# Дефиниција вероватноће

### Појмови које ћеш научити су:

* теоријска вероватноћа
* експериментална вероватноћа
* Бајесова теорема

### Научићеш и:

* разлику између теоретске и емпиријске вероватноће
* у којим се аспектима живота вероватноћа примењује

## Разумевање вероватноће у свакодневном животу

Да размотримо типичну изјаву о вероватноћи: када је коцка бачена, је за очекивати је да ће вероватноћа да коцка падне са бројем шест окренутим ка горе бити 1/6. Ова изјава je логички облик релације. Не тврди се безусловно да ће шестица да се појави једном у шест покушаја, већ је тврдња пре подложна условима под којима се коцкица баца.

Ако се коцкица баци, пад на страну 6 се очекује са вероватноћом 1/6; ово је форма у којој се потврђује вероватноћа изјаве. Нико не би рекао да је вероватноћа проналаска коцкице на столу са страницом 6 нагоре 1/6 , да коцка није била уопште бачена. Изјаве о вероватноћи стога имају карактер импликације; они садрже први и други термин, а за који се тврди да постоји однос вероватноћа између ових појмова. Ова релација се може назвати Вероватносна импликација.

## Математичка дефиниција вероватноће

Вероватноћа се може дефинисати као однос броја повољних исхода и укупног броја исхода неког догађаја. За експеримент који има ‘B’ број исхода, број повољних исхода се може означити са A. Формула за израчунавање вероватноће догађаја је следећа:

Вероватноћа се користи за предвиђање исхода за различите ситуације:

* бацање новчића
* бацање коцке или извлачење карте из шпила
* заокруживање тачног одговора на тесту.

Вероватноћа је класификована у два типа:

## 1. Теоретска вероватноћа

Теоријска вероватноћа, као што име каже, је теорија која стоји иза вероватноће. Теоријска вероватноћа даје исход настанка догађаја на основу математике и расуђивања. Она нам говори о томе шта би требало да се деси у идеалној ситуацији без спровођења икаквих експеримената.

Теоријска вероватноћа је изузетно корисна у ситуацијама као што су лансирање сателита, где није изводљиво спровести стварни експеримент да би се нашао добар закључак. У даљем тексту ћете сазнати о значењу теоријске вероватноће, разликама између типова вероватноће и видети неке повезане примере.

Теоријска вероватноћа се може дефинисати као број повољних исхода подељен укупним бројем могућих исхода. За одређивање теоријске вероватноће нема потребе за спровођењем експеримента. Међутим, потребно је познавање ситуације да би се пронашла вероватноћа настанка тог догађаја. Теоријска вероватноћа предвиђа вероватноћу настанка догађаја уз претпоставку да су сви догађаји подједнако вероватни, као што смо споменули у тексту о коцкици раније.

Претпоставимо да има укупно 5 карата и да треба одредити вероватноћу да се извуку 2 карте. Коришћењем концепта теоријске вероватноће број повољних исхода (2) поделиће се са укупним могућим исходима (5) да би се добила вероватноћа као 0,4.

## ## 2. Експериментална (емпиријска) вероватноћа

Шанса или појава одређеног догађаја се назива његовом вероватноћом. Вредност вероватноће је између 0 и 1, што значи да ако је немогућ догађај вероватноћа је 0, а ако је сигуран догађај, вероватноћа је 1. Вероватноћа која се утврђује на основу резултата експеримента. позната је као експериментална вероватноћа. Ово је такође познато као емпиријска вероватноћа.

Експериментална вероватноћа догађаја заснована је на броју пута који се догађај десио током експеримента и укупном броју пута када је експеримент спроведен. Сваки могући исход је неизвестан и скуп свих могућих исхода назива се простор узорка. Формула за израчунавање експерименталне вероватноће је:

Пример иѕ стварног живота би био: број колачића који је направио Патрик дневно у овој недељи је дат као 4, 7, 6, 9, 5, 9, 5. На основу ових података, која је разумна процена вероватноће да Патрик направи мање од 6 колачића следећег дана?

P(< 6 колачића) = 3/7 = 0,428 = 42%

[начин рачунања вероватноће](verovatnoca.jpg)

## Бајесова теорема

Удаљавајући се од математичке дефиниције вероватноће, њено право значење се тумачи и разјашњава у појмовима здравог разума са нагласком на његове примене на податке у области статистике. Посебна пажња је уперена ка условној вероватноћи позивајући се на Бајесову теорему.

Бајесова теорема (по математичару Томасу Бајесу) је математичка формула за одређивање условне вероватноће. Условна вероватноћа је вероватноћа да ће се исход догодити, на основу претходног исхода који се догодио у сличним околностима. Бајесова теорема пружа начин за ревизију постојећих предвиђања или теорија (вероватноћа ажурирања) са новим или додатним доказима.

У финансијама, Бајесова теорема се може користити за процену ризика позајмљивања новца потенцијалним зајмопримцима. Теорема се такође назива Бајесово правило или Бајесов закон и представља темељ области Бајесове статистике.

На пример, размислите о извлачењу једне карте из комплетног шпила од 52 карте.

Вероватноћа да је карта краљ је четири подељена са 52, што је једнако 1/13 или приближно 7,69%. Запамтите да су у шпилу четири краља. Сада, претпоставимо да је откривено да је изабрана картица картица са лицем. Вероватноћа да је изабрана карта краљ, с обзиром да је то лице, је четири подељена са 12, или приближно 33,3%, пошто у шпилу има 12 карата лица.

Формула Бајесове теореме:

где су: P(А)= Вероватноћа да се А деси P(Б)= Вероватноћа да се Б деси P(А∣Б)=Вероватноћа А датог Б P(Б∣А)= Вероватноћа Б датог А P(А⋂Б)= Вероватноћа да ће се десити и А и Б

Као нумерички пример, замислите да постоји тест на алкохол који је 98% тачан, што значи да 98% времена показује истински позитиван резултат за некога ко конзумира алкохол, а 98% времена показује прави негативан резултат за оне који не конзумирају.

Затим претпоставимо да 0,5% људи конзумира алкохол. Ако насумично одабрана особа буде позитивна на лек, може се направити следећа калкулација да би се утврдила вероватноћа да је особа заправо конзумирала алкохол.

(0,980,005) / [(0,98 к 0,005) + ((1 - 0,98) к (1 - 0,005))] = 0,0049 / (0,0049 + 0,0199) = 19,76% Бајесова теорема показује да чак и ако је особа била позитивна у овом сценарију, постоји отприлике 80% шансе да особа не узме лек.

### Задаци за вежбу:

*Питање* 1. Колика је вероватноћа да при бацању два новчића барем један падне на писмо? Означи тачан одговор:

а. 1/4

б. 3/2

ц. 3/4

д. 4/3

*Тачно* ц.

*Питање* 2. Новчић се баца три пута. Колика је вероватноћа да он сва три пута падне на исту страну? Означи тачан одговор:

а. 1/4

б. 1/6

ц. 1/3

д. 1/8

*Тачно* а.

*Питање:* 3. Колика је вероватноћа да при бацању коцкице два пута узастопно падне страна са шест тачака? Означи тачан одговор:

1. 1/12
2. 1/3
3. 1/36

*Tačno:* 3

# Литература:

1. https://www.rapidtables.com/math/symbols/Statistical\_Symbols.html
2. https://www.researchgate.net/profile/Marina-Andrade-3/publication/229004504\_A\_Note\_on\_Foundations\_of\_Probability/links/0046352a1fc8129b1f000000/A-Note-on-Foundations-of-Probability.pdf
3. Koch, KR. (1990). Bayes’ Theorem. In: Bayesian Inference with Geodetic Applications. Lecture Notes in Earth Sciences, vol 31. Springer, Berlin, Heidelberg
4. Blackwell, David. “On a class of probability spaces.” Proc. 3rd Berkeley Symposium on Math. Sci. and Prob. Vol. 2. 1956.
5. “Zbirka rešenih zadataka iz statistike za studente Industrijskog inženjerstva i menadžmenta i Inženjerstva zaštite životne sredine”, Prof. dr Silvia Gilezan, redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu
6. Ivan Matić, Jurica Barišin, Ljerka Jukić Matić, Maja Zelčić, Robert Gortan, Vesna Vujasin Ilić, Željka Dijanić 2020, MATEMATIKA 2 - udžbenik matematike s dodatnim digitalnim sadržajima i zadatcima za rješavanje u drugom razredu srednje škole, Školska knjiga, Zagreb
7. https://www.cuemath.com/data/probability/
8. Joyce, James, “Bayes’ Theorem”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/bayes-theorem/>.
9. https://www.investopedia.com/terms/b/bayes-theorem.asp
10. https://e-statistika.rs/slucajni-dogadjaj