

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

- možnost jednoduše vytvářet 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

- 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/

- 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)
- 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

```
library(shiny)

shinyUI(fluidPage(
  titlePanel("..."),    # název aplikace

  sidebarLayout(

    # ovládací prvky aplikace (vstupy; levý panel) -----
    sidebarPanel(
      ## první ovládací prvek,
      ## druhý ovládací prvek,
      ## ...
    ),

    # výstupy; pravý panel -----
    mainPanel(
      ## první prvek výstupu,
      ## druhý prvek výstupu,
      ## ...
    )
  )
))
```

- skript s prakticky ryze R-kovým kódem, který obsahuje definuje všechny aplikací používané funkce a procedury
- v podstatě jde o skript, který by měl jít spustit sám o sobě v RStudio 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

```
library(shiny)

shinyServer(function(input, output) {

  # kód první funkce/procedury využívající vstupy "z ui.R"
  # a generující výstupy "pro ui.R"

  # kód druhé funkce/procedury využívající vstupy "z ui.R"
  # a generující výstupy "pro ui.R"

  # ...

})
```

Gramatika aplikace (ui.R)

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

```
typ_ovládacího_prvku(  
  inputId = "id_vstupu",  
  argumenty,  
  ...  
)
```

- kód pro úroveň výstupů (obvykle pravý panel)

```
typVýstupu(  
  outputId = "id_vystupu"  
)
```

- taktéž stavebnicový systém

```
output$id_vystupu <- vhodnéRenderováníVýstupu({  
  
  # R-ková procedura či funkce beroucí jako vstupy  
  input$id_vstupu  
  
  # a vracející vhodný výstup  
  
})
```

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

typVýstupu	vhodnéRenderováníVýstupu
<code>verbatimTextOutput(...)</code>	<code>renderPrint({...})</code>
<code>textOutput(...)</code>	<code>renderText({...})</code>
<code>tableOutput(...)</code>	<code>renderTable({...})</code>
<code>uiOutput(...)</code>	<code>renderUI({...})</code>

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

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

Co s nakódovanou aplikací?

- lze ji spouštět v RStudios
 - zelený trojúhelníček vpravo nahoře („Run app“)
- lze ji spustit desktopově bez RStudia
 - 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 poklepnání 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`

Co s nakódovanou aplikací?

- anebo ji 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 nainstalovat na vlastní web pomocí návodu

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

- je třeba se orientovat v Linuxu
- je vhodné používat běžnou linuxovou distribuci (např. Ubuntu)
- 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/>

Další možné funkcionality R-kové aplikace

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

```
output$counter <- renderText({
  if (!file.exists("counter.Rdata")){
    counter <- 0
  }else{
    load(file = "counter.Rdata")
  }

  counter <- counter + 1

  save(counter, file = "counter.Rdata")
  paste("Hits:", counter, sep = "")
})
```


Další možné funkcionality R-kové aplikace

- 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

```
tags$head(  
  tags$link(rel = "stylesheet",  
            type = "text/css",  
            href = "style.css"),  
  tags$script(type = "text/javascript",  
              src = "busy.js")  
)  
div(class = "busy",  
    p("Application is busy..."),  
    img(src = "free_busy_indicator.gif", height = 50, width = 50)  
)
```

- dostupné na

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

Některé existující aplikace

- 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