

ВЕРОВАТНОЋА И СТАТИСТИКА [13E082BC] - ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА - 4. ЗАДАТАК

Алекса Ерић, 2020/0304, модул РТИ
јун 2023.



Садржај

- ▶ О Монте-Карло методама
- ▶ Поставка проблема
- ▶ Преглед програма
- ▶ Пример извршавања
- ▶ Преглед резултата
- ▶ Очекивано решење
- ▶ Анализа резултата

О МОНТЕ КАРЛО МЕТОДАМА

- ▶ Монте Карло методи су назив добили по месту чувеном по играма на срећу.
- ▶ Примена у решавању проблема помоћу симулација.
- ▶ Основна одлика је да постоји доступан низ тзв. случајних бројева који се могу користити.
- ▶ Данас има широку примену, пре свега у областима машинског учења.



Поставка проблема

- Првих 100 имена на списку представљају студенте ЕТФ, а од 101. до 250. су студенти Машинског факултета. Написати програм за случајан узорак од 20 студената, који на излазу даје редне бројеве изабраних студената, број изабраних студената са ЕТФ и са Машинског факултета и одговарајућу пропорцију. Предвидети опцију понављања описаног експеримента n пута. Приказати резултате за неколико вредности n и приказати како се мења пропорција у зависности од n . Да ли су резултати симулације у складу са очекиваном пропорцијом?



Преглед програма (1)

Задатак је решен коришћењем програмског језика Javascript, а визуализован коришћењем HTML, CSS, Bootstrap 5

Функција *једно_бирање* је помоћна функција која бира на насумичан начин студенте у једној итерацији. *etf* и *masinac* променљиве броје студенте из респективних факултета, док се редни бројеви студената чувају у респективним низовима.

У петљи се 20 пута, што је дефинисано поставком, насумично бира број из интервала [1,250] и одговарајуће променљиве се ажурирају.

```
function jedno_biranje(){
    let niz =[]
    let etf=0; let masinac=0;
    let etf_niz =[]; let mas_niz = []
    for(let i=0; i<br_iter_po_ponavljanju; i++){
        let rand = Math.floor(Math.random() * 250+1);
        if(rand<=100) {
            etf++
            etf_niz.push(rand)
        }
        else {
            masinac++
            mas_niz.push(rand)
        }
        niz.push(rand)
    }
    return [etf, masinac, niz, etf_niz, mas_niz]
}
```

Преглед програма(2)


- Ова функција се затим позива у главној функцији - симулирај која поред овога, ради и визуелни приказ резултата, као за пример са слике. Просек представља просечну вредност за све итерација, а текуће вредности су вредности за последњу одрађену итерацију. Са леве стране визуализује се избор студената. У последњој колони тад је извештај о изабраним студентима по рундама.

Поставка проблема:


Првих 100 имена на списку предствљају студенте ЕТФ, а од 101. до 250. су студенти Машинског факултета. Написати програм за случајан узорак од 20 студената, који на излазу даје редне бројеве изабраних студената, број изабраних студената са ЕТФ и са Машинског факултета и одговарајућу пропорцију. Предвидети опцију понављања описаног експеримента n пута. Приказати резултате за неколико вредности n и приказати како се мења пропорција у зависности од n . Да ли су резултати симулације у складу са очекиваном пропорцијом?

Унос броја понављања: ☐ Успорено извршавање

Студенти ЕТФ-а:



Студенти Машинског факултета:



Статистика	Изабрани у рунди
Број итерација: 100	Изабрани у рунди :1 Машинац:125,125,136,138,156,158,169,176,177,197,198,209,209,240; ЕТФ:8,24,26,34,36,68
ЕТФ просек: 7.61	Изабрани у рунди :2 Машинац:115,125,125,128,140,174,184,190,220,231,234;
Машинац просек: 12.39	ЕТФ:13,16,37,50,72,75,80,87,91
ЕТФ текућа: 8	Изабрани у рунди :3 Машинац:123,140,142,157,165,189,195,220,225,226,235;
Машинац текућа: 12	ЕТФ:7,16,23,60,67,78,91,95,96
Пропорција: 0.6142050040355125	Изабрани у рунди :4 Машинац:102,131,144,154,154,154,157,159,172,194,227,230,244,250; ЕТФ:11,63,69,90,93,99
	Изабрани у рунди :5 Машинац:103,106,109,121,123,139,145,162,162,164,179,230,237; ЕТФ:1,44,50,65,69,70,91

Пример извршавања - успорено извршавање за поступан преглед (видео)

BC4-Алекса Ерић 2020/0304

Датотека | C:/Users/ea200304d/Desktop/ETF/rti.VIS/domaci/index.html

ETF RTI Katedra e-студент ETF eLearning SI Wiki WhatsApp 01:56 Делегати VATAdria web npor TUM nпројекат распоред OAS pravilnik Baza stipendija - D...


Поставка проблема:


Првих 100 имена на списку предствљају студенте ЕТФ, а од 101. до 250. су студенти Машинског факултета. Написати програм за случајан узорак од 20 студената, који на излазу даје редне бројеве изабраних студената, број изабраних студената са ЕТФ и са Машинског факултета и одговарајућу пропорцију. Предвидети опцију понављања описаног експеримента n пута. Приказати резултате за неколико вредности n и приказати како се мења пропорција у зависности од n. Да ли су резултати симулације у складу са очекиваном пропорцијом?

Унос броја понављања:

☐ Успорено извршавање

Симулирај

Студенти ЕТФ-а:


Студенти Машинског факултета:


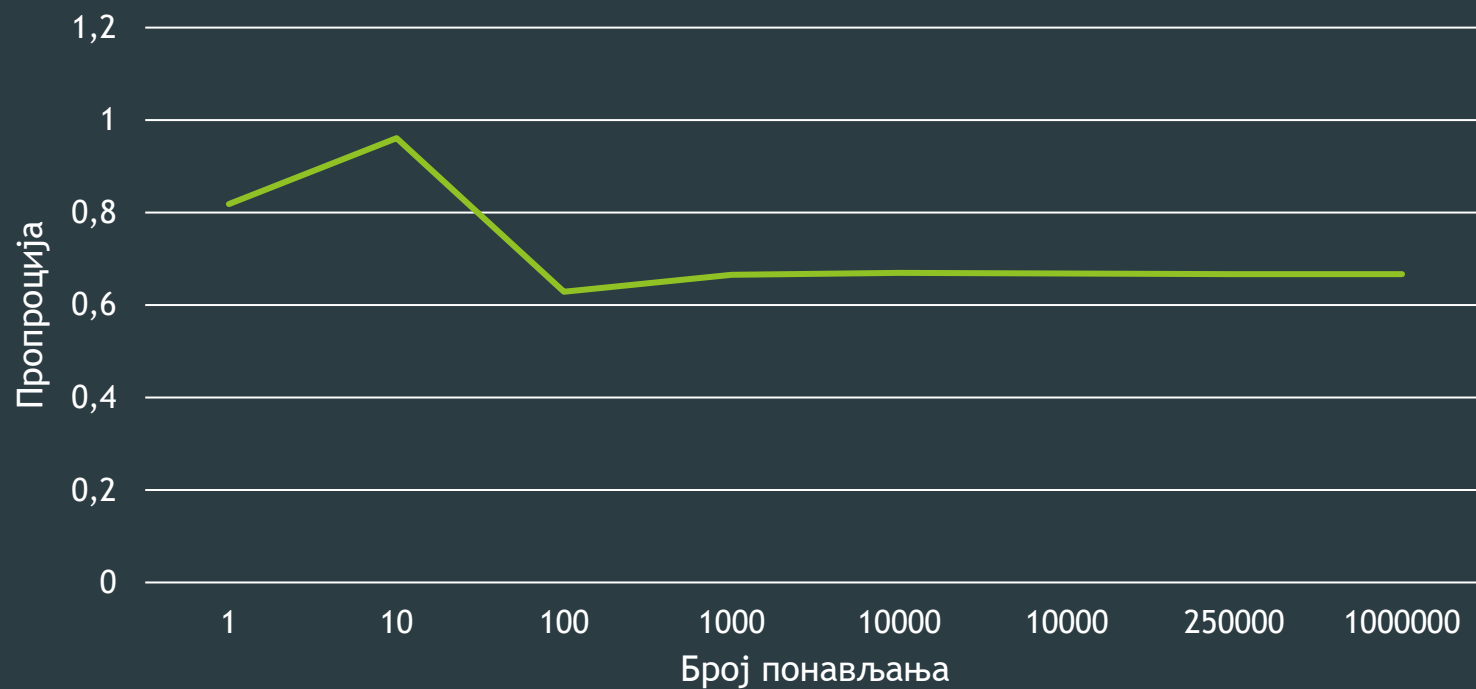
Статистика

Број итерација:
ЕТФ просек:
Машинац просек:
ЕТФ текућа:
Машинац текућа:
Пропорција:

Преглед резултата - излаз апликације

Статистика	Статистика	Статистика	Статистика
Број итерација: 1	Број итерација: 10	Број итерација: 100	Број итерација: 1000
ЕТФ просек: 9.00	ЕТФ просек: 9.80	ЕТФ просек: 7.72	ЕТФ просек: 7.99
Машинац просек: 11.00	Машинац просек: 10.20	Машинац просек: 12.28	Машинац просек: 12.01
ЕТФ текућа: 9	ЕТФ текућа: 9	ЕТФ текућа: 5	ЕТФ текућа: 9
Машинац текућа: 11	Машинац текућа: 11	Машинац текућа: 15	Машинац текућа: 11
Пропорција: 0.8181818181818182	Пропорција: 0.9607843137254903	Пропорција: 0.6286644951140066	Пропорција: 0.6652789342214821
Статистика	Статистика	Статистика	Статистика
Број итерација: 10000	Број итерација: 100000	Број итерација: 250000	Број итерација: 1000000
ЕТФ просек: 8.02	ЕТФ просек: 8.01	ЕТФ просек: 8.00	ЕТФ просек: 8.00
Машинац просек: 11.98	Машинац просек: 11.99	Машинац просек: 12.00	Машинац просек: 12.00
ЕТФ текућа: 9	ЕТФ текућа: 7	ЕТФ текућа: 8	ЕТФ текућа: 12
Машинац текућа: 11	Машинац текућа: 13	Машинац текућа: 12	Машинац текућа: 8
Пропорција: 0.669449081803005	Пропорција: 0.6680567139282735	Пропорција: 0.6666666666666666	Пропорција: 0.6666666666666666

Преглед резултата - графички



Очекивано решење

- ▶ А - изабран студент ЕТФ-а
- ▶ В - изабран студент Машинског факултета
- ▶ $P(A) = \frac{100}{250} = 0.4$
- ▶ $P(B) = \frac{150}{250} = 0.6$
- ▶ Следи да при бирању 20 студената можемо очекивати $20 \cdot 0.4 = 8$ студената са ЕТФ-а и $20 \cdot 0.6 = 12$ са Машинског факултета.
- ▶ Тражена пропорција јесте $\frac{8}{12}$ тј. $0.\overline{666}$

Анализа резултата

- ▶ Изузевши мање варијације на почетку, пропорција с повећањем броја понављања креће да опада и приближава се теоријској вероватноћи.
- ▶ Теоријску вероватноћу достиже након око 250.000 понављања и од тада се устаљује.
- ▶ Приметимо да, иако пропорција целокупног извршавања остаје иста до краја, у милионитој итерацији ипак имамо значајно одступање, када је одабрано 12 студената ЕТФ-а и 8 студената Машинског факултета.

Литература

- ▶ Милан Меркле: Вероватноћа и статистика за инжењере и студенте технике, Академска Мисао, Београд 2010.
- ▶ Белешке са предавања и вежби из Вероватноће и статистике (13E082BC), летњи семестар 2022/2023
- ▶ <https://getbootstrap.com/docs/5.0/> , приступ у јуну 2023.