

R Studio i Shiny Dashboard

Seminarska aktivnost

Andrej Ševa, asistent

2024/2025 • Finansijska matematika — Seminarska aktivnost

andrej.seva@ef.unibl.org

Konsultacije: utorkom i četvrtkom 10–12h (kabinet 401) uz prethodnu najavu

Primjer zadatka: Kreirati interaktivni kalkulator štednje koristeći R i Shiny framework

Šta ćemo naučiti:

- Osnove R programskog jezika
- Implementacija finansijskih formula u R-u
- Kreiranje interaktivnih web aplikacija sa Shiny
- Vizualizacija finansijskih podataka

Finalni proizvod:

- Npr. Shiny Dashboard sa kalkulatorom štednje
- Podrška za dekurzivne i anticipativne uloge
- Grafički prikaz rasta štednje tokom vremena
- Tabelarni prikaz amortizacionog plana

R je programski jezik za:

- Statističku analizu
- Vizualizaciju podataka
- Mašinsko učenje
- Finansijsko modeliranje

Prednosti:

- Besplatan i open-source
- Ogromna zajednica korisnika
- Preko 20.000 paketa
- Odlična vizualizacija (ggplot2, ggthemes for ggplot2 i sl, plotly for shiny, patchwork za kombinovanje, gganimate za gifove i animacije)

R Studio:

- IDE za R
- Integrisani editor koda
- Konzola za testiranje
- Pregled varijabli
- Upravljanje paketima

Instalacija:

1. R: [r-project.org](https://www.r-project.org)
2. RStudio: posit.co

Varijable i osnovne operacije:

```
1 # Dodjela vrijednosti
2 glavnica <- 10000
3 kamatna_stopa <- 0.05
4 godine <- 10
5
6 # Izracunavanje složene kamate
7 konacna_vrijednost <- glavnica * (1 + kamatna_stopa)^godine
8 print(konacna_vrijednost) # 16288.95
```

Vektori:

```
1 # Kreiranje vektora
2 ulozi <- c(1000, 1000, 1000, 1000, 1000)
3 godine <- 1:5
4
5 # Operacije nad vektorima
6 kamatni_faktori <- (1 + 0.05)^godine
```

Definisanje funkcije za složenu kamatu:

```
1 slozena_kamata <- function(glavnica, stopa, n) {  
2   # Izracunava konacnu vrijednost sa slozenom kamatom  
3   # glavnica: pocetni iznos  
4   # stopa: godisnja kamatna stopa (npr. 0.05 za 5%)  
5   # n: broj godina  
6  
7   konacna <- glavnica * (1 + stopa)^n  
8   return(konacna)  
9 }  
10  
11 # Poziv funkcije  
12 rezultat <- slozena_kamata(10000, 0.05, 10)  
13 print(rezultat) # 16288.95
```

Podsjetnik na formule:

Dekurzivni ulozi (uplata na kraju perioda):

$$K_n = U \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1} = U \cdot (1 + III_p^{n-1})$$

Anticipativni ulozi (uplata na početku perioda):

$$K_n = U \cdot \frac{r(r^n - 1)}{r - 1} = U \cdot III_p^n$$

gdje je:

- U – iznos redovnog uloga
- $r = 1 + \frac{p}{100}$ – kamatni faktor
- n – broj perioda ulaganja
- p – kamatna stopa za period

Implementacija formula u R-u

```
1 sukcesivna_ulaganja <- function(ulog, stopa, n, tip = "dekurzivno") {
2   # ulog: iznos redovnog uloga
3   # stopa: kamatna stopa po periodu (npr. 0.025 za 2.5%)
4   # n: broj perioda
5   # tip: "dekurzivno" ili "anticipativno"
6
7   r <- 1 + stopa # Kamatni faktor
8
9   if (tip == "dekurzivno") {
10    # Uplata na kraju perioda
11    Kn <- ulog * (r^n - 1) / (r - 1)
12  } else {
13    # Uplata na pocetku perioda
14    Kn <- ulog * r * (r^n - 1) / (r - 1)
15  }
16
17  return(Kn)
18 }
```

Shiny je R paket za kreiranje interaktivnih web aplikacija

Prednosti:

- Ne zahtijeva znanje HTML/CSS/JavaScript
- Reaktivno programiranje
- Laka integracija sa R kodom
- Jednostavno dijeljenje aplikacija

Struktura Shiny aplikacije:

- **UI** (User Interface) — izgled aplikacije
- **Server** — logika i izračunavanja

Instalacija:

```
install.packages("shiny")  
library(shiny)
```

Struktura Shiny aplikacije

```
1 library(shiny)
2
3 # Korisnicki interfejs (UI)
4 ui <- fluidPage(
5   titlePanel("Naslov aplikacije"),
6   sidebarLayout(
7     sidebarPanel(
8       # Kontrole za unos (input)
9     ),
10    mainPanel(
11      # Prikaz rezultata (output)
12    )
13  )
14 )
15
16 # Serverska logika
17 server <- function(input, output) {
18   # Izracunavanja i generisanje outputa
19 }
20
21 # Pokretanje aplikacije
22 shinyApp(ui = ui, server = server)
```

Najčešće korišćeni input elementi:

```
1 # Numericki unos
2 numericInput("ulog", "Mjesečni ulog (KM):",
3             value = 100, min = 1, max = 10000)
4
5 # Slajder
6 sliderInput("godine", "Broj godina:",
7            min = 1, max = 40, value = 10)
8
9 # Padajući meni
10 selectInput("period", "Period ulaganja:",
11            choices = c("Mjesečno" = "mjesečno",
12                       "Kvartalno" = "kvartalno",
13                       "Polugodišnje" = "polugodišnje"))
14
15 # Dugmad
16 radioButtons("tip", "Tip uloga:",
17            choices = c("Dekurzivno" = "dekurzivno",
18                       "Anticipativno" = "anticipativno"))
```

Najčešće korišćeni output elementi:

U UI dijelu:

```
1 # Tekstualni output
2 textOutput("rezultat")
3
4 # Graficki output
5 plotOutput("grafikon")
6
7 # Tabelarni output
8 tableOutput("tabela")
```

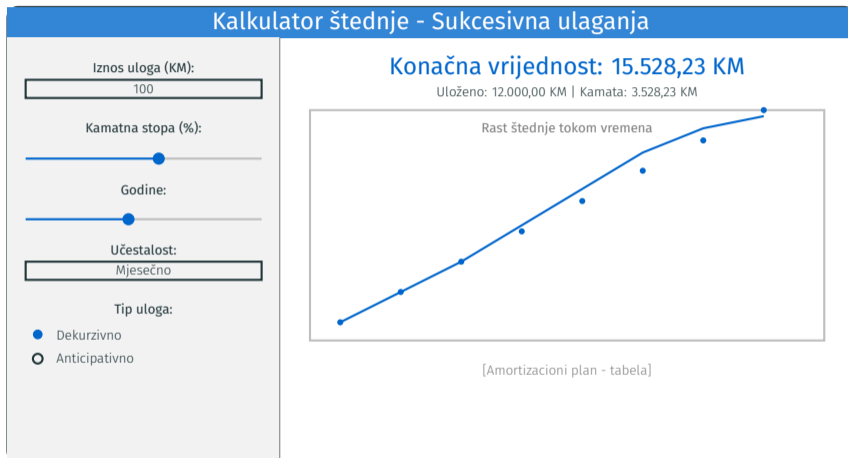
U Server dijelu:

```
1 output$rezultat <- renderText({
2   paste("Konacna vrijednost:", rezultat, "KM")
3 })
4
5 output$grafikon <- renderPlot({
6   plot(x, y, type = "l")
7 })
```

Reaktivni izrazi automatski se ažuriraju kada se promijeni input

```
1 server <- function(input, output) {  
2  
3   # Reaktivni izraz - izracunava se samo kada se promijeni input  
4   rezultat <- reactive({  
5     r <- 1 + input$stopa / 100  
6     n <- input$godine * 12  
7     Kn <- input$ulog * (r^n - 1) / (r - 1)  
8     return(Kn)  
9   })  
10  
11  # Output koji koristi reaktivni izraz  
12  output$konacna <- renderText({  
13    paste("Konacna vrijednost:",  
14          format(rezultat(), big.mark = ".", decimal.mark = ","),  
15          "KM")  
16  })  
17 }
```

```
1 library(ggplot2)
2
3 # Kreiranje podataka za grafikon
4 godine <- 1:10
5 stanje <- sapply(godine, function(g) {
6   n <- g * 12
7   r <- 1 + 0.05 / 100 / 12
8   100 * (r^n - 1) / (r - 1)
9 })
10
11 df <- data.frame(Godina = godine, Stanje = stanje)
12
13 # Kreiranje grafikona
14 ggplot(df, aes(x = Godina, y = Stanje)) +
15   geom_line(color = "#0066CC", linewidth = 1.5) +
16   geom_point(color = "#0066CC", size = 3) +
17   labs(title = "Rast stednje tokom vremena",
18        x = "Godina", y = "Stanje (KM)") +
19   theme_minimal()
```



Osnovni zadatak:

1. Instalirati R i RStudio
2. Kreirati Shiny aplikaciju kalkulatora štednje
3. Testirati aplikaciju sa različitim parametrima

Prošireni zadaci (za dodatne bodove):

- Dodati podršku za promjenljivu kamatnu stopu
- Implementirati varijabilne uloge (aritmetička/geometrijska progresija)
- Dodati mogućnost unosa početnog uloga
- Uključiti inflaciju u obračun
- Kreirati PDF izvještaj sa rezultatima
- Dodati poređenje različitih scenarija

Prosta kamata — aplikacije:

- **Potrošački kredit:** plan otplate, EKS (efektivna kamatna stopa), ukupni trošak kredita i usporedba ponuda banaka
- **Mjenica:** diskontovanje, eskontna vs. dekurzivna stopa, dani između datuma dospijeća
- **Faktoring / lombardni kredit:** obračun kamate na kratkoročne pozajmice uz zalog hartija od vrijednosti

Naprednije teme (ekonometrija / aktuarstvo):

- **Nelson–Siegel model:** fitovanje krive prinosa (yield curve) i prognoza kamatnih stopa; vizualizacija u ggplot2
- **Životno osiguranje:** aktuarska sadašnja vrijednost, tablice smrtnosti, premija neto/bruto u R-u (*lifecontingencies*)
- **OLS regresija:** Regresija prinosa (npr. obveznica) na trajanje (duration) i konveksnost. Direktnu vezu između finansijske matematike (Macaulay duration, modified duration) i statističke procjene. Može se proširiti na testiranje hipoteze o obliku krive prinosa (normalna, inverzna, ravna).

R i RStudio:

- r-project.org — zvanična stranica R-a
- posit.co — RStudio (sada Posit)
- r4ds.hadley.nz — „R for Data Science” knjiga (besplatna)

Shiny:

- shiny.posit.co — zvanična dokumentacija
- shiny.posit.co/r/gallery/ — galerija primjera
- mastering-shiny.org — „Mastering Shiny” knjiga (besplatna)

LLM asistenti:

- ChatGPT (manje rigorozni limiti)
- Claude — superiorniji za kod (Sonnet 4.6 / Opus 4.6)
- DeepSeek

Finansijska matematika u R-u:

- Paket *FinancialMath*, paket *FinCal*, paket *quantmod*, paket *actuar*, paket *lifecontingencies*, paket *ChainLadder*

Način predaje:

- Zip arhiva sa svim R fajlovima
- Kratak dokument sa opisom funkcionalnosti
- Link na shinyapps.io

Hvala na pažnji!

Pitanja?

Prijavite tim:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScDTfeZcCIyft6o4EIAMRX0_VLLkk7a39ZqRgsdGDwIzHv35A/viewform

Prijava tima

