

# Uvod u Java FX svet

Na godišnjoj konferenciji Java One, održanoj u maju 2007. godine, kompanija Sun Microsystems objavila je novu porodicu proizvoda nazvanu Java FX. Tehnologija Java FX je zamišljena kao osnovna tehnologija koja bi omogućila razvoj bogatih grafičkih aplikacija za širok spektar uređaja, kao što su računari, mobilni telefoni, televizori, automobilske intertainment sistemi i slično. Zbog nedostatka modernog okvira za savremen pristup razvoju grafičkih korisničkih okruženja, potreba za novim pristupom razvoju GUI-ja nametnula se kao logičan korak. Iako su Java AWT i Java Swing posedovali pregršt funkcionalnosti, definisanje grafičkog korisničkog interfejsa korišćenjem ovih tehnologija se može okarakterisati kao složeno. Obe tehnologije za definisanje grafičkog korisničkog okruženja koriste proceduralni pristup, tj. korišćenje Java koda. Sa druge strane, Java FX omogućava jednostavno i elegantno korišćenje deklarativnog pristupa razvoju grafičkog korisničkog interfejsa, korišćenjem specijalnog jezika FXML.

U ovom kursu biće iznet pregled ove relativno nove tehnologije i najznačajnijih tehnika za kreiranje grafičkog korisničkog interfejsa korišćenjem Java FX. Pre nego što zaronimo u svet Java FX, osvrnimo se ukratko na razvoj ove tehnologije.

## Razvoj Java FX-a

Godine 2005. kompanija Sun Microsystems preuzela je kompaniju See Beyond, koja je za glavnog softverskog inženjera imala Krisa Olivera, koji je kreirao bogat grafički skript jezik poznat kao F3 (Form Follows Function). Nakon preuzimanja, Sun je promenio naziv ove tehnologije u Java FX. Kris Oliver se pridružio kompaniji Sun, gde je nastavio da bude vođa razvoja ove tehnologije.

Prva verzija Java FX skript jezika bila je interpretirani jezik i prvi naponi na razvoju ovoga jezika bili su usmereni na razvoj kompajlirane verzije jezika. Taj početni korak u prilagođavanju nove tehnologije Java eko-sistemu dogodio se 2007. godine.

Od tada, mnoge druge stvari su učinjene na polju razvoja ove tehnologije. 2008. godine se pojavljuje Java FX plugin za razvojno okruženje Net BEans. Iste godine mnoge najznačajnije biblioteke ovog jezika prilagođene su Javi i u ovom kompleksnom poslu učestvovali su mnogi talentovani programeri iz Java Swing tima. Tako su se stvorili uslovi za izlazak prve verzije Java FX-a 4. decembra 2008. godine.

Nepunu godinu nakon izlaska prve verzije Java FX-a pojavljuje se verzija 1.2, ali ovoga puta pod rukovodećom palicom kompanije Oracle, koja je u međuvremenu preuzela kompaniju Sun. U januaru 2010. godine izlazi i verzija 1.3.

Jedna od najznačajnijih verzija Java FX tehnologije je svakako verzija 2.0, koja se pojavila 2011. godine. Među najznačajnijim novostima izdvaja se potpuni prelazak na korišćenje Java programskog jezika i napuštanje Java FX Script languagea. Takođe, ova verzija donosi i pregršt gotovih UI komponenata.

Sa izlaskom verzije 8 programskog jezika Java – Java FX biva podignuta na verziju 8. Od ove verzije Java FX je sastavni deo JRE/JDK-a. Verzija 8 donosi i podršku za 3d grafiku, senzore i štampu.

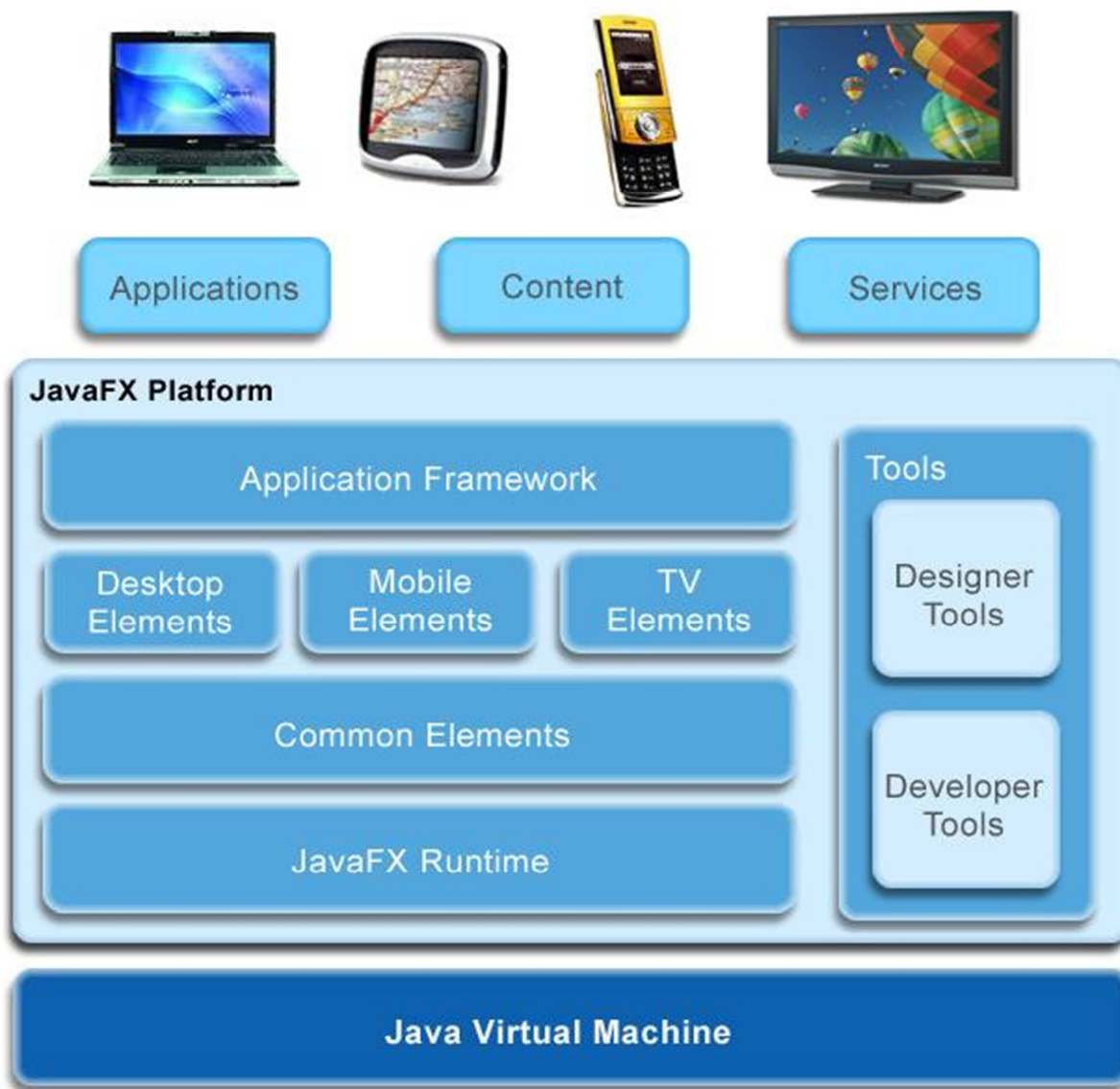
U martu 2015. godine sa Java standard edicijom isporučuje se verzija 9 Java FX-a.

Datum izdavanja	Verzija	Platforme	Opis
decembar 2008.	1.0	Windows, Mac OS	Java FX Script jezik, Production Suite, Media Playback
februar 2009.	1.1	Windows, Mac OS	mobilni razvoj
jun 2009.	1.2	Windows, Mac OS, Linux, Solaris	Skinnable UI controls, Charting API, unapređenje performansi
april 2010.	1.3	Windows, Mac OS, Linux, Solaris	Java FX Composer, TV Emulator, Mobile Emulator
novembar 2010.	2.0	Windows, Mac OS	Prelazak u potpunosti na Java jezik
avgust 2012.	2.2	Windows, Mac OS, Linux, Solaris	Canvas kontrola slična HTML Canvas kontroli, mogućnost pravljenja snapshotova
mart 2014.	8	Windows, Mac OS, Linux, Solaris	sastavni deo JRE i JDK-a, podrška za 3D grafiku, senzore i štampu
mart 2015.	9	Windows, Mac OS, Linux, Solaris	napuštanje JOptionPane generičkih dijaloga i prelazak na odgovarajuće, inkluzijum open-source projekta Controls FX

Tabela 1.1

## Platforme

Java FX je zamišljen kao sveobuhvatno rešenje za razvoj klijentske logike, odnosno grafičkog korisničkog okruženja svuda gde je programski jezik Java u upotrebi. Stoga je i struktura ove platforme zamišljena tako da na odgovarajući način podrži razvoj širokog spektra aplikacija.



### 1.1 – Java FX platforme

Java FX je inicijalno usmeren na razvoj bogatih grafičkih klijentskih aplikacija za desktop, mobilne i TV uređaje.

Java FX runtime uključuje:

- Java FX Desktop – verzija predviđena za korišćenje na desktopu u okviru browsera i za građenje desktop aplikacija. U upotrebi je od jeseni 2008.
- Java FX Mobile – u upotrebi je od proleća 2009. Razvojni plan se odnosi na mobilne uređaje koji se pokreću u okviru tehnologija baziranih na Javi.
- Java FX TV – predviđen za aplikacije koje se izvršavaju na TV platformama. U upotrebi je od 2010. godine.

Nakon ove zvanične priče, o podržanim platformama i planovima, biće dat kratak pregled trenutnog stanja zastupljenosti ove tehnologije na najviše korišćenim platformama.

I pored velikih planova i zdrave osnove, ne može se reći da je Java FX u potpunosti dostigao nivo podržanosti platformi koji je planiran. Zvanična podrška za najviše korišćene mobilne platforme Android, iOS i Windows Phone, ne postoji. Alternativni port za platforme Android i iOS je dostupan kroz projekat otvorenog koda Java FX Ports.

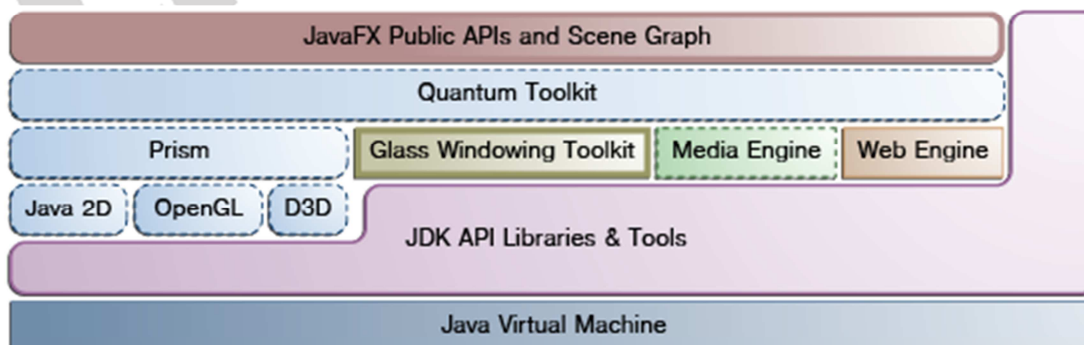
Mnogi veliki pojmovi pojavljivali su se i nestajali na svetskoj IT pozornici. Tako je i sa pojmom RIA, koji se u vreme pojavljivanja Java FX-a usko vezivao za ovu tehnologiju. Na mnogim mestima i danas možete pronaći ovaj pojam.

Naime, usled slabijeg razvoja tehnologija HTML5, CSS3 i Java Script mnogi veliki igrači su pokušali da preuzmu ovaj deo kolača razvoja klijentskog dela distribuiranih aplikacija. Tako smo tokom vremena mogli da budemo svedoci pojavljivanja i nestajanja mnogih tehnologija koje su pokušale da se nametnu kao *de fakto* standard za razvoj bogatih klijentskih aplikacija. Kao i većina velikih pojmova, koje najčešće plasiraju marketinški stručnjaci, i ovaj pojam danas praktično ne znači mnogo. Na modernom webu svaka aplikacija (sajt) je RIA. Gotovo svaka tehnologija koja je pokušala da se namete na ovom polju danas je takozvana *deprecated* tehnologija. Svakako najupečatljiviji trag ostavila je tehnologija Flash, dok su Silverlight a naročito Java FX u ovoj oblasti prošli gotovo nezapaženo.

Iz do sada navedenog lako se može zaključiti da je upotreba tehnologije Java FX na mobilnim uređajima veoma otežana, a na webu izrazito mala. Na kraju ostaje i desktop platforma, koja znatno poboljšava sliku o celokupnoj upotrebi ove tehnologije. Java FX na desktopu i to na svim najbitnijim platformama gde postoji virtuelna mašina (Windows, Mac OS, Linux, Solaris) obavlja odličan posao kreiranja bogatog grafičkog korisničkog okruženja. Na desktopu, Java FX predstavlja dobru alternativu veoma zreloj i prilično vremešnoj tehnologiji Java Swing.

## Arhitektura Java FX-a

U pozadini Java FX-a su brojne komponente koje korišćenjem postojećih Java biblioteka definišu funkcionalnost za kreiranje grafičkog korisničkog okruženja. Te komponente su prikazane na slici.



1.2 – Arhitektura Java FX-a

## Scene Graph

Početna tačka prikazane arhitekture i ujedno polazna tačka pri konstruisanju Java FX aplikacije jeste *scene graph*. Drugim rečima, može se reći da je Java FX grafičko korisničko okruženje realizovano kao scena. Scena je ništa drugo do kolekcija virtuelnih elemenata, koja se konstruiše korišćenjem Java FX Public API-ja.

Element scene se naziva „node” ili čvor. Svaki čvor ima svoj jedinstveni ID, a može reagovati na korisnički unos i gestikulaciju. Takođe, nad čvorovima se mogu definisati razni efekti i transformacije. Sa izuzetkom korenog čvora, svaki čvor može imati jednog roditelja i proizvoljan broj potomaka.

## Java FX Public API-ji

Za konstruisanje scene koriste se funkcionalnosti definisane u Java FX public API-jima. One omogućavaju dovoljnu slobodu pri razvoju aplikacija sa bogatim grafičkim korisničkim okruženjem. Java FX platforma omogućava korišćenje moćnih funkcionalnosti Java jezika, kao što su generički tipovi, anotacije i podrška za višenitno izvršavanje. Takođe, Java FX API je napisan tako da omogući programerima korišćenje bilo kojeg srodnog jezika (npr. Groovy) za razvoj Java FX aplikacija. Java FX API omogućava i moćnu upotrebu bindinga i specijalizovanih kolekcija, što sve zajedno olakšava razvoj aplikacije sa dobro izdiferenciranim slojevima.

## Prism

Da bi se Java FX scena prikazala i eventualno animirala, potrebno je renderovati je. Prism je sistem koji obavlja posao renderovanja. Podrazumevano, Prism u potpunosti upošljava hardver grafičkog sistema za renderovanje na onim mašinama gde je tako nešto podržano. Ako hardverdsko renderovanje nije podržano, koristi se Java 2D. Pre nego što se osloni na ovaj rezervni mehanizam renderovanja, koji podržava svaka virtuelna mašina, Java FX će pokušati da uposli Direct X na Windowsu ili Open GL na Mac i Linux sistemima.

Prism operiše u niti zasebnoj od glavne niti Java FX aplikacije. Takođe, Prism omogućava frejmu N da bude renderovan, dok se frame N + 1 procesuiru. Ova sposobnost obavljanja konkurentnog procesuiranja jeste velika prednost, pogotovu na modernim sistemima koji su uglavnom višezgarni.

Kada se na sceni desi određena promena, kao što je na primer promena izgleda tastera prilikom prelaska mišem preko njega ili kao što je na primer unos teksta u tekstovnu kontrolu, Prism mora ponovo da iscrta kompletnu scenu. Ovo se postiže upotrebom događaja koji se zove pulse. Ovaj događaj je indikator toga da scena nije sinhronizovana sa Prism slojem, te da poslednji frame Prism nivoa mora biti renderovan. Događaj pulse se emituje maksimalnom brzinom od 60 fejmova po sekundi.

## Glass Windowing Toolkit

S obzirom na to da je jedan od glavnih ciljeva Jave platformska neutralnost, te da različite platforme na sebi svojstvene načine realizuju grafičko korisničko okruženje, u nekom trenutku mora doći do razdvajanja koda na segmente prilagođene konkretnim podržanim platformama. Upravo takvo nešto događa se u sloju pod nazivom Glass Windowing Toolkit. On služi kao platformski zavisni sloj koji povezuje Java FX sa nativnim operativnim sistemom i tako omogućava najniže grafičke funkcionalnosti kao što su rukovanje prozorima, tajmerima i događajima.

Rukovanje događajima je posebno interesantno. Za razliku od osnovnog AWT sistema, koji koristi sopstveni red događaja (event queue), Java FX koristi nativni red događaja operativnog sistema. To omogućava da Glass Windowing Toolkit i Java FX funkcionišu u okviru iste niti, dok je za nešto slično u AWT-u bilo potrebno dve niti.

## Media Engine

Java FX omogućava podršku kako za audio-fajlove, tako i za multimedijalne video-fajlove. Omogućena je podrška za MP3, AIFF, i WAV audio-fajlova i FLV video-fajlove. Media engine koristi zasebnu nit za procesuiranje multimedije. Media engine se zasniva na multimedijalnom okviru otvorenog koda GStreamer.

## Web Engine

Web Engine sloj je odgovoran za obradu HTML sadržaja. Naime, Java FX poseduje UI komponentu pod nazivom web viewer, koja koristi web engine. Sa druge strane, web engine se zasniva a Webkitu, web enginu otvorenog koda koji podržava HTML5, CSS, Java Script, DOM i SVG.

### Pitanje:

Java FX je tehnologija koja omogućava:

- a) odgovarajući način za razvoj poslovne logike aplikacije,
- b) skup funkcionalnosti za razvoj prezentacionog sloja aplikacije,**
- c) obradu podataka na serveru i
- d) integraciju Java Swinga u moderan UI dizajn.

*Java FX je zamišljen kao sveobuhvatno rešenje za razvoj klijentske logike, odnosno grafičkog korisničkog okruženja svuda gde je programski jezik Java u upotrebi.*

## Rezime

- Java FX je zamišljen kao sveobuhvatno rešenje za razvoj klijentske logike, odnosno grafičkog korisničkog okruženja svuda gde je programski jezik Java u upotrebi.
- Prva verzija Java FX-a izašla je 4. decembra 2008. godine.
- Jedna od najznačajnijih verzija Java FX tehnologije je svakako verzija 2.0, koja se pojavila 2011. godine.
- Sa izlaskom verzije 8 Java programskog jezika, Java FX biva podignuta na verziju 8. Od ove verzije Java FX je sastavni deo JRE/JDK-a.
- Java FX grafičko korisničko okruženje je realizovano kao scena.
- Element scene se naziva „node“ ili čvor.
- Prism je sistem koji obavlja posao renderovanja.
- Glass Windowing Toolkit povezuje Java FX se nativnim operativnim sistemom i tako omogućava najniže grafičke funkcionalnosti, kao što su rukovanje prozorima, tajmerima i događajima.
- Java FX omogućava podršku kako za audio-fajlove, tako i za multimedijalne video-fajlove.
- Java FX poseduje UI komponentu pod nazivom web viewer, koja koristi web engine, zasnovan na Webkitu.