

# Igra na srečo: Igralni avtomat

Projektna naloga pri predmetu Matematika z računalnikom

Justin Raišp

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

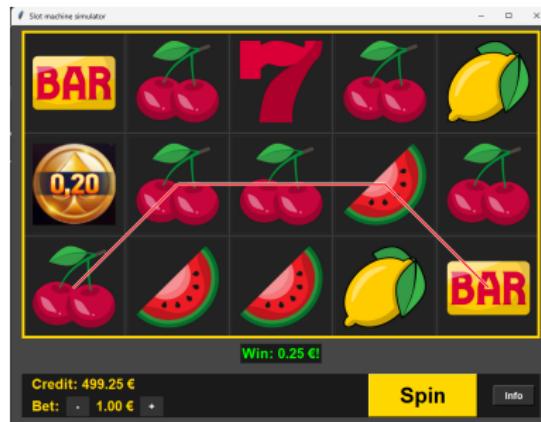


Figure: Primer dobitne linije s tremi simboli.

# 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,

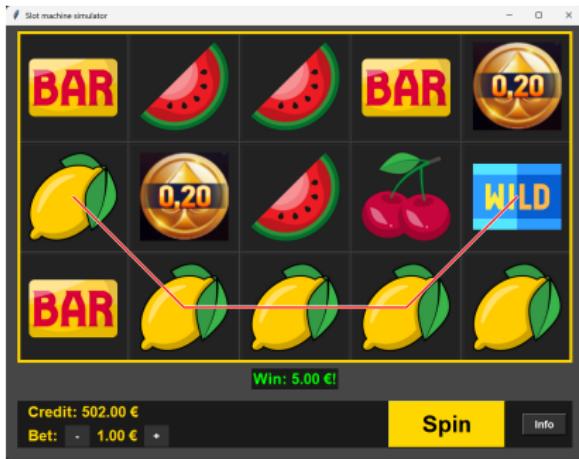


Figure: Dobitna linija z Wild simbolom.

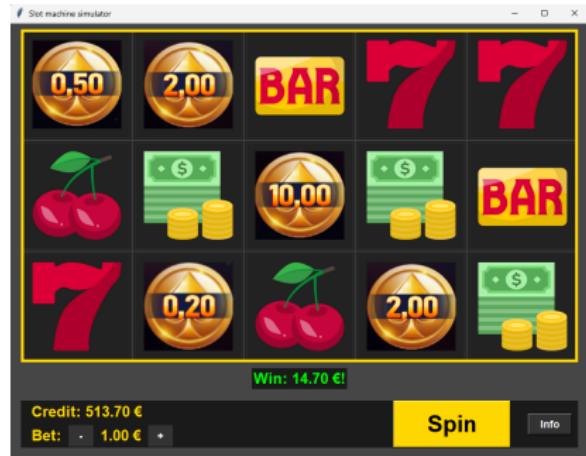


Figure: Dobitek s Cashpot simboli.

# 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
<b>Total RTP</b>	<b>0,5175</b>	<b>0,442577564</b>

RTP line	0,527844
RTP bonus	0,105706
<b>Base RTP</b>	<b>0,63355</b>

Probability trigger	1,10%
Probability hitrate	90,8247
<b>Freespins RTP</b>	<b>32,65%</b>

<b>RTP</b>	<b>96,008%</b>
------------	----------------

	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.

S pomočjo Studentove porazdelitve sem dobil 95% interval zapupanja in s tem potrdil izračune.

# 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 intuitivnega grafičnega vmesnika za boljšo uporabniško izkušnjo.