



Zbornik treće nacionalne konferencije sa međunarodnim učešćem pod nazivom

Primena slobodnog softvera  
i otvorenog hardvera  
PSSOH 2020

**Naučni odbor / Scientific Board**

prof. Predrag Pejović  
prof. Miloš Cvetanović  
prof. Nadica Miljković  
doc. Vladimir Milovanović  
prof. Jaka Sodnik  
prof. Gordana Gardašević  
viši dipl. bibliotekar Milica Ševkušić  
dipl. inž. Dragan Satarić  
doc. Branislav Gerazov  
dipl. inž. Biljana Kosanović  
prof. Zaharije Radivojević

**Urednički i organizacioni odbor / Editorial and Organizational Board**

prof. Nadica Miljković  
prof. Predrag Pejović  
prof. Miloš Cvetanović

**Spoljni organizacioni odbor / External Organizational Board**

dipl. psihol. Đurđa Timotijević  
prof. Iris Žeželj  
viši nauč. saradnik Ljiljana Lazarević  
viši dipl. bibliotekar Milica Ševkušić  
prof. Platon Sovilj  
dipl. inž. Bojana Satarić  
nauč. saradnik Dejana Pavlović

**Logo and cover designed by / Logo i naslovnu stranu dizajnirala je**

Dragica Nikolić

**Organizacioni odbor / Organisational Board**

Nikola Todorović, Chairperson  
doc. Miloš Bjelić, Chairperson  
Dragica Nikolić  
Dejan Petković  
Jovan Sandić  
Mihajlo Pavlović  
Miloš Budimir  
Živana Garašević  
Nenad Popović  
Milan Antić, volunteer

**Izdavači / Publishers**

Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet /  
University of Belgrade – School of Electrical Engineering  
i / and  
Akademska Misao / Academic Mind

**Štampa / Printed by**

Akademska Misao / Academic Mind

**ISBN: 978-86-7466-872-6**

**Tiraž / Number of copies: 50**

**Mesto i godina izdanja / Place and year of publication**

Beograd, 2021. / Belgrade, 2021

Univerzitet u Beogradu – Elektrotehnički fakultet



Zbornik treće nacionalne konferencije sa međunarodnim učešćem pod nazivom

# Primena slobodnog softvera i otvorenog hardvera PSSOH 2020

u Beogradu, februara 2021. godine

University of Belgrade – School of Electrical Engineering



Proceedings of the Third National Conference with International Participation titled

# Application of free software and open hardware PSSOH 2020

in Belgrade, February 2021.

# Licence slobodnog softvera i otvorenog hardvera

## — kratko uputstvo za nestrpljive —

Predrag Pejović<sup>1</sup>, Nadica Miljković<sup>1</sup>, Miloš Cvetanović<sup>1</sup>, Milica Ševkušić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija*

<sup>2</sup>*Institut tehničkih nauka SANU, Beograd, Srbija*

[peja@etf.rs](mailto:peja@etf.rs), [nadica.miljkovic@etf.rs](mailto:nadica.miljkovic@etf.rs), [cmilos@etf.rs](mailto:cmilos@etf.rs), [biblioteka@itn.sanu.ac.rs](mailto:biblioteka@itn.sanu.ac.rs)

**Rezime:** U radu je dat prikaz osnovnih ideja slobodnog softvera i način njihove realizacije primenom odgovarajućih licenci, sa posebnim osvrtom na tehniku kopilefta. Razmotrena je generalizacija ideja slobodnog softvera na ostala dela kreativnog rada, a posebno na hardver, sa kratkim osvrtom na odgovarajuće licence primerene tim slučajevima. Naglašena je i obrazložena razlika između slobodnog i besplatnog softvera.

**Cljučne reči:** Licence, otvoreni hardver, slobodni softver, softver otvorenog koda.

### I. Uvod

Računari su značajno promenili način života time što su automatizovali algoritamske poslove. Uticaj računara na društvo se često rangira kao industrijska revolucija, samo što ova revolucija nije zamenila ljudsku snagu, već je oslobodila ljudski um dosadnih poslova koji se izvršavaju po unapred utvrđenim algoritmima. Poseban zamah društvenim promenama je dala sprega računarske tehnike i telekomunikacija, kada je omogućen jednostavan, brz i ekonomičan prenos velike količine informacija na velika rastojanja. Računari su omogućavali prenos, skladištenje i obradu tih informacija. Ove tehnološke inovacije su dovele do značajnih posledica, među kojima su porast ekonomskog značaja nematerijalnih proizvoda, pojava proizvoda sa nultim marginalnim troškovima proizvodnje, značajno povećana složenost proizvoda, problemi saradnje i organizacije u proizvodnji tih složenih proizvoda, kao i pravni, ekonomski i društveni izazovi koje nova tehnologija uzrokuje.

Jedan od osnovnih proizvoda vezanih za računarsku tehniku je softver. Softver je nematerijalni proizvod, karakterisan marginalnim troškom proizvodnje (troškom pravljenja još jednog primerka) koji je praktično jednak nuli. Osim toga, softver se upotrebom ne troši, pa se potražnja ne obnavlja spontano. U odsustvu veštački nametnutih restrikcija, softver lako može da kopira bilo ko. Sve ovo čini softver vrlo specifičnim proizvodom koji zahteva posebne poslovne modele koji bi finansirali njegov razvoj i odgovarajuću pravnu podršku.

Po osobini da je nematerijalni proizvod, softver je sličan nauci, matematici i delu umetnosti. Ove delatnosti su poslovni model nalazile u materijalnom nosiocu, knjizi za dela iz nauke, matematike i književnosti, ili pločama, kasetama i kompaktnim diskovima u oblasti muzike kada je tehnički postalo moguće snimiti je. Napretkom tehnologije je postajalo sve lakše samostalno praviti kopije ovih dela, bilo na kopir mašini, bilo na kasetofonu

ili danas na računaru, a pravna zaštita od ovakve prakse bila je kopirajnt: pravo kopiranja su imali samo ovlašćeni proizvođači. Ovakva zaštita poslovnog modela je generalizovana i na softver. Kvantni skok u mogućnostima kopiranja i razmene kopija su izazvale nove računarske i komunikacione tehnologije, što je problem poslovnog modela sa softvera na istovetan način prenelo na sve ostale nematerijalne, a sada digitalizovane, proizvode: marginalni trošak proizvodnje im je pao na nulu, a dostupnost kopiranja je postala opšta. Na primer, kod knjige ono što vredi je sadržaj, mnogo više nego papir i štampanje (mada, ima izuzetaka). Sadržaj je postalo moguće lako kopirati i distribuirati po ceni koja je praktično jednaka nuli, čime je nova tehnologija odvojila i ostale nematerijalne proizvode od materijalnog nosioca. Da bi se poslovni model zaštitio, bile su neophodne restrikcije, uskraćivanje mogućnosti koje tehnologija pruža. Kopirajntom uvedene restrikcije postojale su i ranije, ali se sada pojavila potreba da se kontroliše znatno veći broj potencijalnih proizvođača kopija.

Softver ima niz sličnosti sa ostalim nematerijalnim proizvodima, ali i niz razlika. Jedna od razlika je mogućnost prerade i dorade postojećeg softvera kako bi se prilagodio potrebama korisnika. Ovo je moguće uraditi ako je dostupan izvorni kod programa (*source code*). Osim toga, uvidom u izvorni kod programa može se zaključiti šta i kako program radi sa korisnikovim podacima.

Ekonomski interes, kome je odgovaralo da se za nematerijalne proizvode generalizuju poslovni modeli koji se primenjuju na materijalne proizvode, uticao je na sam softver [1] str. 17-19. Prvo je korisniku izvorni kod programa uskraćen, pa on nije mogao da vidi šta program radi sa njegovim podacima na njegovom računaru. Zatim su u programe ugrađivana i svojstva kontrole korisnika u cilju nametanja poštovanja licence. Dalja evolucija je vodila uvođenju i drugih svojstava u programe koje korisnik ne kontroliše, pre svega u domenu prikupljanja podataka o korisniku i korišćenju. Poslovni model primeren materijalnim objektima primenjen na softver vodio je ka tome da softver kontroliše svog korisnika, a ne da korisnik kontroliše softver koji obrađuje njegove podatke na njegovom računaru. Novim korisnicima računara, koji su počeli da koriste računar u doba kada je koncept vlasničkog softvera već bio formiran, ovo je izgledalo prihvatljivo, nisu imali drugih iskustava. Starim korisnicima računara, iz perioda kada vlasništvo nad softverom nije bilo značajno, koji su navikli da imaju kontrolu nad svojim podacima na svom računaru, ali i da proučavaju i modifikuju tuđe programe u skladu sa

svojim interesovanjima i potrebama, ovo nije bilo prihvatljivo. Tako je nastao pokret za slobodni softver.

## II. Definicija slobodnog softvera

Izvorna ideologija pokreta slobodnog softvera može se naći u [2] u formi zbirke članaka koji su presudno uticali na njegov razvoj. Slobodni softver je definisao Ričard Metju Stolman (*Richard Matthew Stallman*), [2] str. 43, a definicija se sastoji iz četiri slobode koje se tradicionalno numerišu počevši od nule:

**Sloboda 0:** Sloboda da se program koristi za bilo koju namenu.

**Sloboda 1:** Sloboda da korisnik prouči kako program radi i da ga prilagodi svojim potrebama. Preduslov za ovu slobodu je mogućnost pristupa izvornom kodu programa.

**Sloboda 2:** Sloboda da dajete kopije programa kako biste pomogli svojim prijateljima.

**Sloboda 3:** Sloboda da se program unapredi i da se unapređena verzija publikuje kako bi cela zajednica imala koristi. I za ovu slobodu je preduslov mogućnost pristupa izvornom kodu programa.

Ovde valja naglasiti da se u definiciji slobodnog softvera nigde ne pominju novac, cena i naplata, već samo slobode koje korisnici programa treba da imaju kako bi upravljali svojim podacima i njihovom obradom na svojim računarima.

Navedena definicija slobodnog softvera potiče iz članka koji je napisan 1996. godine ([2] str. 43), ali je slobodni softver koji zadovoljava uslove definicije postojao i ranije. Dva poznata primera su simulator električnih kola SPICE [3], [4] i program za obradu teksta TeX [5], [6]. Takođe, među prvim primerima slobodnog softvera je danas zaboravljeni *Tiny BASIC* [7], [8] koji je nastao kao reakcija na „*Open Letter to Hobbyists*“ [9], [10] koje je 1976. godine napisao Bil Gejts i koje je predstavljalo istorijski značajnu tačku u procesu odvajanja slobodnog i vlasničkog softvera. *Tiny BASIC* je jedan od prvih primera uspeha slobodnog softvera u doba kada sam koncept još nije bio formulisan u danas uobičajenoj formi.

### A. Terminološke razlike i zabune: slobodan softver, softver otvorenog koda, besplatan softver

Koncept slobodnog softvera nije bio dobro dočekan u poslovnim krugovima koji su svoje poslovanje zasnivali na vlasničkom softveru. Na ekonomskom nivou pretila im je opasnost od konkurencije sa kojom po ceni nikako nisu mogli da se takmiče. Na ideološkom nivou smetalo im je širenje ideja o pravima korisnika programa. Moćna industrija je pokrenula propagandne mehanizme koji su omalovažavali slobodni softver i napadali njegove protagoniste nazivajući ih dot komunistima (.com). To je dovelo do reakcije [11], ironičnog članka u kome se analiziraju osnove i posledice postojanja slobodnih informacija. Sa druge strane, dostupnost izvornog koda programa i slobode koje slobodni softver donosi nudile su korisnicima niz prednosti, poput veće baze programera koji mogu da pregledaju i menjaju program, konkurencije

među njima, a time i potencijalno kvalitetnijih proizvoda i smanjene cene. Želja da se izbegne konfrontacija sa ideologijom vlasništva, pa time i vlasničkog softvera, uz želju da se zadrže prednosti koje slobodni softver nudi, doveli su do odvajanja dela programera od pokreta za slobodni softver i nastanka „Inicijative za otvoreni kod“ [1] str. 14-16, [12], koja je dala alternativnu definiciju slobodnog softvera izbegavajući termin „slobodni softver“ i koristeći termin „softver otvorenog koda“. Ovo je izazvalo žestoko protivljenje Fondacije za slobodni softver [13] koja je insistirala na etičkim pitanjima i terminu „slobodni softver“, [2] str. 57. Sukob je trajao neko vreme, ali se danas može smatrati završenim. I slobodni softver i softver otvorenog koda koriste iste licence, što se naročito odnosi na *GNU General Public License* (GPL) o kojoj će još biti reči. Stoga, za sve praktične primene može se smatrati da su slobodni softver i softver otvorenog koda identični pojmovi jer daju iste slobode korisnicima pošto se distribuiraju pod istom licencom. Stoga se isti pojam označava i terminima FOSS (*Free/Open Source Software*) i FLOSS (*Free/Libre/Open Source Software*). Očekivano, u svetu proizvođača vlasničkog softvera softver otvorenog koda dočekan je suštinski isto kao i slobodni softver, samo je neko vreme tolerisan kao manje zlo i željena podela u pokretu za slobodni softver. Jedna slika klime koja je vladala je ideološko propagandni tekst [14] u kome činjenice nisu bile od značaja, već su krajnje bahato i površno pogrešno interpretirane u cilju promovisanja jednog pogleda na svet zasnovanog na pojedinačnim interesima.

Besplatni softver (*freeware*) se bitno razlikuje od slobodnog softvera. Odrednica besplatnog softvera je cena, koja je jednaka nuli, a ne slobode koje su date korisniku. Prilikom korišćenja besplatnog softvera treba biti oprezan i razumeti motive koji uskraćuju neke od sloboda koje slobodni softver ima u proizvodu koji je besplatan. Postoje slučajevi kada se besplatan softver koristi za plasiranje reklama, za prikupljanje informacija o korisniku, za manipulaciju korisnika da se navikne na svojstva besplatnog programa koja se kasnije uskrate, a nastavak korišćenja se uslovljava naplatom. Zabunu oko pojmova slobodnog i besplatnog softvera je delom uzrokovala i dvosmilnost reči „*free*“ na engleskom, sa značenjima „slobodno“ i „besplatno“. Stoga, Ričard Stolman često naglašava da reč „*free*“ u „*free software*“ treba tumačiti kao u „*free speech*“ (sloboda govora), a ne kao u „*free beer*“ (besplatno pivo). Mada, besplatno pivo može da dovede do slobodnijeg govora.

### B. GNU

Na ovom mestu treba objasniti i termin koji će se u licencama slobodnog softvera često pominjati, a to je *GNU*. *GNU* je rekurzivni akronim od *Gnu is Not Unix*, kako je Ričard Stolman nazvao svoju viziju operativnog sistema koji će biti nalik na *Unix* [15], [16], ali će za razliku od njega biti slobodan softver. *Unix* je bio pogodna osnova za izgradnju slobodnog operativnog sistema, pre svega zbog svoje prenosivosti na različite hardverske platforme i zbog svoje modularnosti, koja je

omogućavala realizaciju projekta slobodnog operativnog sistema u etapama, modul po modul. *GNU* je najavljen 1984. godine u [2] str. 33 i osnov je svih operativnih sistema koji se danas još kolokvijalno nazivaju *Linux*, iako je *Linux* samo deo tog operativnog sistema, kernel, a korektan naziv je *GNU/Linux*.

### III. Klasifikacija licenci

Dominantan način zaštite softvera kao „intelektualne svojine“ jeste kopirajnt, mada se u pojedinim pravnim sistemima softver može i patentirati. To su dva bitno različita načina zaštite: kopirajnt [17], [18] str. 13-31 štiti autorsko delo u formi u kojoj jeste, trajanje zaštite je različito u zavisnosti od pravnog sistema određene zemlje i vremena nastanka dela, a obično je dugo, čak i preko 100 godina; patent [18] str. 13-31, [19] štiti ideju na osnovu koje je program napravljen, obično traje kratko, oko 20 godina, što takođe zavisi od pravnog sistema. Treba imati u vidu da je pojam „kratko trajanje zaštite“ zavisn i od proizvoda: za softver je 20 godina jako dug period. Po Bernskoj konvenciji [20], [21], svaki rezultat kreativnog rada koji se u pravnom smislu može smatrati autorskim delom podleže kopirajntu automatski, svojim nastankom, nikakva registracija nije potrebna. Ovde se vrlo često greši kada se smatra da je moguće preuzeti bilo koji sadržaj koji podleže kopirajntu, npr. fotografiju koja se nalazi na internetu, za koji ne piše eksplicitno da to nije dopušteno. Upravo suprotno važi: ako ne piše ništa, po Bernskoj konvenciji kopiranje nije dozvoljeno. Prikaz sa objašnjenjima i primerima dat je u [22].

Licenca je dokument kojim se definišu uslovi korišćenja, odnosno kojim se korisniku daju određena prava, [18] str. 51-72, [23]. U slučaju softvera ta prava proističu iz kopirajnta i/ili patenta. Ako prava koja su licencom data korisniku omogućavaju četiri slobode navedene u definiciji slobodnog softvera, ta licenca se može smatrati licencom slobodnog softvera.

Licence su pisane jezikom pravnih dokumenata koji nije lako razumljiv laicima. U kontekstu slobodnog softvera koegzistira veliki broj licenci nastalih u različitim periodima i u okviru različitih zajednica, pa ih je moguće klasifikovati na osnovu različitih kriterijuma, [18] str. 69-72. Kako je korisnicima licence bitno da znaju i razumeju koja prava su im licencom data, mi ćemo se u ovom radu držati klasifikacije zasnovane na pravima koja korisnik ima, odnosno podele na restriktivne i liberalne licence.

### IV. Restriktivne licence slobodnog softvera: kopileft

Ričard Stolman je imao loše iskustvo da softver koji je razvijan kao slobodan softver bude modifikovan, relicenciran pod vlasničkom licencom i zatvoren, nedostupan svojim originalnim autorima, [1] str. 13-14. Kako bi sprečio takvu praksu, došao je na ideju da kopirajnt iskoristi tako da korisnicima omogući slobode koje zahteva definicija slobodnog softvera, ali i da onemogući promenu licence za modifikovane verzije softvera i pretvaranje u vlasnički softver. Ideja za ovakvu

primenu kopirajnta data je u članku „*The GNU Manifesto*“, [2] str. 39, u kome se prikazuje vizija operativnog sistema *GNU*, ali se raspravlja i metod njegovog licenciranja. Ova tehnika je nazvana kopileft, [2] str. 91 i str. 99, pošto je kopirajnt percipiran kao sredstvo kojim se ograničava javna dostupnost, dok kopileft koristi kopirajnt kako bi obezbedio ne samo javnu dostupnost izvornog softvera, već i javnu dostupnost njegovih modifikovanih verzija [24], [25]. Sam termin kopileft potiče od izjave o pravima (*copyright notice*) za program *Palo Alto Tiny BASIC* [8], „*Copyleft, All Wrongs Reserved*“, koja je kao zanimljiva igra reči iskorišćena i kasnije često parafrazirana kao „*Copyleft, All Wrongs Reversed*“ (kopileft, sve greške ispravljene) ili kao „*Copyleft, All Rights Reversed*“ (kopileft, sva prava obrnuta).

Proizvođači vlasničkog softvera nisu sa odobravanjem dočekali koncept kopilefta i pežorativno su licence koje ga podržavaju nazivali virusnim, a najpoznatiju kopileft licencu, *GNU General Public License*, nazivali su „*General Public Virus*“ [24]. Marketinšku osnovu za ovakav naziv predstavljaju negativne konotacije pojma računarskog virusa i osobina licence da se prenosi sa programa na program kao virus, da se širi kao zaraza. Očigledno, koncept kopilefta predstavlja ozbiljan izazov za poslovni model vlasničkog softvera.

Kopileft licence se mogu podeliti na jake i slabe. Jake kopileft licence bez izuzetka zahtevaju kopileft, dok slabe zahtevaju kopileft samo za modifikovane verzije programa istog tipa, što je predmet posebne definicije, a to su tipično biblioteke programa [26].

#### A. *GNU General Public License*

Kada su jasne pravne tehnike vezane za svojinska prava nad softverom i njihovo licenciranje, kao i ciljevi pokreta za slobodni softver, lako je razumeti smisao *GNU General Public License (GPL)* [18] str. 103-140, [27]. *GNU General Public License* je licenca koja se može primeniti na bilo koji softver koji autori žele da distribuiraju kao slobodan softver. Licenca se svrstava u jake kopileft licence jer bez izuzetaka zahteva da modifikovane verzije programa daju korisnicima iste slobode kao i osnovna verzija. Licenca je evoluirala kroz tri glavne verzije, prateći razvoj tehnologije i nove opasnosti koje su nastajale po slobodu korisnika. Detaljan, ali lako razumljiv, prikaz suštine licence sa pravnog stanovišta može se naći u [28].

#### A. *GNU Lesser General Public License*

Zahtev koji kopileft nameće programima koji koriste komponente licencirane pod jakom kopileft licencom predstavlja problem pri licenciranju biblioteka programa. U slučaju jake kopileft licence, takve biblioteke se ne mogu koristiti u programima vlasničkog softvera. Kao deo strategije za širenje slobodnog softvera je stoga uvedena liberalnija (popustljivija, dopustljivija) licenca, *GNU Lesser General Public License (LGPL)* [18] str. 121-124, [29] koja ne zahteva da program koji koristi biblioteku bude pod licencom koja korisniku daje ista

prava kao i licenca za biblioteku. Međutim, ako modifikacija obuhvata samu biblioteku, tada se zahteva da modifikovana verzija biblioteke bude pod istom licencom.

### C. GNU Affero General Public License

GNU General Public License ne pokreće kopileft uslove korišćenjem programa, već samo distribucijom. Korisnik može da modifikuje program i koristi ga, ali dok ga ne distribuiraju ne mora da izvorni kod modifikovane verzije učini dostupnim. Napretkom interneta, pojavile su se „mrežne aplikacije“ koje se izvršavaju na serveru koji nije u vlasništvu korisnika programa i sam program se ne distribuiraju korisniku, već se samo koristi na vlasnikovom serveru. Ovaj koncept mrežne aplikacije osnova je prakse koja se danas naziva „cloud computing“.

Ideja očuvanja kopilefta u slučaju mrežnih aplikacija dovela je do modifikacije GPL dodatnim zahtevom da se u slučaju mrežnih aplikacija korisniku omogući pristup izvornom kodu programa. Ovo je osnovna ideja GNU Affero General Public License (AGPL) [30], [31]. Licenca spada u jake kopileft licence, čak vrlo jake.

### D. GNU Free Documentation License

Slobodan softver treba da ima i slobodnu dokumentaciju. U tom cilju je nastala GNU Free Documentation License (GFDL) [32] kao licenca primerena tekstu koji sadrži dokumentaciju programa. Licenca se uspešno primenjuje i na druge tekstove, poput udžbenika, bez obzira na temu. Na primer, Vikipedija koristi GFDL u kombinaciji sa Creative Commons Attribution Share-Alike licencom. Licenca pripada kopileft tipu i za cilj ima očuvanje moralnih autorskih

prava originalnih autora, ali i oslobađanje originalnih autora odgovornosti za sadržaj modifikovanih verzija.

### E. Dvojno licenciranje

Koncept kopilefta kao restriktivne licence slobodnog softvera omogućava i pravni fenomen dvojnog licenciranja, [18] str. 262-264: isti program može imati dve i više licenci. Ako neko želi da koristi program izdat pod kopileft licencom u sklopu vlasničkog programa, može dogovoriti sa vlasnicima kopirajta posebnu licencu. Primer takve prakse je program *The Fastest Fourier Transform of the West (FFTW)* koji je izdat pod GPL, ali i pod vlasničkim licencama [33]. Ovako nešto nije moguće ako se koriste liberalne licence slobodnog softvera.

## V. Liberalne licence slobodnog softvera

Liberalne (popustljive, permisivne) licence slobodnog softvera jesu licence koje omogućavaju slobode u skladu sa definicijom slobodnog softvera, ali ne zahtevaju da se za modifikovane verzije programa korisniku daju ista prava kao što ih daje originalna verzija. Ovo ukida smisao dvojnog licenciranja. Liberalne licence obično dokumentuju autorstvo originalnih autora i sadrže odricanje od odgovornosti za korišćenje programa, što su elementi koje imaju i kopileft licence.

U današnje vreme nije sporan stav da rezultati rada finansiranog iz javnih fondova treba da budu javno dostupni. Međutim, sporno je da li treba da budu dostupni pod liberalnom ili pod kopileft licencom. Proizvođači vlasničkog softvera insistiraju na liberalnim licencama i aktivno lobiraju u tom smeru, pošto im to omogućava da slobodni softver modifikuju i modifikovane verzije učine vlasničkim softverom. Time oni u svom poslovnom modelu spasavaju ono što se spasiti može, ali i izvlače

Tabela I: Usporedni pregled licenci slobodnog softvera

licenca	javni domen	BSD	MIT	ISC	Apache	LGPL	GPL	AGPL	
odricanje odgovornosti	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	liberalne
autorstvo		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ista licenca za nemodifikovane delove					✓	✓	✓	✓	
kopileft za modifikovane verzije						✓	✓	✓	restriktivne
kopileft							✓	✓	
javna upotreba pokreće kopileft								✓	



profit iz rezultata rada zajednice koja razvija slobodan softver.

#### A. BSD licence

*BSD* licenca je nastala za potrebe licenciranja programskog paketa *Berkeley Software Distribution* koji je verzija *Unix* operativnog sistema razvijanog na Univerzitetu Kalifornije u Berkliju, [34], [35] str. 35-49. Licenca je imala nekoliko verzija, od kojih je verzija sa četiri klauzule imala reklamnu klauzulu koja je zahtevala pominjanje organizacije koja je razvila originalnu verziju programa u svim reklamnim materijalima modifikovanih verzija. Kasnije je ova klauzula napuštena. Licenca i u svojoj najkraćoj verziji ("*Zero Clause BSD*") zadržava pominjanje institucije u kojoj je originalna verzija programa razvijena, rečenicu kojom se sva prava koja zahteva definicija slobodnog softvera prenose korisniku, kao i odricanje od odgovornosti, odredbu koju sadrže sve *BSD* licence.

#### B. MIT licenca

*MIT* licenca [35] str. 49-62, [36] je po suštini veoma slična *BSD* licenci u verziji koja nema reklamne klauzule. Obe su veoma kratke, zadržavaju podatak o nosiocu kopirajta za originalnu verziju programa, sadrže odredbu koja sva prava zahtevana definicijom slobodnog softvera daje korisniku i sadrže odricanje od odgovornosti.

#### C. ISC licenca

Slična *BSD* i *MIT* licencama je *ISC* licenca [37] koju je uveo *Internet Systems Consortium*. Suština ove licence je ista kao kod pomenute dve srodne licence, ali je jezik dodatno redukovao izbacivanjem teksta koji se smatra nepotrebnim posle ratifikacije Bernske konvencije.

Da rezimiramo tri zajednička svojstva navedenih liberalnih licenci slobodnog softvera: sadrže podatak o originalnom nosiocu kopirajta, odredbu o davanju prava koje zahteva definicija slobodnog softvera, kao i odricanje od odgovornosti.

#### D. Softver u javnom domenu

Za softver u javnom domenu [38] nisu zadržana nikakva prava poput kopirajta ili patenta. Kako je po Bernskoj konvenciji svako delo koje podleže kopirajtu automatski zaštićeno, a time i softver, za postavljanje u javni domen potreban je dokument kojim se autor odriče autorstva i pripadajućih prava. Obično ovakav dokument sadrži i odricanje od odgovornosti. U pravnim sistemima nekih zemalja, prevashodno evropskih, nije moguće odreći se svih prava, a pre svega moralnih autorskih prava, što onemogućava predaju softvera u javni domen u punom smislu tog pojma. Pre pojave kopilefta i problema koji su njegov nastanak uzrokovali, značajni programski paketi koji spadaju u slobodan softver bili su u javnom domenu [38], zato što zakonska regulativa u Sjedinjenim Američkim Državama to dopušta.

Komparativni pregled svih razmatranih licenci i ograničenja koja nameću prikazan je u Tabeli I.

## VI. Kompatibilnost licenci

Praksa modifikovanja i nadgradnje programa koja postoji u proizvodnji softvera dovela je do otvaranja pitanja kompatibilnosti licenci, [18] str. 241-254, [39]: pod kojim uslovima program izdat pod jednom licencom može sadržati delove koda koji su izdati pod drugom licencom? Pravo se ovde sreće i sa tehničkim pitanjem dovoljnog odvajanja komponenti softverskih sistema da bi se mogle smatrati zasebnim celinama, kada relicenciranje komponenti nije potrebno.

Kompatibilnost dve licence nije uzajamna. Na primer, softver iz javnog domena se može uključiti kao komponenta u program izdat pod *GPL*, ali se program izdat pod *GPL* ne može uključiti u program koji se prenosi u javni domen. Primer složenosti problema je slučaj da stara verzija *BSD* licence ne može da se uključi u *GPL* program, zbog klauzule o reklamiranju, a nova, koja tu klauzulu nema, može. Štaviše, verzije 2 i 3 *GPL* nisu direktno međusobno kompatibilne pošto verzija 3 nameće dodatna ograničenja.

Zbog problema kompatibilnosti, povoljno je koristiti postojeće licence za licenciranje novog softvera i ne uvoditi nove licence bez valjanog razloga, [40], [41]. Za postojeće licence koje se široko koriste unapred su poznata prava korisnika i kompatibilnost licenci, pa nije potrebno proučavati svaki put formalnim jezikom pisan tekst licence i sagledavati njegove implikacije. Mrežni servis za objavljivanje koda i upravljanje razvojem softvera GitHub ima uputstvo za korisnike sa listom licenci koje mogu izabrati [42], autor koji postavlja svoj kod treba samo da izabere licencu. Informacije koje pomažu u izboru licence se mogu naći na [43].

## VI. Razlika između slobodnog softvera i besplatnog softvera

U ovom odeljku ništa novo neće biti rečeno, a postoji samo da dodatno naglasi da slobodan softver i besplatan softver nisu isto i da među njima postoji fundamentalna razlika. Slobodan softver daje korisniku slobode navedene u drugom odeljku ovog rada. U njima se nigde ne pominje cena. Besplatan softver (*freeware*) je karakterisan samo činjenicom da mu je cena jednaka nuli i ne ispunjava neke od uslova definicije slobodnog softvera. Ovo dovodi do razlike u samom softveru: kod slobodnog softvera je jako malo verovatno da ćete naći agresivno reklamiranje ili da će imati neku zlonamernu funkciju. Jednostavno, licenca slobodnog softvera omogućava da se nepoželjne funkcije izbace iz programa i modifikovana verzija učini dostupnom kako korisnici ne bi morali da trpe neželjena svojstva programa motivisani time što je program besplatan. Stoga, ne postoji motiv za uvođenje zlonamernih i/ili eksploatišućih svojstava u slobodni softver.

## VII. Generalizacija: otvorena kultura i Creative Commons licence

Softver je oduvek bio u digitalnom domenu, tu je i nastao. Napretkom tehnologije i ostala dela kreativnog

rada koja podležu kopiraju su dobijala digitalnu formu i postalo je moguće nadgrađivati ih [44]. Kopirajnt takvu praksu ograničava. Uspeh slobodnog softvera je motivisao generalizaciju ideja i prakse koju su uvele licence slobodnog softvera na ostale vidove stvaralaštva koji podležu kopiraju. Takva generalizacija je uspešno izvršena kroz *Creative Commons (CC)* licence [45], [46], [47]. Kod ovih licenci se kopileft tretira kao „*share-alike*“ opcija licence koja zahteva da se modifikovane verzije dela distribuiraju pod licencom koja korisnicima daje ista prava. Osim opcije kopilefta, licence otvaraju još dve dimenzije: pravo modifikacije dela koje može biti dato ili uskraćeno, kao i pravo na komercijalnu eksploataciju dela, koje isto tako može biti dato ili uskraćeno. Kako opcija za zabranu modifikacija ukida smisao kopileft opcije, navedene tri dimenzije licence daju šest smislenih kombinacija [46] str. 49-53, od kojih autor bira licencu koja odgovara njegovim namerama. Kao i licence koje se primenjuju na softver, *Creative Commons* licence stalno se dopunjavaju i ažuriraju kroz nove verzije, [46] str. 56. Trenutno aktuelna verzija 4.0, između ostalog, uvodi i novi modul, *CC0*, koji autorima omogućava da se u granicama douštenim zakonom odreknu prava i omogućće neograničeno korišćenje svoga dela. *Creative Commons* licence imaju svoju tabelu kompatibilnosti prilikom stvaranja modifikovanih verzija [39].

*Creative Commons* licence su našle široku primenu zato što pokrivaju širok spektar sadržaja i mogućnosti, a njihovoj popularnosti doprinosi i činjenica da se koriste u projektima Vikimedija fondacije, te da se u okviru platformi otvorenog pristupa primenjuju kao standard. Danas je dovoljno samo pogledati logotip *CC* licence i biće jasno koja su prava data korisniku. Od pomoći je i troslojna struktura ovih licenci: osnovni sloj je sadržaj ugovora, tekst razumljiv pravicima; drugi sloj je opis licence, tekst razumljiv pravnim laicima koji objašnjava nameru koju licenca treba da ostvari; treći sloj je digitalni kod, deo licence namenjen mašinskom čitanju metapodataka u cilju lakšeg pretraživanja. Upravo je drugi sloj licence nivo kojim se bavimo u ovom radu i koji pokušavamo da generalizujemo na ostale licence i prenesemo čitaocima.

## VIII. Otvoreni hardver

Generalizacija ideja slobodnog softvera na hardver nije direktna i kasnila je oko petnaest godina u odnosu na vreme kada su se ideje slobodnog softvera iskristalisale, [48], [49]. Za ovo postoje dva razloga [50]:

1. Hardver ima značajan materijalni nosilac, čine ga fizički objekti. Kopirati hardver je znatno teže nego kopirati softver, primerenije je reći da se hardver prema nekom planu pravi, ne da se kopira. Plan se može kopirati. Kod hardvera nema etičkog prigovora zašto se ne sme kopirati kada je to tako lako moguće.
2. Dominantan mehanizam zaštite hardvera su patenti, a ne kopirajnt, pod uslovom da je određeni hardverski dizajn dovoljno inovativan da se može patentirati, što je predmet posebnih rasprava i osporavanja [51].

Električno kolo ne može biti pod kopileft licencom, pošto ne može biti zaštićeno kopirajntom.

Kopiranjem softvera se dobija kompletan proizvod. Kod otvorenog hardvera korisnik dobija samo ekvivalent izvornog koda programa, projektnu dokumentaciju po kojoj može da napravi proizvod, ne dobija ekvivalent izvršne verzije programa, sam proizvod. U tom smislu, svaki kuvar, u značenju zbirke recepata za pripremanje hrane, jeste biblioteka projektne dokumentacije otvorenog hardvera i u ovom tekstu će biti korišćen za ilustrovanje razlika u odnosu na slobodni softver. Kopileft bi u slučaju kuvara bio ekvivalentan zahtevu da svaki recept izveden iz u kuvaru datog takođe bude objavljen, otvoren, kao i da njegova primena bude slobodna. Međutim, materijalni objekti se dominantno štite patentom. Uprkos stalnom proširivanju tipova objekata koji se mogu patentirati, jela još uvek nisu uključena, a dominantni tip njihove zaštite je poslovna tajna. Kako onda sprovesti ideju kopilefta? Dodatno, kopirajnt nad receptom je moguće zaobići jednostavnim prepričavanjem recepta, pisanjem recepta koji na drugi način opisuje isto jelo. Napisati novi operativni sistem po ugledu na neki postojeći, mnogo je teže. Stoga je otvoreni hardver drugačiji od slobodnog softvera, slobode koje definišu slobodan softver nemaju pun smisao kada se direktno generalizuju na hardver. Postupak generalizacije ideja slobodnog softvera na hardver liči na generalizaciju poslovnih modela proizvodnje materijalnih objekata na nematerijalne, samo izveden u suprotnom smeru. Ipak, motivi nastanka slobodnog softvera, pravda uz minimum restrikcija slobode korisnika, privlačni su da budu generalizovani na hardver.

Reč hardver ima dvostruko značenje: može se odnositi na bilo koji materijalni objekt, a može se odnositi i na znatno uži pojam računarskog hardvera, materijalnog dela računarskog sistema. Ovde je razvoj tehnologije doveo do zamagljivanja granice između hardvera i softvera. Rad programabilne logičke komponente, hardverskog elementa, definiše program. Kod ugrađenih računarskih sistema za specifične namene (*embedded systems*) inovativni deo sistema je softver, a hardver se sastoji iz malog broja integrisanih komponenti visoke složenosti čiju funkciju definiše softver. Time se mehanizmi zaštite softvera direktno prenose na hardver, pošto je specifičnost navedenih sistema u softveru, ne u hardveru. Takođe, dokumentacija koja opisuje hardver direktno je podložna kopirajntu i može se objaviti pod *GFDL* ili *CC* licencama.

Uspešan primer na ovim principima zasnovanog projekta otvorenog hardvera je *Arduino* [52], gde se za softver koriste *GPL* i *LGPL*, a za dokumentaciju *CC* licence. Tip projekta je takav da ga u potpunosti opisuju softver i projektna dokumentacija za hardver, pa je za zaštitu moguće direktno primeniti postojeće licence zasnovane na kopirajntu. Upravo je otvorenost softvera i dokumentacije za izradu hardvera dovela do izuzetnog uspeha *Arduino* projekta kroz stvaranje zajednice i njegovog društvenog, tehnološkog, a pre svega obrazovnog uticaja. Sličan primer je i niz projekata računara na jednoj ploči (*single board computers*).

Povećavanje složenosti računarskih sistema opravdava generalizaciju druge slobode iz definicije slobodnog softvera u delu koji se odnosi na proučavanje na hardver. Primer [53] ukazuje na bezbednosne slabosti hardvera koje su otkrivene uvidom grupe istraživača i koje se, nakon spoljnog uvida u njihovo postojanje, mogu softverski otkloniti. U izgledu je da će za bezbednost podataka od sve većeg interesa biti poznavanje detalja realizacije hardvera koji su danas uglavnom zatvoreni i štiti ih poslovna tajna. Veliki korak napred je učinjen kroz nastanak otvorene arhitekture skupa instrukcija, tačke spoja hardvera i softvera, [54]. Ovdje se, uz otvorene alate za projektovanje pomoću računara, očekuje veliko proširenje mogućnosti i liberalizacija projektovanja digitalnog hardvera. Već sada su dostupne hardverske implementacije RISC-V koje su otvorene [55], pa korisnici znaju šta i kako hardver radi sa njihovim podacima, što u nizu primena daje prednost.

*Open Source Hardware Association*, (OSHW) od 2016. godine [56] vrši sertifikaciju otvorenog hardvera u skladu sa publikovanim kriterijumima. Do 24.08.2020. sertifikovano je ukupno 977 uređaja. Sertifikovani uređaji stiču pravo na repozitljiv logo koji ih identifikuje kao otvoreni hardver.

Jedna osobina koja prati hardver koji nije otvoren je ograničeno servisiranje. Za svaku popravku jedino je moguće koristiti usluge ovlašćenog servisa, koji je vrsta monopola, što proizvođačima omogućava značajan profit. Reakcija je pokret *Right To Repair* [57] koji se zalaže za prava vlasnika da popravljaju i modifikuju uređaje koje poseduju, čemu otvorenost hardvera značajno pomaže.

Napredak tehnologije je doveo do toga da i kuća od drveta može biti otvoreni hardver. Danas se drvo obrađuje *Computer Numerical Control (CNC)* mašinama kojima upravlja softver prema ulaznim podacima koje dobije. Projektna dokumentacija za kuće podložna je kopiraju. Ovo je dovelo do *WikiHouse* projekta otvorenih kuća [58]. Koliki je korak do postojanja otvorene biblioteke projekata kuća? Kakve licence su primerene takvim projektima? Statika zgrade i odricanje od odgovornosti, može li to zajedno? Kakva je saglasnost sa propisima u građevinarstvu? Koliki je korak do generalizacije na druge materijale i sisteme gradnje? Hoće li odobravanje građevinske dozvole biti svedeno na automatsku proveru da li „*design files*“, dati u standardizovanom otvorenom formatu, zadovoljavaju usvojene urbanističke uslove? Da li je za otvorene projekte zgrada potrebna drugačija licenca od postojećih? Ovakva pitanja je otvorilo svedenje opisa materijalnih objekata na digitalnu formu.

Do sada izneti primeri su koristili licence slobodnog softvera i *Creative Commons* licence za generalizaciju ideja slobodnog softvera na hardver. U [59] su date licence specifično namenjene otvorenom hardveru kao podrška za repozitorijum otvorenog hardvera. Ove licence još nisu dostigle popularnost *Creative Commons* licenci, ali se razvijaju i predstavljaju pokušaj generalizacije ideja i prilagođavanja licenci slobodnog softvera na hardver.

Može se zaključiti da proces generalizacije ideja slobodnog softvera na hardver nije direktan, a najlakše je primenljiv kod digitalnog hardvera gde programabilne komponente čine osnovu projekta. Ideja otvorenosti i mogućnosti uvida se može generalizovati i sve više dobija na značaju. Zbog drugačijeg tipa zaštite materijalnih objekata, ideja kopilefta nije uvek direktno primenljiva i teže se realizuje. Takođe, moguće je da su za različite tipove materijalnih objekata primerenije njihovim specifičnostima prilagođene licence.

## IX. Zaključak

Mnogo godina posle Platona vratili smo se svetu ideja i podeli sveta na materijalne i nematerijalne objekte, samo su nematerijalni objekti sada kodirani u digitalnoj formi. Digitalna tehnologija je omogućila lako kopiranje i široku distribuciju informacija. Softver je nematerijalni proizvod, a pokušaji da se poslovni model materijalnih objekata prilagodi softveru suočili su se sa nizom apsurdna. To je dovelo do pokreta za slobodni softver i licenci slobodnog softvera sa posebnim naglaskom na kopileft tehniku koja od korisnika zahteva da drugima pruži ista prava koja je i sam dobio. Vremenom se koncept slobodnog softvera pokazao kao uspešan, pa je prilagođen na druge oblasti. U ovom radu su na nivou razumljivom pravnim laicima prikazane osnovne licence koje omogućuju slobodu razvoja i razmene ideja.

## X. Zahvalnica

Autori se zahvaljuju docentu dr Vladimiru Milovanoviću sa Fakulteta inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu što im je skrenuo pažnju na ISC licencu.

Predrag Pejović i Nadica Miljković su delimično podržani sredstvima projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja broj TR33020.

Nadica Miljković i Milica Ševkušić su delimično podržane sredstvima sa projekta broj 0079 "Boosting EOSC readiness: Creating a scalable model for capacity building in RDM" koji je finansiran od strane Evropske unije u okviru H2020-EU.1.4.1.1. EOSC Secretariat projekta br. 831644."

## Literatura

- [1] S. Chopra, S. D. Dexter, *Decoding Liberation: The Promise of Free and Open Source Software*. Routledge, 2008.
- [2] R. M. Stallman, *Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman*. GNU Press, 2002, pristupljeno 01.11.2020.
- [3] Wikipedia contributors, "SPICE", *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 17.08.2020.
- [4] T. Tuma, Á. Buermen, *Circuit Simulation with SPICE OPUS: Theory and Practice*. Basel: Birkhäuser, 2009. str. xv-xvi.
- [5] Wikipedia contributors, "TeX", *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 06.08.2020.
- [6] S. Levy, R. Seroul, *A Beginner's Book of TEX*. Springer Science & Business Media, 2012.
- [7] Wikipedia contributors, "Tiny BASIC", *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 19.08.2020.

- [8] R. Pasqualini, B. Edmundson, J. Handy, “[On-chip Tiny Basic dumps development systems](#)”, *Electronic Design*, vol. 28, no. 24, pp. 235-240, 1980.
- [9] Wikipedia contributors, “[Open Letter to Hobbyists](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 07.08.2020.
- [10] B. Gates, “An Open Letter To Hobbyists”. *Homebrew Computer Club Newsletter*. Mountain View, California: Homebrew Computer Club. vol. 2, no. 1, p. 2, Jan. 1976.
- [11] E. Moglen, “[The dotcommunist manifesto](#)”, Online, January 2003, pristupljeno 01.11.2020.
- [12] [Open Source Initiative](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [13] [Free Software Foundation](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [14] Wikipedia contributors, “[Samizdat: And Other Issues Regarding the 'Source' of Open Source Code - Wikipedia](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 01.11.2020.
- [15] Wikipedia contributors, “[Unix](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 16.08.2020.
- [16] B. W. Kernighan, *UNIX: A History and a Memoir*. Kindle Direct Publishing, 2020.
- [17] Wikipedia contributors, “[Copyright](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 15.08.2020.
- [18] L. E. Rosen, *Open source licensing: software freedom and intellectual property law*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 2005.
- [19] Wikipedia contributors, “[Patent](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 14.08.2020.
- [20] Wikipedia contributors, “[Berne Convention](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 29.07.2020.
- [21] *Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works*. WIPO, 1984.
- [22] M. Ševkušić, “[Autorska prava i slobodne licence \(za istraživače\)](#)”, Online, pristupljeno 01.11.2020.
- [23] Wikipedia contributors, “[License](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 18.08.2020.
- [24] Wikipedia contributors, “[Copyleft](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 18.08.2020.
- [25] S. Dusollier, “Open Source of Copyleft: Authorship Reconsidered”, *Colum. J. L. & Arts*, vol. 26, no. 3+4, pp. 281-296, 2002.
- [26] A. J. Hall, “[Open-Source Licensing and Business Models: Making Money by Giving It Away](#)”, *Santa Clara Computer & High Tech. L. J.*, vol. 33, no. 3, pp. 427-437, 2016.
- [27] Wikipedia contributors, “[GNU General Public License](#)” *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 04.08.2020.
- [28] B. Kuhn, A. K. Sebros Jr, D. Gingerich, “[Copyleft and the GNU General Public License: A Comprehensive Tutorial and Guide](#)”, *Copyleft.Org*, 2015.
- [29] Wikipedia contributors, “[GNU Lesser General Public License](#)” *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, 04.07.2020.
- [30] Wikipedia contributors, “[GNU Affero General Public License](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 28.05.2020.
- [31] M. MacDonald, “Open Source Licensing in the Networked Era”, *Masaryk U. J.L. & Tech.*, vol. 7, no. 2, pp. 229-240, 2013.
- [32] Wikipedia contributors, “[GNU Free Documentation License](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 19.08.2020.
- [33] Wikipedia contributors, “[FTW](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 28.02.2020.
- [34] Wikipedia contributors, “[BSD licenses](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 11.08.2020.
- [35] A. M. St. Laurent, *Understanding open source and free software licensing*. Beijing ; Sebastopol, CA: O’Reilly, 2004.
- [36] Wikipedia contributors, “[MIT License](#)” *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 31.10.2020.
- [37] Wikipedia contributors, “[ISC License](#)” *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 18.08.2020.
- [38] Wikipedia contributors, “[Public-domain software](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 26.07.2020.
- [39] Wikipedia contributors, “[License compatibility](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 16.08.2020.
- [40] Wikipedia contributors, “[License proliferation](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 21.06.2020.
- [41] R. W. Gomulkiewicz, “[Open Source License Proliferation: Helpful Diversity or Hopeless Confusion Open Source and Proprietary Models of Innovation: Beyond Ideology - Part III: Open Source and Proprietary Software Development](#)”, *Wash. U. J. L. & Pol’y*, vol. 30, no. 1, pp. 261-292, 2009.
- [42] [Licensing a repository](#), Online, pristupljeno 01.11.2020.
- [43] [Choose an open source license](#), Online, pristupljeno 01.11.2020.
- [44] Lawrence Lessig, *Remix: Making art and commerce thrive in the hybrid economy*. Penguin, 2008.
- [45] [Creative Commons Srbije](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [46] Creative Commons (Organization), Ed., *Creative commons for educators and librarians*. Chicago: ALA Editions, 2020.
- [47] M. Välimäki, *The rise of open source licensing: a challenge to the use of intellectual property in the software industry*, Helsinki, Finland: Turre, 2005. str. 154-161.
- [48] Wikipedia contributors, “[Open-source hardware](#)”, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, pristupljeno 27.06.2020.
- [49] J. R. Ackerman, “Toward Open Source Hardware”, *U. Dayton L. Rev.*, vol. 34, no. 2, str. 183-222, 2008.
- [50] Richard Stallman, “[On 'Free Hardware'](#)”, *Linux Today*, June 22, 1999.
- [51] [Patent Absurdity: how software patents broke the system](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [52] [Arduino](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [53] [Meltdown and Spectre](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [54] Krste Asanović, David A. Patterson, “[Instruction Sets Should Be Free: The Case For RISC-V](#)”, EECS Department, University of California, Berkeley, *Tech. Rep. UCB/EECS-2014-146*, 2014.
- [55] Krste Asanović, “[Keynote: State of the Union](#)”, September 3, 2020, Online video, pristupljeno 01.11.2020.
- [56] [Open Source Hardware Association](#), home page.
- [57] [IFIXIT](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [58] [WikiHouse](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.
- [59] [CERN Open Hardware License](#), home page, pristupljeno 01.11.2020.

---

CIP - Каталогизacija u publikaciji  
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

004(048)

НАЦИОНАЛНА конференције са међународним учешћем  
"Примена слободног софтвера и отвореног хардвера" (3 ;  
2020 ; Београд)

Zbornik treće nacionalne konferencije sa međunarodnim  
učešćem pod nazivom Primena slobodnog softvera i otvorenog  
hardvera PSSOH 2020, u Beogradu, februara 2021. godine /  
[urednički i organizacioni odbor, editorial and organizational  
board Nadica Miljković, Predrag Pejović, Miloš Cvetanović]. -  
Beograd : Univerzitet, Elektrotehnički fakultet : Akademska  
Misao, 2021 (Beograd : Akademska Misao). - 88 str. : ilustr. ; 30  
cm

Na spor. nasl. str.: Proceedings of the Third National  
Conference with International Participation titled Application  
of free software and open hardware PSSOH 2020, in Belgrade,  
February 2021. - Apstrakti na srp. I engl. jeziku. - Tiraž 50. -  
Bibliografija uz svaki apstrakt. - Registar.

ISBN 978-86-7466-872-6 (AM)

a) Računarstvo - Апстракти

COBISS.SR-ID 34069257

---