostupnost Flash Playera za pametne mobilne telefone (eng. smartphones) do kraja 2009. godine. Usljed ubrzanog životnog tempa ljudi sve češće moraju pristupati Internetu te imati mogućnost čitanja elektroničke pošte s poslužitelja tvrtke u svakom trenutku i gdje god se nalazili. Iz tog razloga najavljen je Flash Player 10 namijenjen za upotrebu na smartphone uređajima Google Android, Nokia S60 te Windows Mobile platformama. Mogućnost upotrebe novog Flash Playera na iPhone uređajima još uvijek nije moguća, ali se radi i na njenom ostvarenju.

Kao posljednja novina navodi se podatak o suradnji Adobe inženjera s Google i Yahoo! Search programerima u svrhu boljeg pretraživanja dinamičkih web stranica i RIA aplikacija. Ovime se želi poboljšati rangiranje Flash sadržaja u tražilicama na način da se izdvajaju informacije iz SWF dokumenata i time prilagode Google i Yahoo! Search algoritmima pretraživanja.

8. Zaključak

Prema tvrdnjama Adobe Systemsa, 98% korisnika Interneta u Sjedinjenim Američkim Državama i 99,3% svih korisnika Interneta ima instalirano Flash Player na svojem računalu. Od toga, 45-56% (ovisno o regiji), ima instalirano posljednju inačicu.

Iz ovog je podatka vidljivo da je riječ o izrazito utjecajnoj tehnologiji koja se i dalje neprestano razvija i, obzirom na funkcionalnosti koje nudi, trenutno predstavlja vodeće okruženje za prikaz interaktivnih web sadržaja. Upravo zato je izuzetno bitno da svi oni koji ga koriste (bilo da je riječ o web programerima, web administratorima ili krajnjim korisnicima) budu upoznati s potencijalnim opasnostima alata opisanih u ovom dokumentu te na vrijeme pokušaju spriječiti zlonamjerne korisnike od moguće zlouporabe.

9. Reference

- [1] ActionScript, http://www.google.hr/interstitial?url=http://umas.hr/~vidos/druga_godina/treci_semestar/seminarski_radovi/actionscript_wt1.pdf, prosinac 2006.
- [2] Jakob Nielsen: „Flash 99% Bad“, <http://www.useit.com/alertbox/20050711.html>, lipanj 2005.
- [3] Statistički podaci o sigurnosnim prijetnjama za Flash CS4, <http://secunia.com/advisories/product/20408/?task=statistics>, travanj 2009.
- [4] Statistički podaci za Flash Player 10, http://secunia.com/advisories/product/20166/?task=statistics_2008, travanj 2009.
- [5] Adobe Flash Player, http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Player, veljača 2009.
- [6] Rick Waldron, http://www.flashmagazine.com/news/detail/the_flash_history/, studeni 2000.
- [7] Adobe Flash, http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash, svibanj 2009.
- [8] Adobe Flash Lite, http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Lite, travanj 2009.
- [9] Flash web razvoj, <http://venturait.com/flash-web-development.html>, srpanj 2008.
- [10] FLA, <http://en.wikipedia.org/wiki/FLA>, travanj 2009.
- [11] Flash Video, http://en.wikipedia.org/wiki/Flash_Video, siječanj 2009.
- [12] SWF, <http://en.wikipedia.org/wiki/SWF>, ožujak 2009.
- [13] Specifikacija SWF formata, www.adobe.com/devnet/swf/pdf/swf_file_format_spec_v10.pdf, lipanj 2008
- [14] OWASP SWFIntruder, <http://www.security-database.com/toolswatch/OWASP-SWF-Intruder-v0-9-Flash.html>, prosinac 2007.
- [15] SWFIntruder alat, <https://www.owasp.org/index.php/Category:SWFIntruder>, lipanj 2008.
- [16] Razvoj Flash tehnologije, <http://theflashblog.com/?p=328>, veljača 2008.
- [17] Pretraživanje SWF dokumenata, http://www.adobe.com/devnet/flashplayer/articles/swf_searchability.html, siječanj 2009.
- [18] Flash Player sigurnosni model, http://help.adobe.com/en_US/ActionScript/3.0_ProgrammingAS3_Flex/WS5b3ccc516d4fbf351e63e3d118a9b90204-7d23.html, veljača 2009.
- [19] Ben Fuhrmannek i funami: „SWF and Malware Tragedy“, http://events.ccc.de/congress/2008/Fahrplan/attachments/1201_flashsec2.pdf, prosinac 2008.