

ПОДХОДИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ОНЛАЙН ОБУЧИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА РЕСУРСИ ОТ ВИРТУАЛНИ ОБЩНОСТИ

Тодор Брънзов

Институт по математика и информатика – БАН

Резюме. В статията са описани подходи, които могат да бъдат използвани за създаване на обучителни материали и провеждане на образователни инициативи с активното участие на членовете на виртуална общност. Описани са двата водещи модела за създаване на нематериални блага във виртуални общности – моделът на отворения код и краудсорсинг моделът. Представен е оригинален общностен подход и резултати от приложението му в българска платформа и виртуална общност с фокус обучение по математика и информатика за ученици.

Keywords: virtual community; community sourcing; open source model; crowdsourcing; education

Концепцията „виртуална общност“ се появява в началото на 90-те години на XX век (Rheingold, 1993), а едно от десетките съществуващи определения, което е използвано и в настоящата статия, е дадено от групата на Лаймайстер (Leimeister, Sidiras, & Krcmar, 2004): „Една виртуална общност се състои от хора, които общуват помежду си посредством техническа платформа“. Виртуалната общност се създава на базата на общи интереси, общи проблеми или общи задачи, споделени от отделните индивиди. Те общуват, следвайки имплицитно и експлицитно наложени правила на поведение. Техническата платформа е средството, което осигурява общуването и помага за създаването на доверие и чувство за съпричастност между членовете на общността.

Развитието на интернет и уеб (World Wide Web), както и на свързаните с тях софтуерни продукти и услуги през първите десетилетия на XXI век, драстично намалява изискванията за технически знания и умения, необходими за създаването на виртуални общности. Това, на свой ред, води до скок в броя на участниците във виртуални общности и до превръщането им във феномен с широко социално значение. Още през 1999 г. изследователи отбелязват значимостта на явлениято, базирайки се на приблизителни данни за 90 млн. потребители, ангажирани във вир-

туални общности в САЩ (Horrigan, 2001). Около две десетилетия по-късно, през 2018 г., само платформата „Фейсбук“ докладва над 2.07 млрд. активни потребители на месец (Facebook, 2018). България не прави изключение от световната тенденция. През годините бяхме свидетели на възникване на дискуссионни форуми с десетки и стотици хиляди потребители, като dir.bg, BG-Mamma, HardwareBG, OffRoadBG и много други. През юни 2017 бяха публикувани данни за 3.3 млн. регистрирани профила от България във „Фейсбук“ (Miniwats Marketing Group, 2017), което представлява около 60% от населението.

Потенциалът на виртуалните общности като среда, в която могат да бъдат подобрявани или дори създавани нематериални блага, е забелязан още през 1990-те и е разглеждан от редица автори и изследователски групи, които постепенно създават солидна теоретична основа. Понятието „блага“ е използвано, за да означава абстрактна универсална концепция, включваща съдържание, продукти и услуги, които носят някаква полза на тези, които ги консумират. Постигания, които трябва да бъдат специално отбелязани, са идентифицирането, класифицирането и изследването на мотивационните фактори (Ardichvili, Page, & Wentling, 2003), които са предпоставка за доброволното и често безплатно участие при създаването на блага от членовете на общността. Описани са връзките с познати теории от областта на социологията и психологията, като Теорията на слабите връзки (Wellman & Gulia, 1998), (Haythornthwaite, 2002) и Теорията на общественения капитал (Wasko & Faraj, 2005). Върху тази основа са разработени и широко внедрени в практиката два модела – моделът на софтуера с отворен код и краудсорсинг моделът, за които на базата на множество емпирични доказателства може да се приеме, че ефективно използват приноса на членовете на виртуалната общност при създаване на разнообразни блага.

Моделът на отворения код (Open-Source Model – OSM) възниква в софтуерната индустрия през 1980-те и се налага през 1990-те като силна алтернатива на традиционния подход за затворена и защитена разработка на софтуерни продукти. В рамките на този модел всеки желаещ може да получи достъп до съставните компоненти на даден продукт, да подобри качеството или да модифицира характеристиките му, а дори и да добави нови характеристики.

На теория всяко благо, което има виртуална, смесена, а дори и изцяло физическа природа, би могло да бъде разработвано и произвеждано, като се използват принципите на модела на отворения код. Муун и Спруул (Moon & Sproull, 2002) отбелязват няколко характеристики на проекта за разработка на операционната система Linux, които могат да се считат за общи условия за успешно прилагане на OSM – меритокрация, ясни принципи на делегиране и отговорност, политика на отдаване на признание на всички ангажирани, ясни правила и стабилна платформа или набор от технически решения за общуване онлайн. Като един от най-важните фактори за успеха на проект, базиран на OSM, изследователите, а и участниците в такива про-

екти изтъкват развитието на силна общност и използване на приноса на нейните членове в разработката на продукта (Von Hippel & Von Krogh, 2003).

Важна особеност на OSM е, че моделът не дава описание и не налага конкретна архитектура на организацията на работа. На екипа, който разработва продукта, е дадена пълна свобода да организира и структурира своята работа по начин, който прецени за удачен; да включва и изключва индивиди или групи, да разклонява проекта към разработка на вариативни продукти (Lerner & Tirole, 2003). Друга важна особеност на OSM е, че той не осигурява механизъм, който позволява снабдяване с ресурси извън тези, с които разполага екипът – оценка за необходимостта и създаването на такъв механизъм е прерогатив на лидерите на всеки отделен екип. Доколкото оригиналната идея за приложение при възникването на модела е да бъде използван при разработката на софтуерни продукти от професионалисти и ентузиаста, решение се явява възникването на редица търговски и организации с нестопанска цел, които поддържат проекти, разработвани по този модел (Fitzgerald, 2006). Поддръжката се явява под формата на управленски и бизнес консултации, маркетинг, а дори и като осигуряване на заплащане на част от членовете на екипа, за да работят по проекта (Hertel, Niedner, & Herrmann, 2003).

На базата на OSM са разработени редица успешни софтуерни продукти, като някои изследователи на модела (Bessen, 2006) определят като парадоксално това, че група, в общия случай полагаща доброволен труд, може да разработи продукт, който по качество се сравнява или дори превъзхожда продуктите, произвеждани от мултинационални компании.

Концепцията за „краудсорсинг“ (CS) е представена от Хауи през 2006 г. като подход, чрез който определени дейности се изнасят извън организацията към голяма анонимна мрежа от хора (тъппа) под формата на отворена покана за участие (Howe, 2006). Краудсорсинг моделът е обвързан с наличието на интернет базирана информационна система (краудсорсинг платформа), която да управлява задаването на задачи от възложителя, получаването на резултати от тъпата и евентуално разпределяне на възнаграждение на всеки участник. Задачите могат да са еднородни и постоянно зададени като в описаната от Хауи iStockPhoto – платформа за свободно качване и продажба на снимки. Могат да бъдат и разнородни, като всяка задача е конкретно специфицирана в специализирана платформа – като Amazon Mechanical Turk.

Ролята на виртуалната общност в краудсорсинг модела е твърде широко определена. Значителна част от изследователите се придържат към определението на Хауи и я разглеждат като механизъм за събиране на необходимата тъппа или дори като страничен продукт от краудсорсинг платформата (Prpić, Shukla, Kietzmann, & McCarthy, 2015). На противоположно мнение е Брабъм (Brabham, 2008), който прави едно от първите и най-популярни и до момента изследвания за приноса на тъпата в разработката на решения на различни комплексни бизнес предизвикателства – той придава някои типични характеристики на виртуалната общност на тъпата.

Въпреки множеството разработки все още липсва наложена спецификация и модел на краудсорсинга. Показателен е опит за създаване на единно определение за краудсорсинг (Estellés-Arolas & González-Ladrón-de-Guevara, 2012), който създава дефиниция от над 100 думи, като тя обхваща вариации, които явно се застъпват с варианти на OSM. Поради лесното възприемане на думата „краудсорсинг“ от широката публика в научните и в популярните издания се забелязва силно размиване на първоначалното описание, дадено от Хауи, и постоянно добавяне на допълнителни характеристики и създаване на множество производни. Тези фактори силно затрудняват обективното сравняване на различните варианти на краудсорсинга и особено на краудсорсинга и други модели. Все пак интерес представлява сравнение на OSM и CS, направено от Брабъм (Brabham, 2008). Според него основната разлика между двата модела е в мотивацията на участниците – докато в OSM мотивацията идва предимно от алтруистични подбуди и хакерската култура, при краудсорсинг модела мотивацията идва от дребни награди, които могат да бъдат превърнати в пари или обменени за продукти и услуги.

Както видяхме, CS и OSM са подходи, превърнали се в де факто стандарт при създаването на блага, които могат да бъдат използвани в компютърна среда. Доколкото обучителните материали за онлайн употреба представляват един подвид на тези блага, не е изненада, че някои от водещите платформи, които предлагат онлайн обучения или друга форма на предаване на знания, използват тези подходи или техни варианти.

Платформите от класа MOOC (Massive Open Online Course), като Coursera, EdX, Mozit и Udemu, предлагат инструменти, които дават възможност на всеки, който отговаря на определени критерии, да създаде обучителни материали, да ги пакетира като „курс“ и да ги предостави за свободно или възмездно ползване на потребителите. Критериите са различни при различните платформи, напр. Coursera и EdX изискват материалите да бъдат създадени от служители на партньорски организации, които трябва да бъдат университети или научни институти. Изследователите обикновено разглеждат използвания модел за развитие като вариация на CS (Barbosa, Epelbaum, Antelio, Oliveira, & De Souza, 2013).

Макар че част от приноса в Wikipedia се дължи на неангажирани с общността потребители (т.е. тълпа), над 90% от съдържанието в Уикипедия се дължи на 4% (Wagner & Majchrzak, 2007) силно ангажирани членове на виртуалната общност („уикипедианци“), които поддържат и развиват отношенията помежду си по най-различни начини, включително срещи на живо и конференции. В този смисъл, Wikipedia използва едновременно CS и OSM.

Развитие на двата основни подхода се явява авторската разработка **общностен подход (community sourcing approach – CSA)** (Branzov, 2017). Подходът се основава на модел на виртуалната общност, в който съществуват два типа ресурси – такива, чийто източник е екипът, който създава и развива общността, и такива, чийто ресурс са членовете на общността. За изпълнение на различни дейности или за съз-

даване на блага в рамките на общността се използват ресурсни множества, които се състоят от комбинации от двата типа ресурси. Всеки член или група от общността може да инициира или да се включи към инициатива за създаването на благо (по подобие на OSM). Налична е много широка свобода за формата на благата, като създаването им става в рамките на стандартната концепция за проект – ограничено във времето начинание с определен желан резултат. Всеки проект може свободно да използва ресурси на участниците в него, но и да бъде снабден с ресурси, които се управляват от екипа, който развива общността. За ефикасна употреба на ресурсите и за постигане на високо качество на създаваните в рамките на проектите блага се създава портфолио от стандартизирани услуги, достъпът до които е максимално улеснен за отделните проекти.

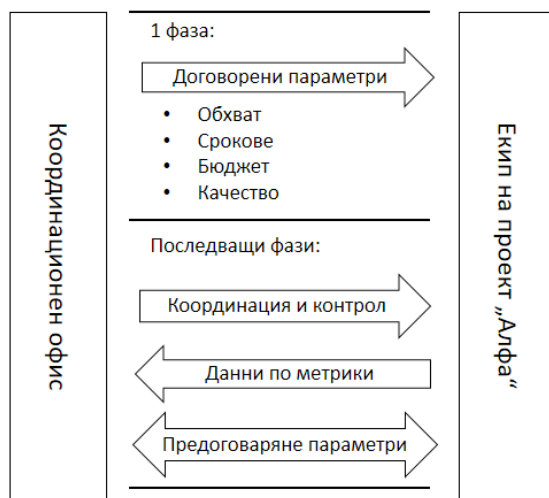
CSA е хибрид, обединяващ черти на OSM и CS. CSA е създаден, за да даде концептуална основа за създаване на виртуални общности, която да използва някои нови резултати от изследвания за мотивацията за принос на членовете на виртуалната общност от последните години. Изследователи описват формирането на социална идентичност у членовете на виртуалната общност вследствие от приноса към нея и ефект на резонанс и усилване на тези чувства, което евентуално подхранва желанието на индивидите за още приноси (Cheng & Guo, 2015). Друго изследване на Лий и Су (Lee & Suh, 2015) се фокусира върху концепцията за психологическо притежание (psychological ownership) – чувството за свързаност или притежание на даден материален или нематериален обект; един от ефектите от това чувство е създаването на връзки между хората, които го споделят, спрямо един и същи обект и засилване на мотивацията им за подобряването му.

CSA е апробиран и оптимизиран в практиката в рамките на проекта VIVA Cognita – съвместен проект на Института по математика и информатика при БАН, Съюза на математиците в България и VIVACOM. Проектът започна през март 2014 г., като си постави за основна цел да бъде създадена платформа в уеб, върху която да бъде развита виртуална общност и да бъдат провеждани разнообразни онлайн инициативи в областта на математиката и информатиката, насочени към ученици и преподаватели (Branzov, 2015).

През първата година от проекта бяха правени опити за използване на CS за въвеждане на членовете на общността, като резултатите не бяха удовлетворителни за част от партньорите. През 2015 г. бе възприет проектен подход за развитие на инициативите, което позволи по-гъвкаво управление на финансирането, като всеки проект бе подкрепен от бюджет. През 2016 – 2017 този подход постепенно бе развит до CSA.

Всеки член или група от общността VIVA Cognita може да предложи и да инициира образователен проект, като определи и предложи за обсъждане основните параметри и планирания резултат, както и необходимостта от ресурси и услуги, с които не разполага. Обсъждането може да бъде публично или само с екипа, който ръководи развитието на виртуалната общност – в рамките на VIVA Cognita той е наречен „координационен офис“. Офисът може да обезпечи изцяло или частично

проекта с желаните ресурси (фиг. 1). За отбелязване е, че една от основните услуги, предоставяни от офиса на колективите на проектите, е „представителство пред потенциални спонсори“ – използва се експертизата на представители на партньорските организации за осигуряване на финансиране, което е най-търсеният ресурс при почти всеки проект.



Фигура 1. Процес на обсъждане

След договарянето на параметрите на проекта реализацията може да се извърши в рамките на платформата, като авторските права на колектива се запазват.

Водещ принцип при развитието на софтуерната платформа на VIVA Cognita е постоянно разширяване на функционалностите, като всяко разширение се инициира от необходимост от подобряване и създаване на нови услуги, необходими на екип, който създава дадена образователна инициатива. VIVA Cognita използва модулна софтуерна архитектура, която позволява сравнително лесно разширяване. Следвайки този принцип, през август 2015 г. бе добавена секция „Виртуална подготовка“, която към края на 2017 г. включва колекция от над 200 интерактивни геометрични конструкции, които са създадени в рамките на други инициативи, проведени в платформата. През септември 2015 г. бе разработена и заработи секция „555 задачи по геометрия“, която съдържа 538 динамични конструкции към еднотименната книга, авторите на която са трима ученици – национални състезатели на България в международни математически състезания. През октомври 2015 г. започна внедряването на модул към платформата, който да позволи провеждането на вид образователни инициативи, наречени с общото име „онлайн курсове“. В този модул са проведени 7 курса, в рамките на които, следвайки принципите на CS, OSM и CSA, участниците разработват хиляди материали, които могат да бъ-

дат използвани в обучението по математика и информатика. Във VIVA Cognita към януари 2018 г. са регистрирани над 10 400 потребители.

Индикатор за успеха на проекта VIVA Cognita и на CSA е желанието на авторските екипи и намирането на финансиране от самите екипи за продължаване на провеждането на превърналите се в традиционни състезания и разширяването на онлайн курсовете с нови теми, като продължение и развитие на вече създадените. Поети са ангажирани за осигуряване на провеждането на три онлайн курса с продължителност няколко месеца до края на 2018 г.

CSA и опитът, извлечен от употребата му в платформата VIVA Cognita, може да бъде използван за създаване на обучителни материали в разнообразни образователни и научни области, които могат да бъдат използвани в компютърна среда. Макар и в общия случай материалите да са за онлайн употреба, техни деривати могат да бъдат пригодени за употреба без използване на компютърни устройства.

Една система, която използва някой от трите описани подхода – OSM, CS и CSA, се състои от два основни компонента – технически и организационен. Организационният компонент се основава на архитектура на система за управление, внедряваща някой от изложените подходи за създаване на блага във виртуална общност. Техническият компонент включва набор от подходящи комуникационни и информационно-технологични решения, които позволяват създаването на виртуална общност и внедряването на организационната архитектура.

В наши дни виртуалните общности възникват в хетерогенна технологична среда, обикновено използвайки комбинация от няколко комуникационни и информационни технологии (ИКТ), които позволяват на членовете на общността да общуват писмено или устно, да обменят файлове, да споделят видео, музика, да рисуват и пишат едновременно върху бяла дъска и всичко това – върху устройства, вариращи от умни мобилни телефони до настолни компютри. Техническият компонент на системата може да бъде създаден, като бъдат използвани три подхода.

1. Да бъдат използвани готови специализирани продукти, които предлагат пълен набор от функционалности, необходими за създаването на виртуална общност и са съобразени с избрания модел, чрез който е организирано използването на приноса на членовете ѝ.

2. Да бъдат подбрани ИКТ продукти за универсална употреба и да бъдат интегрирани в единна платформа.

3. Да бъде създадена платформа по изготвена функционална спецификация, която отговаря изцяло на конкретни изисквания.

Всеки от подходите има предимства и недостатъци. Първият подход дава възможност за използване на зрели продукти с високо качество на функционалностите. Тези продукти могат да се разширяват и модифицират до известна степен, но възможностите за внедряване на нови организационни подходи или вариации са ограничени. Основното предимство на втория подход е ниската цена. Напълно е възможно подбирането на софтуерни продукти, които имат много ниска цена на експлоатация.

Недостатък е трудността на интеграция в единна система, която води до по-ниско качество на общото потребителско преживяване. Третият подход може да предложи най-високо качество и цялостно удовлетворение от системата. Той предлага най-голяма гъвкавост по отношение на изискванията, но налага използването на екип със сериозни познания върху релевантните технологии за разработка на софтуерни продукти. Също така при него цялостната цена на системата ще бъде най-висока.

Както бе показано в статията, опити за установяване и използване на съзидателния потенциал, който притежава виртуалната общност, се правят от редица изследователи в продължение на вече повече от тридесет години. Разработки в областта на информатиката, но също така и икономиката, социологията и управлението показват несекващ интерес към възможностите, които дава виртуалната общност, за планиране, дизайн, подобряване и дори производство на блага. Съвременните уеб технологии предоставят разнообразни възможности за лесно създаване и разпространение на обучителни материали и провеждане на разнообразни образователни инициативи и експерименти. Праговете на необходимите за това технически знания и умения са ниски, като това е предпоставка за включване и участие на все по-широк кръг от специалисти, ученици, учители, изследователи.

Acknowledgements/Благодарности. Тази статия се основава на изследвания, финансирани от Българската академия на науките по програма за подпомагане на млади учени и докторанти, договор ДФНП-17-83/28.07.2017 г.

REFERENCES/ЛИТЕРАТУРА

- Ardichvili, A., Page, V. & Wentling, T. (2003). Motivation and barriers to participation in virtual knowledge-sharing communities of practice. *Journal of Knowledge Management*, 7(1), 64–77. <https://doi.org/10.1108/13673270310463626>.
- Barbosa, C. E., Epelbaum, V. J., Antelio, M., Oliveira, J. & De Souza, J. M. (2013). Crowdsourcing environments in e-learning scenario: A classification based on educational and collaboration criteria. *Proceedings – 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2013*, (June), 687 – 692. <https://doi.org/10.1109/SMC.2013.122>.
- Bessen, J. (2006). Open Source Software: Free Provision of Complex Public Goods. In *The Economics of Open Source Software Development* (pp. 57 – 81). Elsevier.
- Brabham, D. (2008). Crowdsourcing as a Model for Problem Solving. *Convergence*, 14 (1), 75–90. Retrieved from <http://www.acehrm.edu.np/documents/iHRM/BrabhamCrowdsourcingasaProblemSolvingModel.pdf>.
- Branzov, T. (2015). A Project Management Approach To Crowdsourcing in Virtual Learning Communities. In *Computer science and education*

- in computer science, At USA, Boston, MA, Volume: 11 (pp. 12–19). Boston, MA.
- Branzov, T. (2017). Community-sourcing in virtual societies. *Serdica Journal of Computing*, 10 (3 – 4), 263 – 284.
- Cheng, Z. & Guo, T. (2015). The formation of social identity and self-identity based on knowledge contribution in virtual communities: An inductive route model. *Computers in Human Behavior*, 43, 229 – 241. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.056>.
- Estellés-Arolas, E. & González-Ladrón-de-Guevara, F. (2012). Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*, 38(2), 189 – 200. <https://doi.org/10.1177/0165551512437638>.
- Facebook. (2018). Facebook Report Q4 2017. Retrieved from <https://investor.fb.com/investor-news/press-release-details/2017/Facebook-Reports-third-Quarter-2017-Results/default.aspx>
- Fitzgerald, B. (2006). The Transformation of Open Source Software. *MIS Quarterly*, 30(3), 587 – 598. <https://doi.org/10.2307/25148740>.
- Haythornthwaite, C. (2002). Strong, Weak, and Latent Ties and the Impact of New Media. *The Information Society*, 18(5), 385 – 401. <https://doi.org/10.1080/01972240290108195>.
- Hertel, G., Niedner, S. & Herrmann, S. (2003). Motivation of software developers in Open Source projects: an Internet-based survey of contributors to the Linux kernel. *Research Policy*, 32, 1159 – 1177. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(03\)00047-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(03)00047-7).
- Horrigan, J. B. (2001). Online Communities: Networks that nurture long-distance relationships and local ties. *Pew Internet & American Life Project*, 28. Retrieved from <http://www.citeulike.org/user/danco/article/3108922>.
- Howe, J. (2006). The Rise of Crowdsourcing. *Wired*, 14.06. Retrieved from <http://www.citeulike.org/group/2546/article/1437956>
- Lee, J. & Suh, A. (2015). How do virtual community members develop psychological ownership and what are the effects of psychological ownership in virtual communities? *Computers in Human Behavior*, 45, 382–391. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.002>
- Leimeister, J. M., Sidiras, P. & Krcmar, H. (2004). Success factors of virtual communities from the perspective of members and operators: An empirical study. In *Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Lerner, J. & Tirole, J. (2003). Some Simple Economics of Open Source. *The Journal of Industrial Economics*, 50(2), 197 – 234. <https://doi.org/10.1111/1467-6451.00174>
- Miniwats Marketing Group. (2017). *Internet Usage in the European Union*. Retrieved from <http://internetworldstats.com/stats9.htm>.

- Moon, J. Y. & Sproull, L. (2002). *Essence of distributed work: the case of the Linux kernel*. (P. Hinds & S. Kiesler, Eds.). Cambridge: MIT Press.
- Prpić, J., Shukla, P. P., Kietzmann, J. H. & McCarthy, I. P. (2015). How to work a crowd: Developing crowd capital through crowdsourcing. *Business Horizons*, 58 (1), 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.005>
- Rheingold, H. (1993). *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Perseus Books.
- Von Hippel, E. & Von Krogh, G. (2003). Open Source Software and the “Private-Collective” Innovation Model: Issues for Organization Science. *Organization science*, 14 (2), 209–223. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.2.2307&rep=rep1&type=pdf>
- Wagner, C. & Majchrzak, A. (2007). Enabling Customer-Centricity Using Wikis and the Wiki Way. *Journal of Management Information Systems*, 23 (3), 17–43. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222230302>
- Wasko, M. & Faraj, S. (2005). Why should I share? Examining social capital and knowledge contribution in electronic networks of practice. *MIS Quarterly*, 29(1), 35 – 57. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/25148667>
- Wellman, B. & Gulia, M. (1998). Chapter 7: Virtual communities as communities. *Communities in Cyberspace*, 167 – 193. <https://doi.org/10.2307/2655574>

APPROACHES FOR DEVELOPMENT OF ONLINE TEACHING MATERIALS EMPLOYING RESOURCES FROM VIRTUAL COMMUNITIES

Abstract. The paper outlines some approaches that evoke active participation of members of a virtual community in development of teaching materials or for organising and conducting educational initiatives online. The two leading models for virtual products development and elaboration are featured - open-source model and crowdsourcing. Original community-sourcing approach is described, along with some results of its approbation in a virtual community focused on mathematics and computer science education for students.

✉ **Dr. Todor Branzov, Assist. Prof.**
Institute of Mathematics and Informatics
Bulgarian Academy of Sciences
8, Acad. Georgi Bonchev St.
Sofia, Bulgaria
E-mail: todor.branzov@gmail.com