

Vývoj aplikací v R

Statistické dýchánky na VŠE

Lubomír Štěpánek

Katedra biomedicínské informatiky
Fakulta biomedicínského inženýrství
České vysoké učení technické v Praze

Centrum podpory multimediálních forem výuky
Oddělení výpočetní techniky
1. lékařská fakulta
Univerzita Karlova v Praze

25. května 2017

Obsah

- 1 Rozjezd
- 2 První aplikace
- 3 Gramatika aplikace
- 4 Slovník aplikace
- 5 Co s aplikací
- 6 Další možnosti aplikace
- 7 Příklady aplikací
- 8 Konec

Motivace

- možnost jednoduše vytvořit vlastní spustitelnou či webovou aplikaci (jen) pomocí jazyka R a balíčku `Shiny`, a to i bez znalostí webařiny
- zároveň možnost aplikaci libovolně vylepšit při znalosti HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Styl Eheets) či javascriptu
- aplikace může s výhodou využít prakticky libovolnou funkcionalitu R

Úvod

- smyslem je napsat kód v R, který by fungoval i v konzoli, resp. RStudios, doplnit prvky uživatelského rozhraní, a samostatně spouštět či vystavit online
- základním frameworkem je R-kový balíček Shiny

Minimal Working Example

- aplikace hello_world a aplikace kalkulator

https://github.com/LStepanek/Vyvoj_aplikaci_v_R/

Komponenty typické aplikace

- obligátní
 - ui.R
 - server.R
- nadstandardní (nejsou nutné)
 - global.R
 - index.html
 - libovolné soubory s příponou .R
 - složka www
 - obrázky, CSS třídy, javascriptové funkce atd.
 - cokoliv dalšího, co R, Shiny a web zná a „snese“

- user interface (uživatelské rozhraní) rozhraní, a samostatně spouštět či vystavit online
- skript s R-kovým kódem určující, které prvky a jak budou uživateli zobrazeny a případně je bude moci měnit (vstupy), eventuálně získat (výstupy)

Typické ui.R

```

1 library(shiny)
2 shinyUI(fluidPage(
3   titlePanel("..."),      # název aplikace
4   sidebarLayout(
5
6     # ovládací prvky aplikace (vstupy; levý panel)
7     sidebarPanel(
8       ## první ovládací prvek,
9       ## druhý ovládací prvek,
10      ## ...
11    ),
12
13    # výstupy; pravý panel
14    mainPanel(
15      ## první prvek výstupu,
16      ## druhý prvek výstupu,
17      ## ...
18    )
19  )
20 )
21 ))

```


server.R

- skript s prakticky ryze R-kovým kódem, který obsahuje a definuje všechny aplikací používané funkce a procedury
- v podstatě jde o skript, který by měl jít spustit sám o sobě v RStudiosu či R-kové konzoli
- eventualitou (a lepší) je mít procedury a funkce v separátních .R souborech, které bude server.R volat pomocí příkazu `source()` („modulárně“)

Typický server.R

```

1  library(shiny)
2
3  shinyServer(function(input, output) {
4
5      # kód první funkce/procedury využívající vstupy "z ui.R"
6      # a generující výstupy "pro ui.R"
7
8      # kód druhé funkce/procedury využívající vstupy "z ui.R"
9      # a generující výstupy "pro ui.R"
10
11     # ...
12
13 })

```

Gramatika aplikace (ui.R)

- stavebnicový systém
- kód pro úroveň vstupů (obvykle levý panel)
- `typ_ovládacího_prvku(...)`

```

1 || typ_ovládacího_prvku(
2 ||   inputId = "id_vstupu",
3 ||   argumenty,
4 ||   ...
5 || )

```

- `typVýstupu(...)`

```

1 || typVýstupu(
2 ||   outputId = "id_vystupu"
3 || )

```

Gramatika aplikace (server.R)

- taktéž stavebnicový systém
- vhodnéRenderováníVýstupu({...})

```
1  output$id_vystupu <- vhodnéRenderováníVýstupu({  
2  
3      # R-ková procedura či funkce beroucí jako vstupy  
4      input$id_vstupu  
5  
6      # a vracející vhodný výstup  
7  
8  })
```

Slovník aplikace

- dvojice správných typů výstupu `server.R` pro vstupy `ui.R`

| typVýstupu | vhodnéRenderováníVýstupu |
|-------------------------|--------------------------|
| verbatimTextOutput(...) | renderPrint({...}) |
| textOutput(...) | renderText({...}) |
| tableOutput(...) | renderTable({...}) |
| plotOutput(...) | renderPlot({...}) |
| uiOutput(...) | renderUI({...}) |

- kompletní seznam prvků použitelných v `ui.R` a `server.R` je dostupný zde `ui.R`

<https://shiny.rstudio.com/reference/shiny/latest/>

Desktopové spuštění aplikace

- lze ji spouštět v RStudios
 - zelený trojúhelníček vpravo nahoře („Run app“)

Desktopové spuštění aplikace (cont.)

- lze ji spustit desktopově bez RStudio
 - spouštěcí (R-kový) soubor je na

https://github.com/LStepanek/Vyvoj_aplikaci_v_R/

- nutné spárovat příponu `.myRscript` s programem, který bude aplikaci spouštět, tedy `spust_aplikaci.myRscript`
- před prvním spuštěním se po poklepání na tento soubor otevře dialog pro nastavení výchozího spouštěcího programu; v lokální nabídce přes *Další možnosti* a *Najít jinou aplikaci v tomto počítači* vyberme nástroj `Rscript` ve složce `bin` složky `R`
- obvyklá cesta k nástroji vypadá například takto

`C:/Program Files/R/R-3.3.0/bin/Rscript`

Online vystavení aplikace

- aplikaci lze vystavit zdarma online na web

<https://www.shinyapps.io/>

- nutná registrace, zdarma může běžet maximálně pět aplikací maximálně 25 hodin měsíčně
- link aplikace je obvykle neatraktivní, obsahuje doménu shinyapps.io

Vlastní R-kový server

- možné nainštalovať na vlastný web pomocou návodu

<https://www.rstudio.com/products/rstudio/download-server/>

- je třeba se orientovat v Linuxu
- je vhodné používat běžnou linuxovou distribuci (např. Ubuntu, Fedora, „Debian“)
- nutné mít možnost root SSH přístupu k serveru, což běžný provider neumožní
- anebo je možné mít virtuální server na Amazon Web Services, [více zde](#)

<https://aws.amazon.com/blogs/big-data/running-r-on-aws/>

Počítadlo návštěv

- založeno na permanentním souboru `counter.Rdata` obsahující dosavadní počet návštěv (jako integer)
- kód v `server.R` pak vypadá

```
1  output$counter <- renderText({  
2    if (!file.exists("counter.Rdata")){  
3      counter <- 0  
4    }else{  
5      load(file = "counter.Rdata")  
6    }  
7  
8    counter <- counter + 1  
9  
10   save(counter, file = "counter.Rdata")  
11   paste("Hits:", counter, sep = "")  
12  
13 })
```

Busy indikátor

- založen na třídě `style.css`, javascriptové funkci `busy.js` (obě ve složce `www`) a GIFu `free_busy_indicator.gif`
- kód v `ui.R` pak vypadá

```

1 | tags$head(
2 |   tags$link(rel = "stylesheet",
3 |             type = "text/css",
4 |             href = "style.css"),
5 |   tags$script(type = "text/javascript",
6 |              src = "busy.js")
7 |
8 | ),
9 | div(class = "busy",
10 |    p("Application is busy..."),
11 |    img(src = "free_busy_indicator.gif", height = 50,
12 |        width = 50)
    )

```

Kde získat templaty aditivních funkcionalit

- sledovat přední vývojáře R-kových aplikací (jmenovitě Dean Attali)
- sledovat jejich GitHubí účty a streamy z useR! konferencí
- některé dostupné na

https://github.com/LStepanek/Vyvoj_aplikaci_v_R/

- a různě na

<https://github.com/LStepanek/>

Příklady existujících aplikací

- aplikace statisticke_nastroje

http://shiny.statest.cz:3838/statisticke_nastroje/

- aplikace Conwayova_hra_zivota

http://shiny.statest.cz:3838/Conwayova_hra_zivota/

- aplikace lightsout (Dean Atalli)

<http://shiny.statest.cz:3838/lightsout/>

- aplikace ShinyItemAnalysis (Patrícia Martinková et al.)

<http://shiny.statest.cz:3838/ShinyItemAnalysis/>

Děkuji za pozornost!

`lubomir.stepanek@fbmi.cvut.cz`

`lubomir.stepanek@lf1.cuni.cz`