

ОТВОРЕНИЯ ХАРДУЕР – НОВА КОНЦЕПЦИЯ В ДИЗАЙНА НА ПОТРЕБИТЕЛСКИ ОРИЕНТИРАНИ СИСТЕМИ

OPEN HARDWARE - A NEW CONCEPT IN THE DESIGN OF USER-ORIENTED SYSTEMS

Filip Andonov ⁽¹⁾, Georgi Petrov ⁽²⁾, Nikolay Dokev ⁽³⁾, Nikolay Dimitrov ⁽⁴⁾

^(2,4) Department Telecommunication, ^(1,3) Department Informatics, New Bulgarian University, Montevideo, Str. No. 21, Postal Code 1618 Sofia, Bulgaria, phone: +359 02 811 06 09, e-mail: fandonov@nbu.bg, gpetrov@nbu.bg, ndokev@nbu.bg, nikoolayy1@gmail.com

Филип АНДОНОВ⁽¹⁾, Георги Петров⁽²⁾, Николай ДОКЕВ⁽³⁾, Николай
ДИМИТРОВ⁽⁴⁾

Keywords: отворен софтуер и хардуер

Резюме – Докладът анализира възникването и развитието на софтуера с отворен код, безплатния софтуер и новонавлизащата идея за отворения хардуер. Анализирани са ползите на безплатния софтуер и софтуера с отворен код, като са посочени добри практики от масовото му внедряване, възможностите и перспективите за развитие на компании избрали ползването на отворени системи. Обсъдени са бъдещите ползи от имплементирането на същата концепция по отношение на разработката на отворен хардуер в условията на ожесточена борба с т.н. "defective by design" продукти и услуги.

Abstract – This paper presents the emergence and development of open source software, free software and joiner idea of open hardware. Authors analyze the benefits of free software and open source software and practices specified by its mass deployment capabilities and prospects of companies have chosen to use open systems. Discussed future benefits implements the same concept to the development of open hardware in a fierce combat etc. "Deffective by design" products and services.

1. УВОД

Отворените системи, формати или най-общо наричаните продукти с „отворен код“ са ключов елемент на съвременните иновации, гарантиращи устойчиво развитие, свобода и познание при избора на продукти и услуги, възможност за влагане на личен контекст към специфични системи, авторски модификации, дизайнерски хрумвания, и изобщо системи които работят по начина по който потребителите желаят. Свободният софтуер е софтуер, който

може да бъде използван, изучаван и променян без ограничения, и който може да бъде копиран и разпространяван в модифицирана или не-модифицирана форма или без ограничение или само с ограничението, че бъдещите потребители ще имат същите права и че производителите на потребителски продукти, които използват свободен софтуер ще предоставят и изходния му код. Английската дума **free**, която се използва за свободен софтуер може да бъде разбрана и в смисъл „без пари“, поради което поддръжниците на свободния софтуер правят уточнението, **че става въпрос за свободата, а не за цената**. Това уточнение е първото важно нещо, което класическите инженери на 80-те и първата половина на 90-те години не разбират правилно. Известен е примерът, който се ползва в такива случаи – „**free as in freedom, not free as a free beer**“. Обикновено свободният софтуер се разпространява без да се изисква заплащане, но това не е задължително изискване. Разпространена е заблудата, че когато става въпрос за свободен софтуер, се има предвид той да е абсолютно безплатен, но всъщност двете понятия нямат общо. Свободният софтуер може да е комерсиален и собственическият софтуер може да не е комерсиален. Но свободен и собственически (proprietary) са взаимно изключващи се понятия – един софтуер не може да бъде едновременно и двете. Важно е също така да се разграничи свободният софтуер от **freeware** – който по дефиниция Ако в сесиите имате свободно място бихме могли да поканим още 1 или 2 участника да изнесат презентацията не изисква заплащане и всеки може да разпространява и инсталира безплатно на своя и приятелските компютри. Авторите на freeware софтуера може да запазят всички права за себе си – т.е. да забранят изучаването и промяната му, както и да не предоставят изходния му код. Същите концепции се появяват сред дизайнерите на хардуер през последните 5-6 години, т.н. **free hardware, open hardware**. Що се отнася до отворения хардуер, тук неминуемо следва да се разбира, че става въпрос за разпространение на пълните инструкции, схемотехнически описания, резултати от тестове и приложение, пълна документация за различните възможни модификации и версии. Отвореният хардуер не значи, че произведените продукти под това лицензионно съглашение се произвеждат и разпространяват безплатно, а също така не означава, че инсталираният фирмуер следва да се разпространява, като софтуер с отворен код или свободен софтуер. Считаме, че познаването на тези концепции и идеите, които са заложени в тях са от особено значение при обучението на ученици и студенти, като при това ползването на подобни ресурси, създаването на свободен софтуер, разработката на общодостъпни и масово разпространени продукти с отворен код и отворен хардуер значително ще повиши качеството на обучение, ще повдигне нивото на учене и компетенции на бъдещите специалисти. Нещо повече, според Ричард Столман ползването на собственически и затворен софтуер в училищата и университетите е сравнимо с раздаването на рекламни цигари на непълнолетни, водещо до процес подобен на пристрастяване и обременяване на бъдещите потребители, така че след завършването си те да търсят и ползват само

собственически платен софтуер, процес който е крайно корупционен и води до деградация на обществото, като цяло. Умението човек да вижда и използва алтернативи в своята работа са ключовият фактор за развитието на новите продукти и услуги, а в този контекст свободният софтуер и решенията с отворен код и отворения хардуер са голяма крачка напред за развитието на човечеството.

2. РАННАТА ИСТОРИЯ

През 50-те и 60-те години е било нормално за компютърните потребители да разполагат със софтуерните свободи, които се асоциират със свободния софтуер. Софтуерът е бил често споделян между потребителите и хардуерните производители са приветствали факта, че други хора правят техния хардуер по-използваем. Също така хардуерните производители разпространявали свободно пълните схемотехнически описания на своите изделия, като ремонтните описания и т.н. Съществували са организации на потребителите и доставчиците, които да подпомагат обмяната на софтуер. Но през 70-те години ситуацията качествено се променя. Разходите за софтуер драматично се покачват, а разрастващата се софтуерна индустрия се конкурира със софтуера, който хардуерните производители разпространяват заедно с техния краен продукт. Някои потребители не харесвали включването в цената на „свободния“ софтуер, който се разпространявал заедно с компютрите, които те купували. През 1969-а щатски съд постановява, че този род софтуер е антиконкурентен. Нараства количеството софтуер, който е само за продажба. През 70-те и началото на 80-те години софтуерната индустрия започва да използва технически мерки (например разпространение само на двоични копия) за да предотврати компютърните потребители да изучават или модифицират софтуера, процес водещ в дългосрочен план до силно понижаване на качеството на крайния продукт. През 1980 година законът за правата за копиране е разширен да включва и компютърния софтуер.

3. ДВИЖЕНИЕТО ЗА СВОБОДЕН СОФТУЕР

Движението за свободен софтуер е основано пред 1983 година от Ричард Столман, работещ в лабораторията за изкуствен интелект в MIT, с цел да осигури софтуерна свобода на компютърните потребители. Същата година той оповестява създаването на проекта GNU в отговор на промяна на културата на компютърната индустрия и потребителите. През 1984 година започва разработването на операционната система GNU. Столман основава Фондацията за Свободен Софтуер (Free Software Foundation) през 1985 година, за да осигури организационна структура за неговите идеи за свободен софтуер. Първата формална дефиниция на свободния софтуер е написана от Ричард Столман и публикувана от FSF през януари 1986 година. Дефиницията гласи, че един софтуер е свободен, ако хората, които получават негово копие имат следните четири свободи:

- Свободата да изпълняват програмата за всякаква цел;
- Свободата да изучават работата на програмата и да я променят, така че да работи както искат;
- Свободата да редистрибутират копия, за да помогнат други;
- Свободата да подобрят програмата и да публикуват всякакви модификации, така че цялата общност да може да се облагодетелства.

Свободи 1 и 3 изискват наличието на изходния код, тъй като тяхното постигане без него е изключително непрактично. Повечето свободен софтуер се разпространява под един от следните лицензи: GNU General Public License, GNU Lesser General Public License, BSD License, Mozilla Public License, MIT License, Apache License.

4. ОТВОРЕН ДИЗАЙН

Отворен дизайн е разработката на физически продукти, машини и системи с използването публично споделена информация за дизайна. Процесът обикновено е подпомогнат от Интернет и често се извършва без парична компенсация [2]. Целите и философията са подобни на отворения код, но се прилагат върху физически продукти вместо върху софтуер. През 1997 година Ерик Реймънд, Тим Орайли и Лари Аугустин определят понятието „отворен код“ като алтернативно на свободен софтуер и през 1997 година Брус Перенс публикува дефиницията на отворен код. През 1998 година д-р Сепер Киани осъзнава, че дизайнерите могат да извлекат полза от политиките за отворен код и през следващата година успява да убеди свои колеги в потенциалните ползи на отворения дизайн в машинния дизайн. Заедно те създават Фондация за отворен дизайн. Идеята на отворения дизайн е подета и от други личности и групи. Принципите на отворения дизайн са сходни с тези на хардуера с отворен код, който се появява през 1998 година, когато Рейролд Ламбъртс предлага на своя уебсайт „Електронни схеми с отворен дизайн“ създаването на общност за хардуер, подобна на идеите на свободния софтуер.

4.1 КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВА ОТВОРЕНИЯТ ХАРДУЕР?

Отвореният хардуер означава хардуер с отворен код, това изисква всеки файл и описание, което е необходимо за пресъздаване и производство на дадено изделие, данни и измервания, параметри на които устройството следва да отговаря, методики на производство и др. информация нужна за неговото производство да се разпространява свободно и безплатно. За тези нужди е създаден лицензът Open Hardware Public License OHPL, който е базиран на GPL с някои модификации в контекста на материалния характер на продукта.

4.2 КАКВО СА ELECTRONIC DESIGN AUTOMATION - EDA И ДРУГИТЕ ИНСТРУМЕНТИ?

Условието да бъде разпространяван отвореният хардуер, е за неговото създаване да се използват отворени софтуерни продукти при условие, че те осигуряват необходимото качество на финалния продукт. За неговото производство може да се ползват отворени инструменти, като: WEBPACK на Xilinx, Quartus Web Edition на Aktera, MPLAB на Microchip и др. [4] За да се запази проектът отворен създателите и разработчиците следва да осигурят софтуер с който документацията и проектните файлове да могат да бъдат трансформирани в общодостъпни отворени формати за съхранение и визуализация. Възможностите за ползване на различни хардуерни компоненти, средства и технологии за производството на отворения хардуер също са добре дошли.

5. ПРИМЕРИ ЗА ПРОЕКТИ С ОТВОРЕН КОД

Въпреки че понятието отворен код се асоциира със софтуера и произлиза от него, идеята за отвореност не е ограничена с него. Освен софтуера и дори хардуера с отворен код, има множество различни проекти, които са избрали да дадат споменатите по-горе свободи на своите потребители, размивайки границата между разработчици и потребители, между произвеждащи и консумиращи. По-долу са дадени някои любопитни примери за такива проекти, които надяваме се ще допринесат за по-широкото разбиране на понятието „отворен код“.

5.1 OpenWRT

OpenWrt е Линукс дистрибуция за вградени устройства. Вместо да се опитва да създаде голям, статичен фърмуер, OpenWRT предоставя напълно презаписваема файлова система с управление на пакети. Това позволява да не се използва софтуера, предоставен от производителя и да се конфигурира устройството според нуждите чрез пакети. Поддържани устройства – <http://wiki.openwrt.org/toh/start>. Много производители на мрежови хардуер във всъщност използват OpenWRT и други линукс дистрибуции, като умишлено изменят командния ред за управление на своята техника. Това обаче лесно може да бъде засечено, като при желание клиентите следва да отправят писмо до съответния производител и той от своя страна е задължен да им предостави пълния изходен код на устройствата си.

5.2 ОТВОРЕНИ ФОРМАТИ И ОТВОРЕНИ ДАННИ

Понякога има бази данни с голямо обществено приложение, които обаче са комерсиални. Примери за това са GPS карти, пощенски кодове, положението на GSM базови станции (което се използва за определяне на местоположението на мобилни устройства, когато няма GPS сигнал), карти на спътниците и наземните радиослужби с техните честотни разпределения, карти на системите за сигурност, карти за кадастъра, карти за инфраструктурата и др. Когато подобен род голям обем данни се събират от сравнително голям брой доброволци, това се нарича **crowd sourcing**. Безспорно най-известният пример

тук е **wikipedia**. Друг известен пример за това е **Open Street Map** – карта, подобна на Google maps, Yahoo maps и Bing maps, но с отворен лиценз и събрана от доброволци. Качеството ѝ е много добро, за някои области дори надхвърля детайлността на комерсиалните карти. Социалната мрежа FourSquare, която има над 15 милиона потребители ще използва OpenStreetMap за своята услуга.

5.3 СВОБОДНАТА БИРА – КЛЮЧ КЪМ ЩАСТИЕТО НА ПРОГРАМИСТА

Free Beer, е марка бира със свободна рецепта. Името е игра на думи с израза на Ричард Столман за свободен софтуер, че се има предвид свободен като свобода на словото, а не като свободна (безплатна) бира. Рецептата на бирата е публикувана под лиценз [Creative Commons](#). *Това е първата бира, която всеки може да произведе, продаде или почерпи приятелите си без да се притеснява от това, че ще бъде съден за любовта си към бирата!*

5.4 OPEN SOURCE CAR

<http://www.theoscarproject.org/> Идеята зад проекта OScar е: Общност от хора, планиращи и разработващи нов автомобил в уеб. Целта да се разработи прост и иновативен автомобил, но също така да се популяризира и начина, по който това ще бъде постигнато. **Local Motors** са компания за автомобили с отворен код, основана от Джон Роджърс и Джеф Джоунс. Те създават превозни средства в партньорство с дизайнери, инженери, ентузиасты и клиенти. Local Motors е в производствa на тяхното първо превозно средство, наречено Rally Fighter, което е предназначено за състезания в пресечен терен, но и да бъде легално за пътищата. https://en.wikipedia.org/wiki/Local_Motors. **The XC2V Design Challenge** се появява в началото на 2011, DARPA създава предизвикателство с награден фонд \$10,000 за създаването на XC2V, експериментално превозно средство, разработено от общност за военна поддръжка. Градския автомобил Riversimple е превозно средство с отворен код с водородна горивна клетка, разработена от компанията [Riversimple](#). Работещ прототип на превозното средство е показано в Лондон през 2009-а, а производството е планирано да започне 2013.

5.5 C,MM,N (признася се ‘**common**’) е общност с отворен код за устойчива персонална мобилност. Един аспект е създаването на нов тип електрическа кола. Но в основата си проекта не е за създаването на превозно средство, а за концепция за мобилност за бъдещето. [3]

5.6 ЛАПТОП НА ВСЯКО ДЕТЕ е проект, който се поддържа от две щатски организации с не-стопанска цел. Целта на проекта е създаването на достъпно образователно устройство за развиващия се свят. Проектът първоначално е финансиран от организации като AMD, Chimei, eBay, Google, Marvell, News Corporation, Nortel, Red Hat и Quanta. Работата на двете организации се изразява в управление на разработката, логистиката и набирането на средства.

5.7 INSTRUCTABLES е уеб-сайт, който е специализиран в публикувани от потребители проекти „направи си сам“, които другите потребители могат да коментират и да оценяват. Създаден е от Ерик Вилхелм, който е инженер, през 2005. Инструкциите са разделени на стъпки и често се придружават от изображения. Всяка инструкция може да бъде коментирана в специален форум.

5.8 3D ПРИНТЕРИ

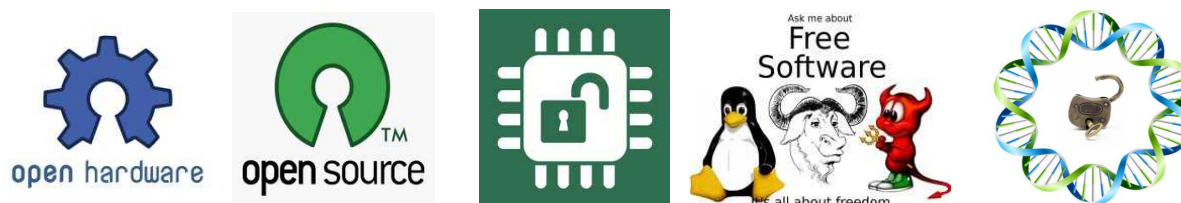
Този тип устройства позволяват „отпечатването“ на триизмерни фигури, макети и дори машинни детайли чрез наслагване на синтетичен и дори композитен материал, позволявайки по този начин производството на продукти и детайли, които не могат да бъдат произведени по друг начин или чието производство по класически технологии е прекалено скъпо. Съществуват много проекти за 3D принтери с отворен код, като: <http://RepRap.org>, <http://open3dp.com>, Fab at Home, Open-Source 3D Printer и др.

6. С КАКВО СЕ БОРИ ОТВОРЕНИЯТ ПОДХОД?

Съществува общо наименование за продуктите, които бидейки затворени ограничават или осакатяват финалното им приложение, това е общото наименование на продукти ползващи затворен код и затворен хардуер – **defective by design**. Известно е че всички тези продукти изпълняват злонамерени фабрични функционалности, като неизвестно за потребителя следят местоположението му, събират информация за потребителските му нагласи и др. Освен това този тип продукти умишлено продават еднакъв хардуер на различни цени „осакатявайки“ по този начин крайните си продукти. Това са примери за автомобилни двигатели с ограничени компютърно максимални мощности, заключени процесорни ядра, заключен максимален обем памет, заключен BIOS, който пречи на инсталирането и ползването на даден хардуер на софтуер с отворен код или софтуер на други производители и т.н. Повече за този тип продукти може да намерите тук: <http://www.defectivebydesign.org/>. В тази категория влизат всички услуги, софтуер и устройства попадащи под номенклатурата на Digital Restrictions Management инициативата. Съществения проблем при този тип устройства се свързва с това, че производителите използват съвременни технологии чрез остарял бизнес модел. Например при електронните книги, типично за употребата на една хартиена книга, е че нейният собственик може свободно да я подарява, продава, отдава в заем на свои познати неограничен от общия брой заемания. В електронните книги има ограничения, например продуктите на amazon, при което вие можете да споделите тази книга само с един или няколко свои близки. Подобен тип бизнес модели се опитват да наложат несъществуващи ограничения върху продукти, които са съвременни, защото компаниите които ги разработват нямат актуален бизнес модел за разпространение на продуктите си, така че той да отговаря на тяхната потребност от печалба.

7. КАК ДА МАРКИРАМЕ И ПОЗНАВАМЕ ОТВОРЕНИЯ ХАРДУЕР

За да се ориентирате по-лесно в избора и разпознаването на свободните решения, следва да търсите някои от основните типове маркировка върху продуктите (Фиг. 1). (Последната маркировка в дясно се предлага за първи път тук от автора Г.Петров, като тя би могло да служи за маркиране на ГМО продукти с „отворен код“.)



Фиг. 1 Маркировки на продукти с отворен код

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Смисълът на този обзорен анализ върху въвеждането, развитието и еволюцията на концепцията за свободния софтуер и прерастването и в концепция за отворен хардуер е да дадем алтернативна гледна точка на младите специалисти, програмисти и инженери върху начина по който те могат да правят и предлагат своите решения. Опитавме се да дадем ясна представа, че думата „свободен“ **не значи безплатен**. Същевременно с това при преносът на концепцията за отворения код, към концепцията за отворения хардуер ние се сблъскваме с някои проблеми, по важните от които са: софтуерът подлежи на защита съгласно правните норми за авторско право, отвореният хардуер не подлежи на подобни процедури и поради това е трудно защитим. Това моментално означава, че някоя компания оставяйки даден хардуер отворен ще може да се възползва от усилията на много разработчици, като след това патентова дадено изделие и го продава монополно. Също така общността на отворения хардуер се представлява от разнообразни специалисти, механици и други разработчици и е трудно техните интереси да бъдат обединени от организации, както това става при отворения софтуер.

Съществува проблем при създаването и разпространението на отворения хардуер запазвайки го такъв, **възможно решение, което предлагаме тук е да се интерпретират например печатните платки, като произведения на изкуството подлежащи на литографско копиране**, каквито са те дефакто. По този начин би могло да се заобиколи изискването за патентоване. Естествено конфигурационните файлове на FPGA, CPLD чиповете подлежат на регистрация, като отворен софтуер, но същото не важи за графичните оригинали на чиповете, както и цялата компоновка на схемите. Ние обаче виждаме възможност за развитието на концепциите за отворени, свободни решения в цялата им гама.

Основното правило, което следва да се спазва, е че **не можем вече да продължаваме да разделяме отделните технологии: софтуер, хардуер и биотехнологии**. Считаме че проекти, предлагащи свободни биотехнологични продукти следва да бъдат стартирани, за да се даде възможност на всички

жители на Земята да извличат полза и да се гарантира например правото им на производство на свободни, освободени от лицензиране и патентоване, генно модифицирани растителни и животински продукти. Считаме, че това ще е следващият важен аспект, голяма стъпка при развитието на концепциите за свободния софтуер и проникването им в други материални и нематериални сфери на живота, просто защото считаме, че този подход защитава правата на потребителите и най-вече прави хората равноправни по отношение на достъпа им до образование и технологии, жизненоважни за тях.

Ние активно подкрепяме ползването на свободен софтуер и софтуер с отворен код в университетите и училищата, защото това гарантира неутралност и качествено образование на хора освободени от догми и погрешни базови знания. Освен това ползването на софтуер и хардуер с отворен код, там където е възможно, значително ще понижи нуждата от прехосване на средства за закупуване на затворен софтуер и ще позволи тези средства да се отделят за закупуване на по-важни материални средства за обучение: компютри, мрежово оборудване, персонални планшети и нетбуци за децата, интернет достъп за всеки ученик и др. Нещо повече така учениците и студентите ще се научат колко по-лесно е да използват отворени стандарти и библиотеки, за да разработват свои собствени приложения отговарящи на техните конкретни потребности, това не само ще развие креативността у тях, но и ще им позволи по-лесно да се групират и да усвояват навици за работа в големи екипи и общности обединени от общи интереси и потребности.

10. ЛИТЕРАТУРА

- [1] „GNU GENERAL PUBLIC LICENSE“, Version 3, 29 June 2007, <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>
- [2] „Why Hackers Do What They Do: Understanding Motivation and Effort in Free/Open Source Software Projects“, Karim R. Lakhani* and Robert G Wolf**, *MIT Sloan School of Management, The Boston Consulting Group, **The Boston Consulting Group in Perspectives on Free and Open Source Software (2005), edited by J. Feller, B. Fitzgerald, S. Hissam, and K. R. Lakhani (MIT Press)
- [3] <http://www.cmmn.org/>
- [4] [“Software Integrated Development Environments \(IDE\)” - Challenges in higher education and research in the 21st century June 2-5, 2004, Sozopol, Bulgaria ISBN 954-580-158-1](#)