

Igra na srečo: Igralni avtomat

Projektna naloga pri predmetu Matematika z računalnikom

Justin Raišp

Mentor: Matej Rojec

20. januar 2026

Koncept in ideja

Cilj projekta je bila izdelava funkcionalnega digitalnega igrальнega avtomata, ki združuje:

- **Matematično ozadje:** Izračun verjetnosti in donosa,
- **Simulacijo:** Preverjanje teoretičnih izračunov z velikim številom vrtljajev,
- **Uporabniški vmesnik:** Dinamičen prikaz igre v Pythonu.

Pravila igre in mehanika izplačil

Osnovna pravila:

- Igra poteka na mreži 3×5 z 20 plačilnimi linijami.
- Dobitne kombinacije se štejejo izključno od leve proti desni, začenši s prvim kolutom.
- Izplačila se izračunajo kot $\frac{\text{Stava} \times \text{Množitelj simbola}}{\text{Število plačilnih linij}}$

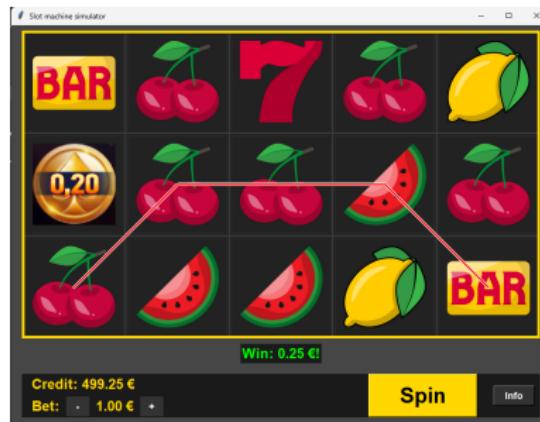


Figure: Primer dobitne linije s tremi simboli.

Posebni simboli in izračun dobitkov

Posebni simboli:

- **Wild:** Nadomešča vse simbole, razen scatter in cashpot, za sestavo najboljše kombinacije.
- **Cashpot:** Posebni simboli z naključnimi vrednostmi od 0,2 do 100, katerih vsota se izplača le v primeru, ko jih je 5 ali več. Izplačajo večkratnik celotne stave,
- **Scatter:** 3 ali več simboli kjerkoli na zaslonu sprožijo bonus igro s **5 brezplačnimi vrtljaji**, kjer nastopajo le cashpot simboli,

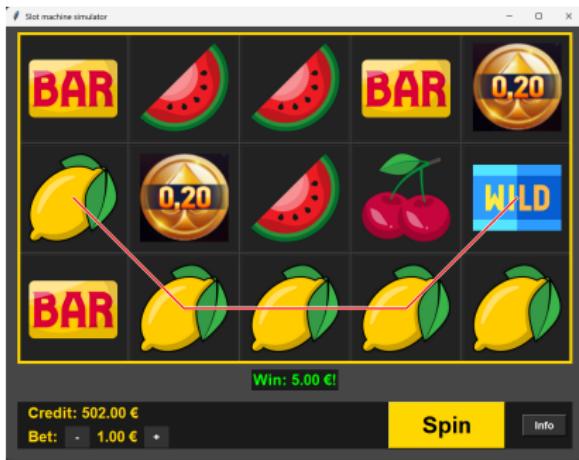


Figure: Dobitna linija z Wild simbolom.

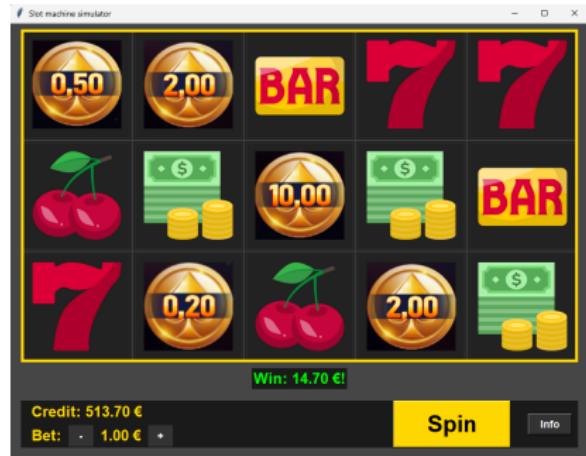


Figure: Dobitek s Cashpot simboli.

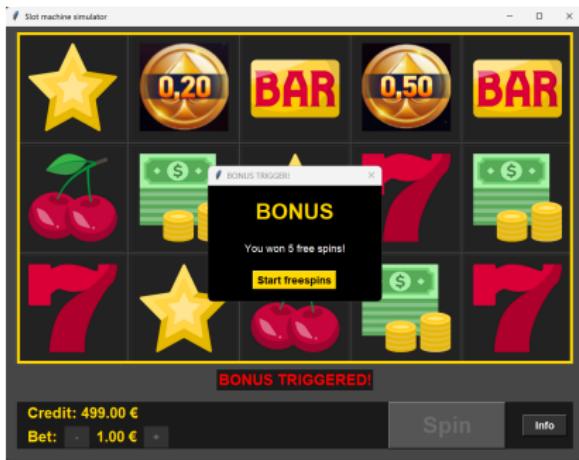


Figure: Dobljeni bonus s 3 scatter simboli.



Figure: Primer vrtljaja v bonus igri.

Matematični izračuni

Return to Player (RTP) je statistična mera, ki izraža odstotek celotnega vplačanega zneska, ki ga igralni avtomat dolgoročno izplača igralcem.

Matematična formula:

$$RTP = \frac{\sum \text{Dobitki}}{\sum \text{Vplačila}} \times 100\%$$

Pred programiranjem je bilo treba določiti matematični model v Excelu:

- **Vrednosti simbolov:** Določiti porazdelitve izplačil posameznih simbolov,
- Pripraviti dva različna **reelset-a**, enega z višjim in drugega z nižjim RTP ter ju ustrezno utežiti,
- Pripraviti porazdelitev večkratnikov za cashpot simbole,
- Ustrezno pripraviti izplačila v bonus igri.

	ReelSet0	ReelSet1
Weight	2459	1150
Probability line	0,356443	0,194697855
Probability freespins	0,00251	0,008499899
RTP line	0,337895	0,189949188
RTP bonus	0,105157	0,000549191
RTP freespins	0,074448	0,252079185
Total RTP	0,5175	0,442577564

RTP line	0,527844
RTP bonus	0,105706
Base RTP	0,63355

Probability trigger	1,10%
Probability hitrate	90,8247
Freespins RTP	32,65%

RTP	96,008%
------------	----------------

	Reelset0	Reelset1	Sum	Simulated	Difference
P1	6,10%	3,54%	9,646%	9,642%	0,004%
P2	5,83%	3,07%	8,899%	8,897%	0,002%
P3	5,94%	2,79%	8,726%	8,735%	-0,009%
P4	5,39%	2,76%	8,150%	8,150%	0,000%
P5	4,96%	3,33%	8,285%	8,287%	-0,002%
P6	5,57%	3,51%	9,079%	9,079%	0,000%
CP	10,52%	0,05%	10,571%	10,571%	0,000%
WILD	0,00%	0,00%	0,000%	0,000%	0,000%
SCAT	0,00%	0,00%	0,000%	0,000%	0,000%

Figure: Primer izračuna v Excelu.

Simulacije

- Izvedba **400 000 000** avtomatiziranih vrtljajev.

- **Analiza rezultatov:**

- Primerjava dejanskega RTP s teoretičnim,
- Preverjanje delež izplačila po posameznih simbolih,
- Preverjanje pogostosti bonus igre in izplačila le te.

Studentova porazdelitev: $\frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$

95% interval zaupanja: $\left[\bar{x} - \frac{c \cdot S}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{c \cdot S}{\sqrt{n}} \right]$, kjer $c \approx 1.96$.

Uporabniški vmesnik

Vmesnik je zasnovan v knjižnici **Tkinter** in vključuje:

- **Glavno mrežo:** dinamično osveževanje slik simbolov,
- **Interaktivne elemente:** gumbi za stavo, vrtenje in info stran,
- **Info stran:** tabela dobitkov in prikaz 20 plačilnih linij.

Zaključek

Projekt uspešno združuje matematično teorijo verjetnosti s praktično uporabo v programiranju.

Glavna spoznanja:

- Način računanja verjetnosti in izplačil v igralnih avtomatih s pomočjo excela,
- Uporaba simulacij za potrjevanje teoretičnih modelov,
- Ustvarjanje uporabniškega vmesnika za boljšo izkušnjo.