

Матієвський В. В.

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

(м. Старобільськ)

Практичний досвід оптимізації праці викладача при використанні системи Moodle при викладанні статистики

В роботі представлений спосіб автоматичного генерування індивідуальних завдань дисциплін "Теорія ймовірностей", "Статистика", "Математичні методи в психології" з імпортом в платформу дистанційного навчання MOODLE. Описані основні можливості спеціального пакету "Exams", написаного на мові R.

Вступ. Нажаль, при дистанційній формі навчання ймовірність того, що студенти під час тестування будуть використовувати шахрайські методи здачі: обмін завданнями між студентами, пошук інформації в інтернет тощо, дещо вище, ніж при очній формі навчання. Раніше викладач більше контролював інформаційні потоки, які використовували студенти під час поточного та фінального контролю. Не виникала необхідність створення великої кількості індивідуалізованих завдань. Як відомо, згідно Положень Болонського процесу у ВНЗ відбувається перерозподіл навчального часу на користь самостійного вивчення та опанування матеріалу дисциплін. У зв'язку з цим, все більшої актуальності набуває проблема контролю й оцінювання знань студентів, які є важливою складовою частиною навчального процесу і дають можливість одержувати своєчасну та достовірну інформацію про рівень успішності знань студентів. Для самоконтролю студентів бажано надавати їм повні розв'язання завдань, але створення індивідуалізованих завдань для кожного студента призводить до перевантаження викладача. Таким чином, дослідження засобів по автоматизації праці викладачів є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанню зменшення ймовірності викривлення результатів поточної та звітного контролю при дистанційній формі навчання приділяють увагу як зарубіжні так і українські вчені: Barber Jonathan, Rodolfo Matos М. Л. Смульсон, Ю. І. Машбиць та ін. Проте не всі можливі підходи ще вивчено.

Постановка проблеми. Розгляд засобів, що збільшують ймовірність отримання адекватної оцінки знань студента шляхом створення індивідуалізованих завдань із повними розв'язаннями за допомогою програмних засобів мови R.

Дисципліна «Статистика» вивчається паралелями, одночасно той самий курс можуть вивчати сотні студентів. Для збільшення ймовірності самостійного виконання завдань поточного контролю бажано мати індивідуальні завдання для кожного із студентів. При цьому для самоконтролю студентів краще всього мати повні розв'язання кожного завдання.

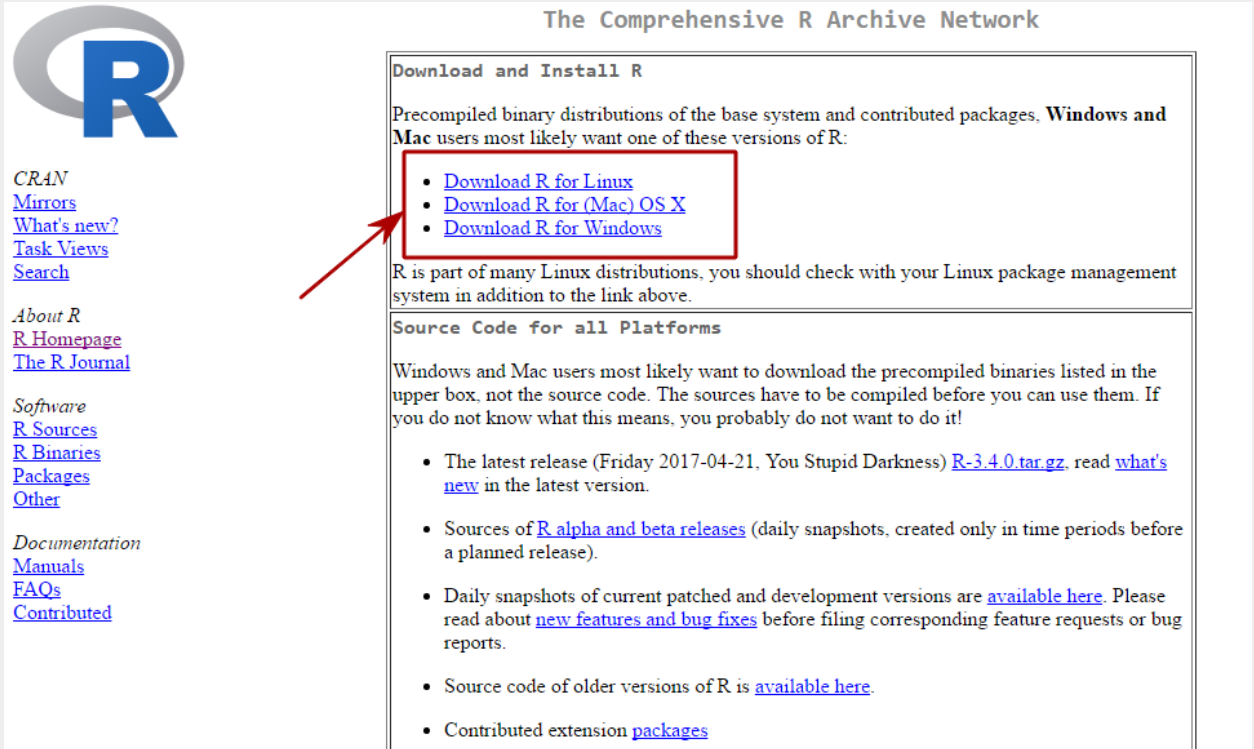
Bettina Grun, Achim Zeileis[3, 4] створили пакет, який написано на мові R. Основні цілі створення були наступними. Автоматична генерація великої кількості різних завдань індивідуальних для кожного студента, створення матеріалів для самоконтролю (набори завдання та їх розв'язання), можливість організації сумісної праці колективу викладачів.

Пакет exams можливо завантажити з Comprehensive R Archive Network за адресою <http://CRAN.R-project.org/package=exams>

Починаючи із версії 2, кожен шаблон завдання представляє собою Sweave файл, який з допомогою мови R в Latex код. При чому кожне завдання містить випадкові елементи, які індивідуальні для кожного завдання. Є можливість трансформації цього файлу в різні формати включаючи PDF, HTML, Moodle XML.

Кожен тип завдання можливо створювати незалежно від інших, тобто великі команди викладачів можуть працювати разом над створенням контрольних завдань для курсу.

Для праці із цим пакетом необхідно: завантажити пакет мови R це мова програмування і програмне середовище для статистичних обчислень, аналізу та представлення даних в графічному вигляді. За посиланням <https://cloud.r-project.org> необхідно обрати пакети для вашої операційної системи.



The Comprehensive R Archive Network

Download and Install R

Precompiled binary distributions of the base system and contributed packages, **Windows and Mac** users most likely want one of these versions of R:

- [Download R for Linux](#)
- [Download R for \(Mac\) OS X](#)
- [Download R for Windows](#)

R is part of many Linux distributions, you should check with your Linux package management system in addition to the link above.

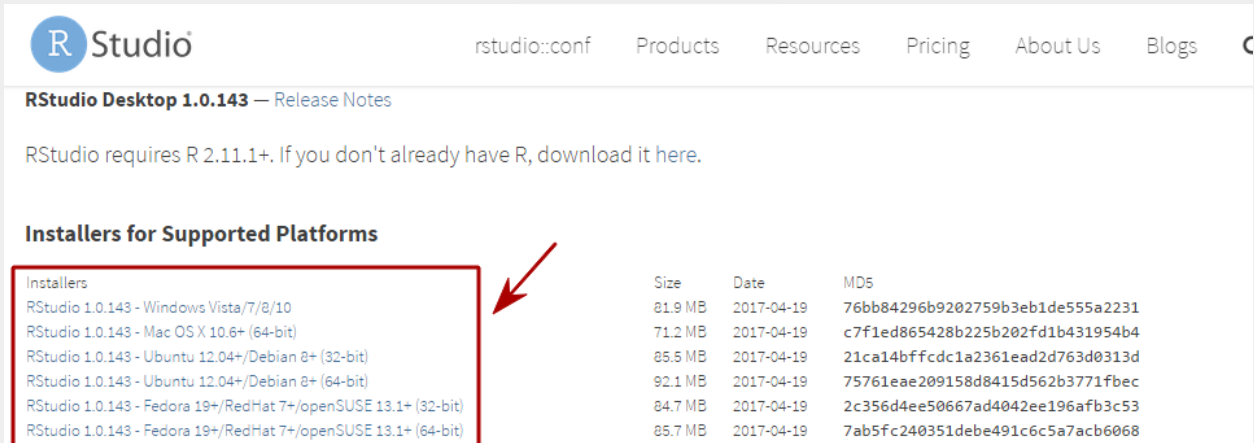
Source Code for all Platforms

Windows and Mac users most likely want to download the precompiled binaries listed in the upper box, not the source code. The sources have to be compiled before you can use them. If you do not know what this means, you probably do not want to do it!

- The latest release (Friday 2017-04-21, You Stupid Darkness) [R-3.4.0.tar.gz](#), read [what's new](#) in the latest version.
- Sources of [R alpha and beta releases](#) (daily snapshots, created only in time periods before a planned release).
- Daily snapshots of current patched and development versions are [available here](#). Please read about [new features and bug fixes](#) before filing corresponding feature requests or bug reports.
- Source code of older versions of R is [available here](#).
- Contributed extension [packages](#)

Рисунок 1 – Завантаження мови R

Далі необхідно завантажити RStudio — вільне та відкрите інтегроване середовище розробки (IDE) для R по посиланню <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>



RStudio

rstudio::conf Products Resources Pricing About Us Blogs

RStudio Desktop 1.0.143 — Release Notes

RStudio requires R 2.11.1+. If you don't already have R, download it here.

Installers for Supported Platforms

Installers	Size	Date	MD5
RStudio 1.0.143 - Windows Vista/7/8/10	81.9 MB	2017-04-19	76bb84296b9202759b3eb1de555a2231
RStudio 1.0.143 - Mac OS X 10.6+ (64-bit)	71.2 MB	2017-04-19	c7f1ed865428b225b202fd1b431954b4
RStudio 1.0.143 - Ubuntu 12.04+/Debian 8+ (32-bit)	85.5 MB	2017-04-19	21ca14bffc1a2361ead2d763d0313d
RStudio 1.0.143 - Ubuntu 12.04+/Debian 8+ (64-bit)	92.1 MB	2017-04-19	75761eae209158d8415d562b3771fbec
RStudio 1.0.143 - Fedora 19+/RedHat 7+/openSUSE 13.1+ (32-bit)	84.7 MB	2017-04-19	2c356d4ee50667ad4042ee196afb3c53
RStudio 1.0.143 - Fedora 19+/RedHat 7+/openSUSE 13.1+ (64-bit)	85.7 MB	2017-04-19	7ab5fc240351debe491c6c5a7acb6068

Рисунок 2 – Завантаження RStudio

Необхідно встановити ці програми на вашому комп'ютері. Після цього необхідно запустити Rstudio. Обрати пункт меню Tools\Install packages в полі Packages набрати exams, або в командному рядку мови R надати команду `install.packages("exams")`.

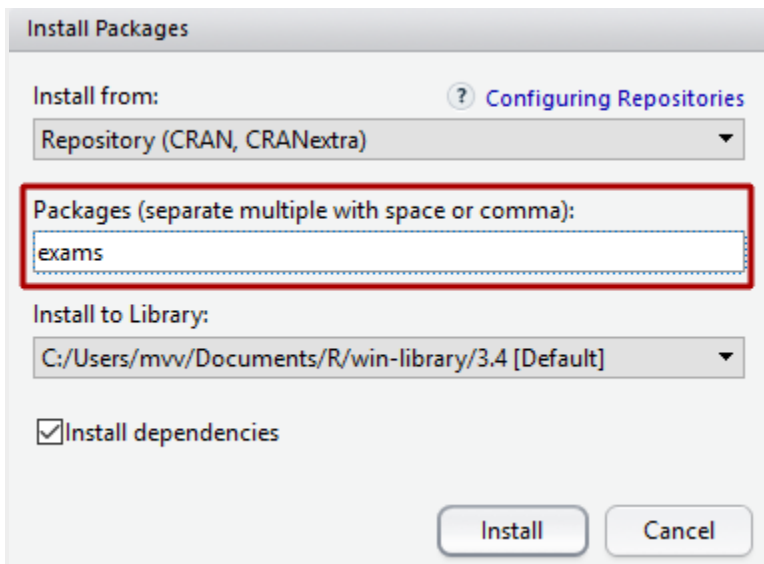


Рисунок 3 – Встановлення пакету exams

На основі правил викладених в [4] створюємо файли, який описує завдання. Розглянемо приклад deriv.Rmd

Лістинг 1 Файл deriv.Rmd

```
```{r data generation, echo = FALSE, results = "hide"}
```

```
parameters
```

```
a <- sample(2:9, 1)
```

```
b <- sample(seq(2, 4, 0.1), 1)
```

```
c <- sample(seq(0.5, 0.8, 0.01), 1)
```

```
solution
```

```
res <- exp(b * c) * (a * c^(a-1) + b * c^a)
```

```
```
```

Question

=====

What is the derivative of $f(x) = x^a e^{bx}$, evaluated at $x = c$?

Solution

=====

Using the product rule for $f(x) = g(x) \cdot h(x)$, where $g(x) := x^a$ and $h(x) := e^{bx}$, we obtain

\$\$

```
\begin{aligned}
```

$$f'(x) = [g(x) \cdot h(x)]' = g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x) \quad \parallel$$
$$= r^a \cdot x^{r^a - 1} \cdot e^{r^b \cdot x} + x^{r^a} \cdot \frac{d}{dx} e^{r^b \cdot x} \cdot r^b \quad \parallel$$
$$= e^{r^b \cdot x} \cdot \frac{d}{dx} (r^a \cdot x^{r^a - 1} + r^b \cdot x^{r^a}) \quad \parallel$$
$$= e^{r^b \cdot x} \cdot \frac{d}{dx} (r^a \cdot x^{r^a - 1} + r^b \cdot x^{r^a}).$$

```
\end{aligned}
```

\$\$

Evaluated at $x = r^c$, the answer is

$$e^{r^b \cdot r^c} \cdot \frac{d}{dx} (r^a \cdot x^{r^a - 1} + r^b \cdot x^{r^a}) = \text{r fmt}(res, 6). \quad \parallel$$

Thus, rounded to two digits we have $f'(r^c) = \text{r fmt}(res)$.

Meta-information

=====

exctype: num

exsolution: $\text{r fmt}(res)$

exname: derivative exp

extol: 0.01

Команда `a <- sample(2:9, 1)` задає випадкове значення із проміжку, $f(x) = x^{r^a} \cdot e^{r^b \cdot x}$ математична формула в спеціальному форматі. Більш докладно про формат цього файлу можливо прочитати у офіційній документації.

Після створення файлу із прикладом, використовуємо команду `exams2moodle`, яка в автоматичному режимі генерує завдання в форматі Moodle XML, який можливо імпортувати в Moodle

Приведемо приблизний перелік команд

Лістинг 2 Приблизний перелік команд для створення завдання в терміналі R

```
## завантаження пакету
```

```
library("exams")
```

```
options(device.ask.default = FALSE)
```

```
## визначення іспиту (= список завдань)
```

```

myexam <- list(
  "boxplots",
  c("tstat", "ttest", "confint"),
  c("regression", "anova"),
  c("scatterplot", "boxhist"),
  "relfreq"
)

## завдання каталогу

mydir <- tempdir()

## генерація файлу в форматі Moodle XML

exams2moodle(myexam, n = 3, dir = mydir,
  num = list(solution = FALSE),
  mchoice = list(shuffle = TRUE)
)

dir(mydir)

```

Висновок. Для спрощення генерації індивідуалізованих завдань із статистики (і деяких інших дисциплін) запропоновано використання спеціального пакету “Exams”, написаного на мові R, який може створювати в напівавтоматичному режимі набори завдань для більшості LMS та Moodle. Використання пакету “Exams” надає можливість викладачу звільнити час для творчої роботи, при тому надає можливість генерування індивідуалізованих без повторів, для досить великої кількості студентів.

Список використаних джерел

1. Barber, Jonathan, Rodolfo Matos, and Susana Leitão. "MOODLE MONITORING BEST PRACTICES." Proceedings of INTED2015 Conference. 2015.
2. Matos, R., Torrão S., Vieira T. (2012) “Moodlewatcher: Detection and prevention of fraud when using Moodle quizzes” INTED2012 Abstracts CD (ISBN: 978-84-615-5562-8), INTED2012 Proceedings CD (ISBN: 978-84-615-5563-5)
3. Zeileis, Achim, Nikolaus Umlauf, and Friedrich Leisch. Flexible generation of e-learning exams in R: Moodle quizzes, OLAT assessments, and beyond. No. 2012-27. Working Papers in Economics and Statistics, 2012.
4. Grün, Bettina, and Achim Zeileis. "Automatic generation of exams in R." Journal of Statistical Software 29, no. 10 2009.

5. Дистанційне навчання: психологічні засади : монографія / [М.Л. Смульсон, Ю.І. Машбиць, М.І. Жалдак та ін.] ; за ред. М.Л. Смульсон. — Кіровоград :Імекс-ЛТД, 2012. — 240 с.