

АДАПТИВНА ИНФОРМАЦИОННА СИСТЕМА ЗА ПОВИШАВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА И КАЧЕСТВОТО НА ПЛАНИРАНЕ НА УЧЕБНИЯ ПРОЦЕС

Мирослав Цветков
m.tsvetkov@naval-acad.bg

***Висше военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“, гр. Варна, ул. Васил Друмев №73
БЪЛГАРИЯ***

Ключови думи: MatLab, адаптивна, информационна система, планиране, учебен процес, качество, ефективност

Резюме: Тази статия представя резултатите от създаването на адаптивна информационна система за планиране, контрол и отчет на учебния процес в интерес на повишаване на неговата ефективност и качество. Апробирането на системата е проведено във Висшето военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“ през учебната 2012/1013 година, като в последствие продължава да се използва като основна система за планиране, анализ и отчитане на натовареността на професорско-преподавателския състав. Високата степен на адаптивност на информационната система позволява нейното използване не само в системата на висшето образование, а така също и в системата на средното образование.

ВЪВЕДЕНИЕ

В наши дни университетите предлагат разнообразни възможности за обучение в изключително широк спектър от специалности, образователно-квалификационни степени и форми на обучение. За да се гарантира достигането на определеното ниво на компетенции за упражняване на съответната професия, трябва да се спазват редица национални и международни изисквания по отношение на обема и съдържанието на учебния материал в изучаваните дисциплини. Силната конкуренция на образователния пазар, постоянно променящите се изисквания на работодателите и измененията в регламентиращите документи налагат перманентното актуализиране или създаването на нови учебни планове и учебни програми. Ключов фактор за постигане на високоефективен учебен процес е създаването на адекватна организация по неговото планиране. Почти не съществува университет, който да не разполага със система за автоматизация и подпомагане на процеса по съставяне на семестриалните разписания. На този етап може да се отбележи, че общият недостатък на този тип системи е липсата на универсалност. Отчита се, че те са създадени или в последствие са пригодени за нуждите на конкретен университет, като обикновено не са предвидени възможности за свързване към други информационни системи.

НАШИЯТ ПОДХОД

В основата на нашия подход са заложили богатите функционални възможности на софтуерната среда за числов анализ и самостоятелен програмен език от четвърто поколение MatLab [6] и по-специално, възможността за импортиране и експортиране на данни от файлове на Microsoft Excel [7].

Визиранията комбинация от софтуерни продукти има следните предимства: икономически най-ефективно решение; университетите получават безплатно голям брой лицензи за MS Office (респективно за Microsoft Excel), по линия на абонаментите на Министерството на образованието и науката; в стандартните курсове за придобиване на компютърна грамотност винаги са заложили теми за работа с Microsoft Excel, или казано по друг начин, всеки служител с основно ниво на компютърна грамотност познава и може да работи с Microsoft Excel; базовият лиценз за MatLab е в рамките на 2,500\$, като за работата на визиранията информационна система е необходим само един лиценз.

За осигуряването на работата на информационната система е необходима минимална предварителна подготовка на данните, на базата на които ще се състави семестриалното разписание. На първо място трябва да се назначат уникални кодове на всички действащи: учебни планове; учебни дисциплини; преподаватели от всички категории (щатни, хонорувани и гост-преподаватели); студентски потоци, групи (класни отделения) и подгрупи; местата за провеждане на занятията (аудитории, лекционни зали, класни стаи, лаборатории, полигони, спортни комплекси и др.).

Основната работа по съставянето на разписанието е свързана с въвеждането на разпределението на учебните занятия по време, вид, място и водещ преподавател. Предложената Информационна система позволява голяма част от тази дейност да се извърши в първичните звена, чрез попълване на информацията в стандартизирана таблица на Microsoft Excel. Форматът на данните е показан в Таблица 1.

Таблица 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
...
10371	2017	8	21	1	2	601	1	41	2	31	3102	5009
10671	2017	8	21	1	2	601	1	7	2	31	3103	5009
33185	2017	8	21	1	2	601	1	41	2	31	3104	5009
10171	2017	8	21	3	4	32562	1	41	2	31	3102	5004
10271	2017	8	21	3	4	32562	1	41	2	31	3102	5004
10371	2017	8	21	3	4	32562	1	41	2	31	3102	5004
10671	2017	8	21	3	4	32562	1	41	2	31	3103	5004
33185	2017	8	21	3	4	32562	1	41	2	31	3104	5004
...

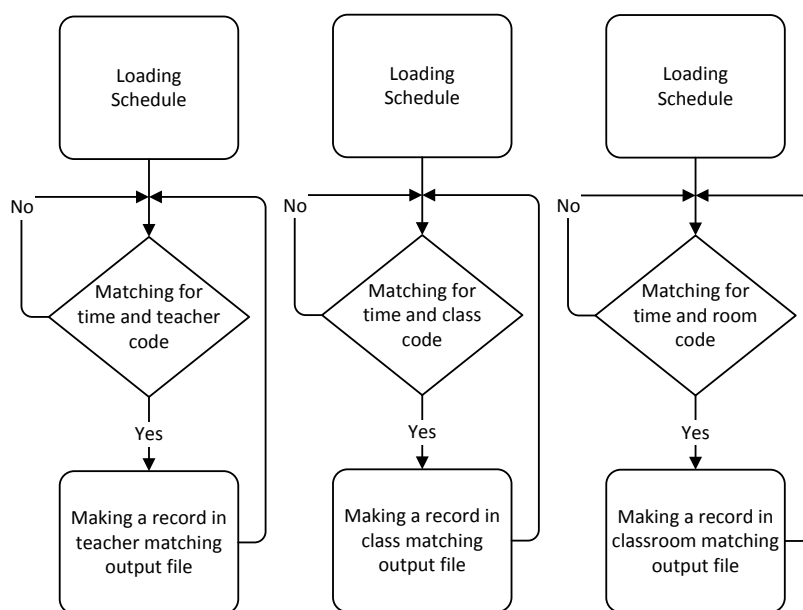
Подредбата на данните в колоните е както следва: 1 – номер на студентска група (класно отделение); 2, 3, 4 – дата (година, месец, ден); 5 – начален учебен час; 6 – краен учебен час; 7 – код на учебната дисциплина; 8 – номер на занятияето според учебната програма на дисциплината; 9 – вид на занятияето според учебната програма на дисциплината (лекция, практическо занятие, семинар и т.н.); 10 – общ брой учебни часове; 11 – идентификатор на водещото първично звено (катедра); 12 – водещ преподавател; 13 – място на провеждане на занятияето;

Така подготвената информация се подава към университетското звено за планиране на учебния процес, където се обобщава и зарежда в MatLab. Практиката показва, че обобщената информация за петнадесет седмичен семестър, за който са планирани занятия на 109 броя групи, редовна форма на обучение в 107 броя кабинети при общо 230 дисциплини е в рамките на 15453 записа.

Броят на записите в разписанието може да варира:

- в зависимост от приетата схема за групиране на учебните часове и занятия;
- в случаите, когато се планира едно и също занятие на група разделена на две или повече подгрупи;
- в зависимост на броят на потоците, при които чрез един запис се планира занятие на няколко групи едновременно.

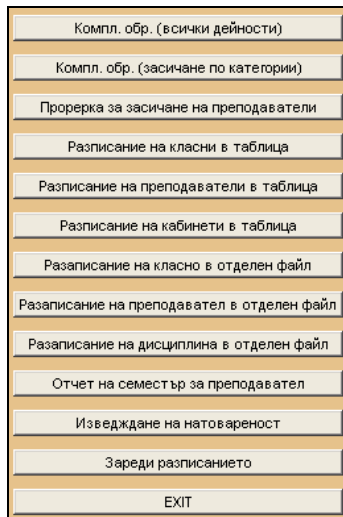
Следва последователно изпълнение на серия от алгоритми в MatLab (вж. фиг. 1) [1, 2, 3] за проверка на така подготвеното семестриално разписание за наличие на прекриване на занятия по време, място, водещ преподавател и студентска група (поток или подгрупа). Алгоритмите могат да се изпълняват и самостоятелно, в зависимост от нуждите на специалистите по планиране на учебния процес [4, 5].



Фиг.1 Основни алгоритми за проверка за прекриване на занятия по време, място, водещ преподавател и студентска група

В допълнение, разписанието се проверява и за: наличие на надпланирани дисциплини; наличие на непълно планирани дисциплини; съответствие на планираните часове по вид със заложените в учебната програма; съответствие на планираните часове на студентска група със заложените в учебния план за дадения семестър; наличие на недостатъчен брой места в избраната зала за провеждане на занятията и др. Информационната система извежда резултатите от различните видове проверки в отделни файлове с подробна информация за откритите неточности, като по този начин се улеснява и ускорява работата по тяхното отстраняване от служителите в звеното по планиране на учебния процес. Практиката показва, че при използване на този подход са необходими от една до максимум две итерации за окончателното финализиране на семестриалното разписание на ниво университет.

Създаден е максимално опростен потребителски графичен интерфейс (вж. фиг. 2) за управление на системата, който позволява лесна работа при операциите по проверка на разписанието и извеждането на видовете справки. На практика потребителският интерфейс представлява комплект от бутони за стартиране на съответните алгоритми за проверка. Предвидени са функции, както за комплексно обработване на разписанието, така и за поетапна работа.



Фиг.2 Графичен потребителски интерфейс на адаптивна информационна система за повишаване ефективността и качеството на планиране на учебния процес

Календар на събитията | Карта на сайта | Контакти

Въведете критерии ... **Търси**

Информационен център за обучаеми **еФакултет** Разписание Прием **Ранно записване** Курсове Студентски практики

Начало > Разписание

Въвеждането класното отделение се извършва без да се поставя тире между цифрите.
Например: за група 311-51 се въвежда 31151

Въведете номер на класно отделение/преподавател/зала:

Изберете каква справка за седмичното разписание искате: За класно отделение За преподавател За зала

седмица 11/09/2017 - 17/09/2017

Разписание за класно отделение 10161, за 37 седмица - последна актуализация 2017-08-31 23:12:09

[Предишна седмица](#) [Следваща седмица](#)

№	от - до	Дисциплина - вид на занятието	зала	преподавател
Понеделник, 2017-09-11				
1	8:00-9:35	Метеорология и океанография - лекция в поток	зала 9	проф. д-р Благовест Чанев Белев
2				
3	9:50-11:30	Теория и устройство на кораба (кор) - лекция в поток	зала 9	доц. д-р Милена Стефанова Лефтерова
4				
5	11:45-13:20	Радиоелектроника - лекция в поток	зала 9	к-н II р. доц. д-р Мирослав Йорданов Цветков
6				
7				
8	14:40-16:25	Английски език - лекция в поток	зала 1313	преподавател Цвета Койчева Петкова
9				

Фиг.3 Web - базирана система за визуализация на семестриално разписание

След окончателното оформяне на семестриалното разписание, от Информационната система могат да се генерират и изведат в електронен вид редица справки в интерес на контрола на учебния процес и отчитането на степента на натовареност на преподавателите, учебно-материалната база и обучаемите, като например: индивидуално семестриално, месечно или седмично разписание за всеки

отделен преподавател; индивидуално семестриално, месечно или седмично разписание за всяка отделна студентска група; индивидуално семестриално, месечно или седмично разписание на всеки отделен кабинет; семестриално, месечно или седмично разписание на всяка катедра; семестриално, месечно или седмично разписание на всеки факултет; обобщен отчет за проведените реални и приравнени часове по вид и обем за всеки отделен преподавател за определен период от време и др.

Доколкото разчитането на семестриалното разписание в кодиран формат (Таблица 1) е в известна степен неудобно, на базата на експортен файл във формат csv (comma-separated values) е разработен допълнителен web - базиран модул за неговото визуализиране (вж. Фиг. 3) [8]. В допълнение са интегрирани функционалности за търсене по номер на студентска група (класно отделение), код на преподавател, номер на зала (класна стая, лаборатория и т.н.). За да се оптимизира визуализацията на дисплеи на мобилни устройства (смартфони и таблет-компютри), в online режима е заложено ежеседмично представяне на разписанието.

След утвърждаване на семестриалното разписание от ръководителя на учебното заведение, то придобива статут на основен документ за изпълнение и респективно за отчитане на учебната натовареност на преподавателският състав и обучаемите. Директното отпечатване на разписанието във формат, показан в таблица 1 е нефункционален, поради факта, че за отпечатването на 15453 реда са необходими над 500 страници формат А4 при 30 реда на страница. За оформяне на разписанието за отпечатване на хартиен носител е възприето матричното му представяне, показано на фигура 4.

			011	012	013	014	015	016	017	018	019	021	023	024	025	026	028	
25.9.2012	1	2	2410	1307	2410	2410		1307	2410	2410			2404	2404	2404	2324	2404	
		11	405	11 110	11 405	11 405		11 110	11 405	11 405			11 403	11 403	11 403	4 484	11 403	
			7	10	7	7		10	7	7			6	6	6	2331		
		2	2	2410	1307	2410	2410		1307	2410	2410			2404	2404	2404	2324	2404
			11	405	11 110	11 405	11 405		11 110	11 405	11 405			11 403	11 403	11 403	4 484	11 403
				7	10	7	7		10	7	7			6	6	6	2331	
		3	1	1208	1304				1304		1207	1479	2101	2101		2101	2208	2324
			11	50	11 108				11 108		4 63	4 564	11 280	11 280		11 280	1 352	4 484
				3122	9				9		3409	5004	2	2		2	2215	2324
		4	1	1208	1304	1202	1202		1304	1202	1207	1479	2101	2101		2101	2208	2324
		11	50	11 108	11 71	11 71		11 108	11 71	4 63	4 564	11 280	11 280		11 280	1 352	4 484	
			3122	9	7	7		9	7	3409	5004	2	2		2	2215	2324	
	5	1	1208	1316	1202	1202		1316	1202			1612	1112	1617		2324	2101	
		11	50	11 183	11 71	11 71		11 183	11 71			1 242	1 11	1 241		4 484	1 280	
			3122	9	7	7		9	7			1307	3209	3318		2331	2101	
	6			1316	1208	1208		1316	1208			1612	1112	1617		2324	2101	
				11 183	11 50	11 50		11 183	11 50			1 242	1 11	1 241		4 484	1 280	
				9	7	7		9	7			1307	3209	3318		2331	2101	
	7				1208	1208			1208									
					11 50	11 50			11 50									
					7	7			7									
	8	5	1519	1519	1208	1208			1208			1519		2101				
		11	548	11 548	11 50	11 50			11 50			11 548		11 280				
			3122	3122	7	7			7			3122		2				
	9	5	1519	1519								1519		2101				
		11	548	11 548								11 548		11 280				
			3122	3122								3122		2				
	10																	

Фиг.4 Матрично представяне на семестриално разписание

2012	9	27			011	012	013		
			1	1	1450	1	2602	1	1414
				1	211	11	130	11	211
					3122		1405		7
			2	1	1450	1	2602	1	1414
				1	211	11	130	11	211
					3122		1405		7
			3	1	1450	1	2602	1	1305
				1	211	11	130	11	96
					3122		1405		9

Фиг.5 Легенда за разчитане на семестриално разписание в матричен вид

За генериране на матрично представяне на семестриалното разписание, към Информационната система, са разработени алгоритми за реаранжиране на данните от редове (вж. табл. 1) в клетки (вж. фиг. 4). В резултат на тази манипулация, за отпечатване на разписанието, форматирано в матричен вид са необходими 37,5 страници, формат А3 в landscape ориентация. В този случай е необходимо да се добавят и съответните списъци с кодове (преподаватели и дисциплини) и легенда за разчитане на информацията в клетките. Легендата за разчитане е представена на фигура 5. Информативната стойност на матричното представяне на семестриалното разписание може значително да се повиши, чрез усъвършенстване на алгоритъма за реаранжиране на данните, като в процеса на работа се заменят кодовете на преподавателите и дисциплините с техните инициали или друга адекватна текстова информация. Чрез прилагането на този подход обаче, се рискува намаляване на качеството на прегледност и степента на компактност на разписанието на хартиен носител.

Матричното представяне е подходящо и за визуализация на обобщени разписания (на ниво университет, факултет и катедра) на преподавателите и на местата за провеждане на занятия.

ЗКЛЮЧЕНИЕ

Предложената Информационна система за повишаване ефективността и качеството на планиране на учебния процес се характеризира освен с икономическата си ефективност, също така и с висока степен на адаптивност към спецификите на различните учебни заведения. Относителната простота на системата позволява нейното използване от оператори с основни умения за работа с Microsoft Excel и базово ниво на компютърна грамотност.

Възприемането и внедряването на подобна адаптивна интегрирана информационна система в процеса на планирането, контрола и отчитането на учебния процес от различни университети може значително да улесни работата по провеждането на обучение по съвместни специалности, учебни планове, програми и дисциплини. Модулът за online визуализация на семестриалното разписание позволява извеждането му, както на български език, така и на произволен чужд език за улесняване на чуждестранните лектори и обучаеми.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Ferris M.C.; Mangasarian O.L.; Wright S.J., Linear Programming with MATLAB (MPS-SIAM Series on Optimization), Publisher: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2010, ISBN 0898716438
- [2] Quarteroni A., Saleri F., Gervasio P., Scientific Computing with MATLAB and Octave (3rd edition), Springer, 2010, ISBN: 3642124291
- [3] Brian Hahn, Dan Valentine, Essential Matlab for Engineers and Scientists, Fourth Edition, Academic Press, 2009, ISBN: 0123748836
- [4] Иглин С. П., Математические расчеты на базе MATLAB, СПб.:БХВ-Петербург, 2005, ISBN: 5-94157-290-5
- [5] Дьяконов В.П., Круглов В.В., Математические пакеты расширения Matlab. Специальный справочник, Питер, 2001, ISBN: ISBN 5-318-00004-5
- [6] <https://bg.wikipedia.org/wiki/MATLAB>
- [7] https://bg.wikipedia.org/wiki/microsoft_excel
- [8] <https://nvna.eu/wp/schedule/?group=10161&querytype=group&week=37>

ADAPTIVE INFORMATION SYSTEM TO ENHANCE THE EFFICIENCY AND QUALITY OF THE PLANNING OF THE EDUCATIONAL PROCESS

Miroslav Tsvetkov
m.tsvetkov@naval-acad.bg

*Nikola Vaptsarov Naval Academy, 73 Vasil Drumev str., Varna,
BULGARIA*

Key words: *MatLab, adaptive, information system, planning, learning process, quality, efficiency*

Abstract: *This article represents the results of creating an adaptive information system for planning, controlling and reporting the university educational process in the interest of enhancing its effectiveness and quality. The system was created and approbated in the Nikola Vaptsarov Naval Academy, Varna, Bulgaria in the 2012/1013 academic year, and continues to be used as a basic system for planning of semestrial timetable, analysis and reporting of the workload of the teaching staff and students. The high degree of adaptability of the information system allows to be used not only in the system of higher education, but also in the high school education system. During the preparation of the semestrial schedule, the informational system provides an output reports for overlapping of classes at a time, place, leading lecturer and student group. Wide range of additional check reports like: over-planned disciplines; incomplete planned disciplines; correspondence of the planned hours by type with the ones set in the curriculum; correspondence of the planned hours of a student group with the syllabuses for the semester; presence of insufficient number of places in the chosen hall for the occupation, etc. When the final version of the semester timetable is created, a number of references can be generated. For example: personal teacher report; personal semi- monthly- or weekly- schedule for each lecturer, student group, cabinet, department or faculty; a summary report of the actual and equivalent number of hours per type and volume for each lecturer for a certain period of time, etc. For more useful presentation of the semester's timetable a web-based service and matrix hardcopy maker was created.*