

## СИСТЕМИ ЗА КОМПЮТЪРНА МАТЕМАТИКА И MOOCS

Пенка В. Георгиева  
Бургаски свободен университет  
penka.georgieva@bfu.bg

## SYSTEMS FOR COMPUTER MATHEMATICS AND MOOCS

Penka V. Georgieva  
Burgas Free University

**Abstract:** Several tendencies in the development of MOOCs are outlined in this paper. The existing MOOCs for computer mathematics are searched and reviewed. Future discussion about pros and cons of MOOCs in modern education is suggested.

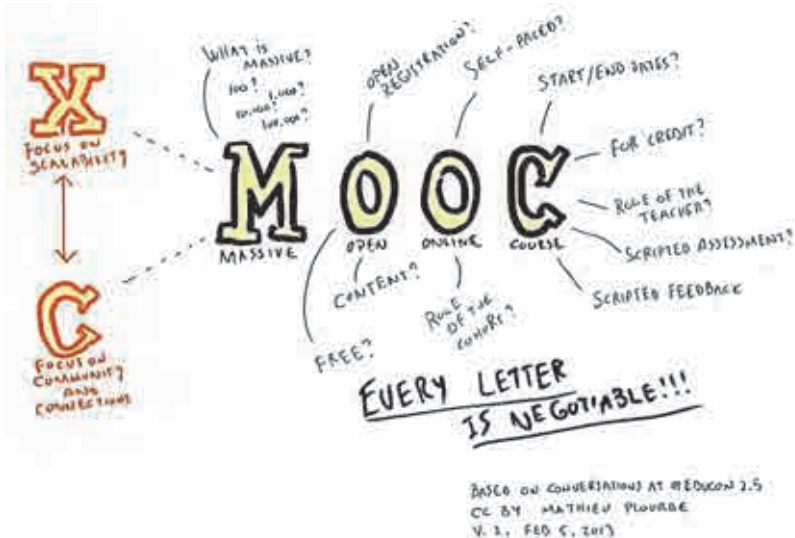
**Key words:** MOOC, computer mathematics, higher education, open education

### I. ВЪВЕДЕНИЕ

Значението на термините, чиито първи букви са използвани за абривиатурата на средството за обучение MOOC, са:

**MOOC=MASSIVE OPEN ONLINE COURSES.**

Безспорно всеки от четирите термина е характеристика на този вид средство за обучение, но точна всеобщо приета дефиниция до този момент не е достигната за нито един от тях и както сполучливо е показано на фигура 1, всеки от тях е дискусионен [1] и за техния смисъл могат да бъдат зададени много въпроси.



Фигура 1. MOOC – всеки термин може да бъде дискутиран

Например, кога един МООС е *масов*? Ако това е свързано с броя на записалите се участници, то след какъв брой курсът става масов – 10, 100, 100 000? А има ли значение броят на завършилите? Масов ли е курсът, ако има 1000 записали се и един или нито един завършил?

Курсът се нарича *отворен*, ако регистрацията на обучаемите е свободна или е отворен, ако има свободен достъп до платформа за МООС на всяка обучаваща организация? Могат ли физически лица да предоставят МООС обучение? Съдържанието ли е отворено е или терминът означава безплатно обучение? Относно отвореността може да се разсъждава и в друга посока. От една страна, идеята за отворено обучение не е нова – различни образователни експерименти в тази посока започват в началото на ХХ век [2]. От друга страна, популяризирането на концепцията за пълна прозрачност и достъпност на научните постижения и образователните ресурси започва преди около две десетилетия с идеалната цел да се запълни съществуващата огромна разлика между развити и развиващи се страни, а и да е коректив на учените при техните изследвания. Някои изследователи дори рисуват донякъде апокалиптичната картина, в която традиционните университети са престанали да съществуват. Реалността в настоящия момент е далеч от тези прогнози. От една страна се наблюдава известно отваряне на изследователските центрове към обществеността (пр. CERN предлага посещения за хиляди ученици, учители и студенти [3]), но от друга – университетите продължават да са мястото за обучение на студенти, за инициране на идеи, за дискусии и за научни открития.

Други въпроси възникват относно термина *онлайн*. Това изискване ограничава ли обучението чрез МООС единствено и само до интернет обучение? Каква част от необходимия ресурс от знания за курса е достъпен в интернет или онлайн са само по-важните модули? Онлайн означава ли „учене със собствена скорост“, без времеви и пространствени ограничения? Онлайн означава ли пълен достъп до всички възможни хранилища със знания? Има ли възможност за комуникация с преподавателите и/или другите обучаеми? Как се организира евентуалната екипна работа? Поемането на роли и отговорности? А осигурена ли е сигурността при идентификацията, оторизицията и сертифицирането? Кой носи отговорността за съдържанието на курса и за издадения документ при завършването му?

Дори и терминът *курс* провокира редица въпроси. Например, каква е продължителността и от какво се определя тя? От продължителността на видео уроците? От броя страници на материалите? От броя на модулите в курса? Каква обучителна степен са получава при успешно завършване – сертификат, степен, кредити? А какви са функциите на преподавателя? Има ли той/тя някаква връзка с обучаемите? Подпомага ли процеса на обучение или е една статична фигура?

Въпреки че поставените въпроси не са малко, ролята на МООС като средство на обучение е безспорна и в този смисъл полезно е да се приеме твърдението на Велер:

„...приемането на едно определение е контрапродуктивно...“ [4]

И все пак важно е да се подчертае, че целта на отвореното образование е:

- увеличаване на достъпността на различни групи хора до образователен процес и
- успешното участие в образователния процес.

## II. ТЕНДЕНЦИИ

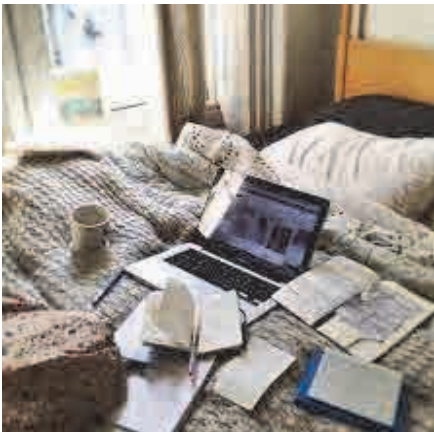
### 1. ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОЦЕСА НА УЧЕНЕ

Промените в начина на преподаване и в процеса на учене са неоспорими. Дори физическата средата, в която студентите учат е различна от преди. До ХХ век основни подходи са стриктни лекционни часове, безкрайни часове в библиотеки, писане, запаметяване и репродуциране на запаметения материал (фиг. 2).



Фигура 2. Самоподготовка в библиотека (XX век)

Но в ХХI век начините са други – студентите (и преподавателите) използват интернет, разработват материалите си на компютър (фиг. 3), постепенно част от запаметяването и репродуцирането се заместват с креативно решаване на казуси и реални проблеми.



Фигура 3. Самоподготовка (XXI век)

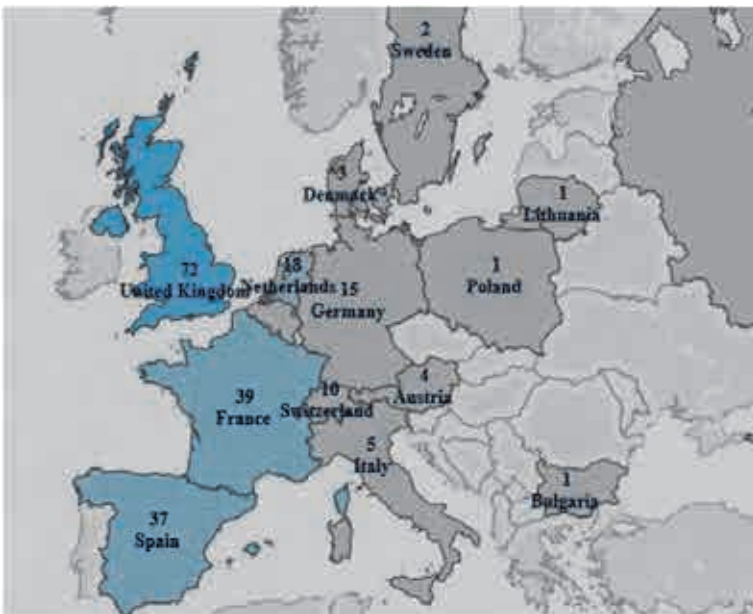
### 2. ГЛОБАЛИЗАЦИЯ

Глобализацията в образоването има различни аспекти. От една страна, почти всеки желаещ има достъп по образователни ресурси, създадени в различни географски точки. Наистина, от дома си в Бургас мога да се запиша в курс по Изкуствен интелект, създаден в MIT. От друга страна, обучаемите могат физически да участват в обучение в различни университети. Друго проявление на процеса на

глобализация в образованието са международните екипи, създаващи нови обучителни програми.

Разпространението на създадените MOOCs се оказва не съвсем равномерно по света и в Европа. В доклада *Existing MOOC initiatives in higher education and business sector and the distribution of MOOC learners in EU28 (R1/02 на BizMOOC Discussion paper 02)* се посочват следните данни за разпространението на MOOCs (фиг. 4):

- в Европа най-популярни са курсовете по Компютърни и инженерни науки и технологии – 414 броя, Социални науки – 317 броя, Приложни науки – 254 броя, Бизнес – 232 броя и т.н.;
- по страни най-много курсове са предложени от Великобритания – 72 броя, Франция – 39 броя, Испания – 37 броя и т.н. В България има 1 регистриран MOOC.



Фигура 4. Разпространение на MOOCs в Европа

В същия доклад се посочва и наблюдавано изменение на най-големите доставчици на MOOCs. От трите лидери Coursera, edX и Udacity позиции са запазили първите два, като процентното участие е в настоящия момент е следното:

- Coursera 35,6%;
- edX 18,1%;
- Canvas.net 6,92%;
- FutureLearn 5,68% ;
- Miriada X 3,66 %;
- France Universitate Numerique 3,33% ;
- Udacity 2,95 %;
- Open Education by Blackboard 2,12%;
- Rwaq 1,83 %;
- iversity 1,78 % ;
- NovoEd 1,67 % ;
- други 16,4% .

### 3. КОМЕРСИАЛИЗАЦИЯ

Стремежът за постигане на приходи и печалба до някаква степен превръща платформите, предлагащи MOOCs в маркетинг канали с различни нива на комерсиализация. Съществуват форми като:

- безплатно обучение, завършващо с такса за издаване на сертификат;
- получаване на микрокредити ( част от кредит) по съответната дисциплина;
- получаване на университетски кредити;
- онлайн платени бакалавърски и магистърски степени;
- корпоративно обучение.

Пазарът на обучителни услуги се оценява на милиарди долари, а доставчиците на MOOCs естествено се стремят да получат дял от този пазар, Според [5] в различни форми на онлайн обучение за различни степени са включени над 7000 студента, като общият потенциал за приходи е над 65 милиона долара. Най-силно тази тенденция се отразява в платформата Coursera – докато през 2016 са предложени корпоративни обучения от 30 компании, то през 2017 има над 500; а в EdX са над 40 компании за 2017.

### 4. ПРОМЕНИ В МОТИВАЦИЯТА НА ОБУЧАЕМИТЕ

Реалната аудитория на MOOCs не се състои само от традиционните обучаващи се (пр. университетски студенти), а и от хора, учещи през целия живот. Възниква терминът *професионални обучаващи се* – хора, които записват MOOC и покриват изискванията с единствената мотивация за придобиване на ново за тях знание, без то да е необходимо директно за кариерата им (или бъдещата такава).

### 5. ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРАТА НА КУРСОВЕТЕ

През последните две години MOOCs са със значително променена структура с цел постигане на по-голяма гъвкавост и удобство на обучаемите.

Курсовете стават по-кратки, като преобладават тези с продължителност 4 седмици. По-дългите курсове се разделят на части. Например, курс, който преди е бил дванадесетседмичен, сега се предлага като три четириседмични – 1<sup>-ва</sup>, 2<sup>-ра</sup> и 3<sup>-та</sup> част.

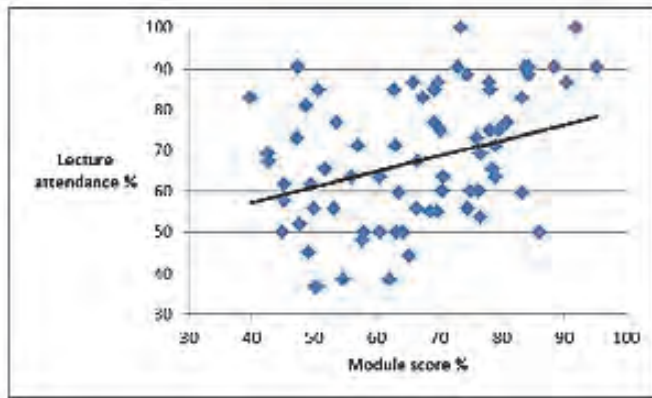
Графиците стават все по-гъвкави. Записването е възможно след стартирането на курса, изучените модули се запазват за следващо стартиране на същия курс, сроковете за изпълнение на самостоятелните работи и задания не са твърди.

Друга промяна е възможността за осъществяване на многократни опити на при решаването на тестовете, без това да намалява оценката.

Но тези промени неизбежно водят до по-малко на брой дискуссионни форми и по-малко възможности за обсъждане, комуникация и консултации между обучаемите и обучаващите.

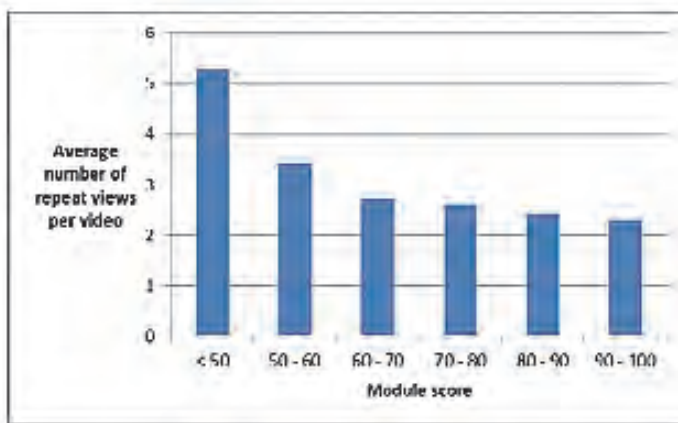
### 6. ИНТЕРАКТИВНИ УРОЦИ

В статията „Video Makes the Coding Star?“ са показани резултати от изследвания за връзката между посещаемостта на студентите по програмиране на лекции и получените от тях резултати на изпитите в Белфаст [6]. Авторите посочват, че корелацията между двете е положителна, но не е силно изразена: има студенти, които посещават 90% от лекциите и са получили ниски резултати, както и обратно (фиг. 5).



Фигура 5. Присъствие на лекции и успеваемост на студенти по програмиране

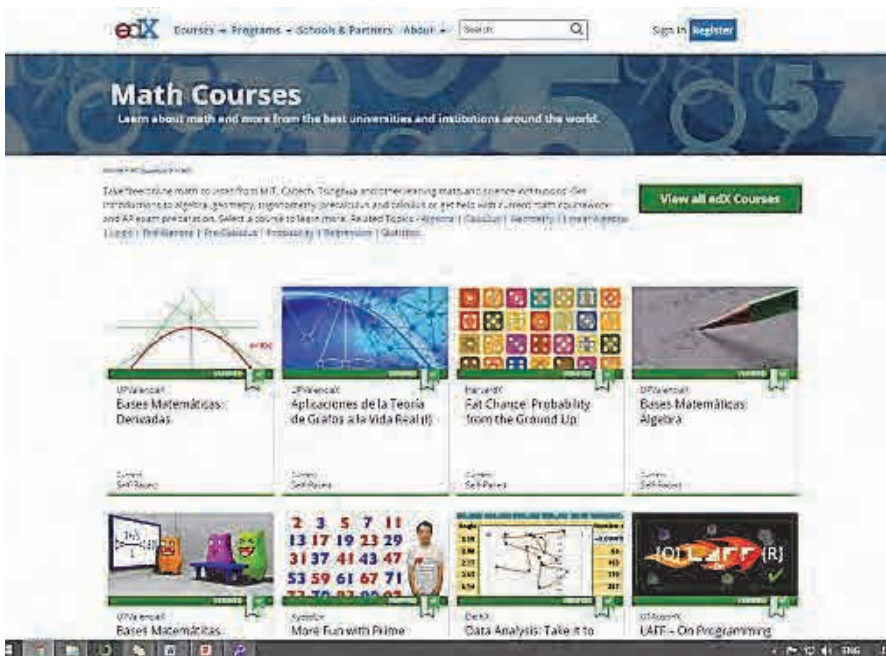
В същото изследване е получен и друг интересен резултат. Проследяван е броят на гледанията на видео уроците и датата на гледанията (свързано с момента на аудиторната лекция и времето, оставащо до изпита). Ясно изразена е следната тенденция: студентите, които показват по-слаби резултати на изпита, гледат видео уроците повече пъти (фиг. 6) и ги гледат последната седмица преди изпита. Студентите, които постигат високи резултати, правят по-малко на брой гледания и тези гледания са предимно веднага след лекцията, т.е. успешните студенти не учат непосредствено преди изпита, а усвояват материала регулярно.



Фигура 6. Успеваемост на студенти по програмиране и среден брой гледания на видео урок

### III. MOOCS ЗА СИСТЕМИ ЗА КОМПЮТЪРНА МАТЕМАТИКА

За проучване на курсове за обучение по компютърна математика са използвани основно два сайта, предлагащи списъци с MOOCs: [www.mooc-list.com/](http://www.mooc-list.com/) и [www.class-central.com/providers](http://www.class-central.com/providers). Сред предлаганите MOOCs има десетки за училищна математика (предимно на английски) и значително по-малко за висша математика (пр. edX фиг. 7).



Фигура 7. MOOCs по математика, предлагани от edX

От предлаганите курсове от интерес са тези, в които обучението е за средата MatLab, поради факта, че в Бургаския свободен университет се провеждат занятия с използване на лицензирани студентски версии.

Забелязват се някои от очертаните по-горе тенденции – курсовете са кратки, само за начинаещи, липсват специализирани обучения за едни от най-важните средства на Matlab, а именно toolbox и Simulink (фиг. 8).



Фигура 8. MOOCs за MatLab за начинаещи

Ако MatLab се разгледа единствено и само като език за програмиране, то всеки от предлаганите курсове би бил полезен. Но ако MatLab се разгледа като среда за провеждане на изследвания, и поради факта, че голяма част от използващите тази среда за моделиране и симулации не са програмисти, то традиционно и задълбочено обучение е необходимо.

#### IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съществуващите MOOCs са стотици и може би хиляди, ако се добавят корпоративните програми за обучение. Тези академично-авторски продукти обхващат много и разнообразни теми, като най-популярните курсове продължават да бъдат в областите компютърни науки и инженерни науки, но също и финанси, преговори и управление на бизнеса.

Но въпросите и проблемите, свързани с обучението чрез MOOCs не са малко, като само част от тях са например безличната природа на преподаването, липса на обратна връзка, цената, контролът върху съдържанието, липсата на изискване за писане на по-задълбочени разработки.

Следователно, дискусиата дали MOOCs са педагогически подход, побеждаващ традиционното обучение или средство за подпомагане на ученето трябва да бъде продължена.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ ИЗТОЧНИЦИ

- [1] [www.flickr.com/photos/mathplourde/8448541815](http://www.flickr.com/photos/mathplourde/8448541815)
- [2] <http://education.stateuniversity.com/pages/2303/Open-Education.html>
- [3] <https://visit.cern/tours>
- [4] Weller M., The Battle For Open. Ubiquity press, London, 2014
- [5] [www.class-central.com/](http://www.class-central.com/)
- [6] McGowan A., P. Hanna, D. Greer, J. Busch, Video Makes the Coding Star?, MIPROP'18, Opatija, 2018