

# Vývoj aplikací v R

17VSADR Skriptování a analýza dat v jazyce R

Lubomír Štěpánek

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

—  
Oddělení biomedicínské statistiky  
Ústav biofyziky a informatiky  
1. lékařská fakulta  
Univerzita Karlova v Praze

7. ledna 2019

- 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/](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/](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`

# 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/](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