

Toeval in de greep

De echte kans om te winnen bij het gokspel op korte en lange termijn
onderzocht met simulaties(apps)

Piet van Blokland
Raymond Aronds

Overzicht 3 avonden

1. Toeval.
2. Fruitmachine. Simuleren
3. Roulette met verdubbelingsstrategie

Voor apps www.vustat.eu en www.slicks.info

Dagdeel 1

- a) Bestaat toeval?
- b) Toeval in de natuur. Verhouding geboortes jongens/meisjes per gemeente. Relatief/absoluut
- c) Daniel Kahneman: Mensen zijn niet zo goed in toeval. Hechten te veel waarde aan toevallige gebeurtenissen. Video Michael Souza
- d) Gemiddelde en spreiding
- e) Random Number Generator. Hoe maakt de computer random getallen?
- f) Pseudo Random Numbers
- g) Kan de computer jou voorspellen en hoe doet hij dat?
- h) The gamblers fallacy

Dag 1.a Bestaat toeval?

- De theorie dat toeval niet bestaat, met andere woorden, dat alle gebeurtenissen van tevoren volledig bepaald en dus volledig voorspelbaar zijn (het [determinisme](#), het beroemdst geformuleerd door [Laplace](#)) heeft lange tijd de grootste schare volgelingen gekend in zowel de [filosofie](#) als de [natuurkunde](#). In de [theologie](#) is er voortdurend strijd tussen de stelling dat [God](#) alles heeft voorbestemd ([predestinatie](#)) en de stelling dat God de mens een [vrije wil](#) heeft gegeven om te kunnen kiezen tussen goed en kwaad.
- Wiskundig is het een heel lastig begrip. Pas sinds 1933 door Russische wiskundige Andrej Kolmogorov goed geformuleerd.

Dag 1.b Toeval in de natuur

Van alle gemeentes in Nederland worden het aantal geboortes en hoeveel daarvan jongens zijn bijgehouden.

Deze [app](#) laat de grafiek zien. Horizontaal staan het aantal geboortes en verticaal het percentage jongens in die gemeente. Het percentage mannelijke geboortes in heel Nederland is 51,10%

Duidelijk is te zien dat de spreiding van het percentage jongens groot is voor kleine gemeentes en klein is voor grote gemeentes.

Heb jij een verklaring?

Bij de absolute fout ligt het anders

Dag 1.c Mensen zijn niet zo goed in toeval

- Stukjes uit video van Michael Souza (Zes gooien en de manier om een knop in te drukken bij een gokapparaat)
- Mijn verklaring: Mensen proberen maar wat. Soms heeft dan zo'n handeling succes (toeval). De gokker blijft dan ongeveer hetzelfde proberen. Af en toe heeft hij weer succes, zoals te verwachten is.

Dag 1.d Gemiddelde en spreiding

Hieronder staan de appels uit twee verschillende boomgaarden.



Bij de eerste boomgaard is het gemiddelde gewicht 150 en de spreiding (=gemiddelde afwijking) is 1

De tweede boomgaard heeft ook een gemiddeld gewicht van ongeveer 150 en een spreiding van ongeveer 10

De gemiddelde lengte van mannen in Nederland is 183,8 en de spreiding is 7,1 cm

Voor een vrouw is de lengte 170,7 met een spreiding van 6,3 cm.

Dag 1.e.1 Random Number Generator

- `Math.random()` geeft een pseudo random getal tussen 0 en 1
- `Math.random()` 0.43270501429536545
- `Math.random()` 0.4691690740251171
De computer kan dit heel snel. 1,000,000 per seconde
- Een rad van avontuur doe je met
`Math.floor(26*Math.random())`
Nu heeft elk getal tussen 0 en 25 een even grote kans om getrokken te worden. `Math.floor(x)` geeft het grootste gehele getal dat kleiner is dan x

Dag 1.f Pseudo random getallen

- Een rijtje pseudo-random getallen ligt vast door het seed getal. In sommige computergetallen kun je dit getal zelf bepalen. Pseudo random getallen zijn dus niet echt random.
- Dit rijtje voldoet aan alle eisen die volgens de kansrekening gesteld worden.
- Gokkasten werken uitsluitend met Random Numbers Generators. Dit wordt gecontroleerd door de Kansspelautoriteit (KSA)

Dag 1.g Kun jij **random** getallen intikken?

- In de [app](#) moet je eerst 40 nullen en enen intikken.
- Daarna gaat de computer jouw volgende invoer voorspellen. Hij laat ook zien wat de computer voorspelt
- Als je echt random intikte dan was de computer in ongeveer 50% van de gevallen correct. Waarschijnlijk is het percentage hoger.
- De computer houdt een telling bij van wat je na bijvoorbeeld 000 intikt. In de tabel zie je al dat na zo'n drietal de percentages verschillen

Dag 1.h.1 De gambler's fallacy

- Het verschijnsel dat je kunt verwachten dat na tien keer rood sommige mensen verwachten dat de kans op rood groter wordt. Anderen verwachten daar en tegen dat de kans op rood kleiner wordt.
 1. Een roulette heeft geen geheugen. Waarom zou de kans veranderen? Er is immers niets gewijzigd.
 2. En de wet van de grote aantallen dan.
De wet van de grote aantallen zegt dat het verwachte percentage naar 50% gaat.
 3. Ik heb in mijn leven nog niet meegemaakt dat meer dan 17 keer achter elkaar rood was

Dag 1.h.2 Gambler's fallacy

De volgende uitspraken maken de zelfde fout als de gambler's fallacy

- De gokkast gaat nu geven want....
- De prijs moet nu vallen want ...
- Als ik nu niet mee doe dan mis iknu heb ik geluk
- Er is tien keer een getal onder de 18 gevallen. De volgende keer moet er een getal groter dan 18 vallen en anders wel de keer daar na.
- De volgende keer wacht ik tot er tien keer even gevallen is, dan pas ga ik grof gokken.

Verzin een **correcte** variant en probeer iedere keer als weer zo'n foute gedachte in je hoofd speelt de goede variant te herhalen

Dag 1 Conclusies

- Een roulette heeft geen geheugen.
- Een fruitmachine is een computer. Spreek het dan ook zo aan.
- Op de lange duur gaat het waargenomen percentage naar het verwachte percentage. Op de lange duur kan echt lang duren
- Op de lange duur neemt de kans op grote absolute afwijkingen toe.
- Elk kansspel is zo ontworpen dat jou kans om te winnen kleiner is dan die van de (bank)eigenaar. Suggesties van kansspelaanbieders suggereren soms anders.

Dag 2 Simulatie fruitmachine

- a) Verkennen app
- b) Rollen en prijzen
- c) Kosten per uur
- d) Near miss
- e) Welke verslavingsfactoren heeft een gokkast?
- f) Conclusies

Dag 2 a. Verkennen app fruitmachine

- Eerst stap voor stap totdat prijs is gevallen
- Tempotool onderzoeken
- Overzichtstabel rechtsboven. Het duurt soms heel lang totdat het verschil tussen verwachte en waargenomen inhoudingspercentage klein geworden is
- Kloppen de waargenomen aantallen prijzen in de tabel rechtsonder met de verwachte aantallen?
- Hoeveel keer moet je minstens gooien om daar iets zinvol over te kunnen zeggen?
- Onderzoek hoeveel winst de bank maakt.

Dag 2 b Rollen en prijzen

- Druk op de knop Rollen en Prijzen
- De aantallen en de prijzen kunnen worden gewijzigd.
- Per rol zijn nu 22 elementen
- In totaal zijn er $22*22*22=10,648$ mogelijke combinaties
- Verandering van aantallen en prijzen verandert ook het uitkeringspercentage

Dag 2 c. Kosten per uur

- Er zijn wettelijke regels voor de fruitmachine
 - Minimaal 3 seconden
 - Gemiddeld 4 seconden
- Zorg voor minimaal 20000 spelletjes
- Kies dan de knop “kosten per uur”
- Een tabel met de kosten voor ieder uur spelen verschijnt.
- Toon ook de grafiek. Dat is een dotplot. Onderzoek het verband tussen tabel en dotplot.
- Zet de schuiven aan.
- Onderzoek de kans op meer dan 100 verlies en de kans op meer dan 100 winst

Dag 2 d Near Miss

- Near miss in the app. Als de computer geen prijs hoeft uit te keren wordt soms opnieuw random een near miss gekozen. Een near miss geeft geen prijs, maar is wel dicht bij een grote prijs. Dus de kans op winnen verandert niet
- Kun je het in deze app manipuleren? Ja als je op de button Rollen en prijzen klikt kun je het percentage near miss bepalen
- Wat is de invloed van een near miss op het spelen? Mensen blijken heel gevoelig zijn voor de near miss. Dat is ook niet zo gek. Want het is vaak heel verstandig als je iets bijna kunt, nog een beetje extra te oefenen.

Conclusies dag 2

- Omgaan met winst en verlies volgens Kahneman. Verlies accepteren is heel moeilijk. Liever doorgaan tot er gewonnen wordt
- De spreiding in “kosten per uur” is enorm. Op de echt lange duur gaat het waargenomen inhoudingspercentage naar het verwachte inhoudingspercentage
- De controle op gok automaten is beperkt. (Diesel software).

Dag 3 Roulette

- a) Verkennen app
- b) De wet van de grote aantallen
- c) Verdubbelingsstrategie
- d) Conclusies

Dag 3.a.1 Verkennen roulette app

1. Eerst tien spelers. Een ieder bezit 300 en de inzet is 10.
2. De keuze van de speler kun je op de roulette tafel regelen. Zoals in het echt.
3. Eén keer gooien. Je ziet wat gegoooid is.
4. Sommige hebben gewonnen, sommigen hebben verloren.
5. Nog een keer gooien. Daarna snel spelen
6. Let op spelers die failliet zijn blijven zitten

Dag 3.a.2 Verkennen app

7. Sommigen zijn heel snel failliet. Sommigen maken winst. Een enkeling maakt soms heel veel winst. Hij kan stoppen, maar dan moet hij ook nooit meer naar het casino gaan. Anders kan hij net zo goed meteen doorspelen.
8. De getallen bij de spelers doornemen. Eerst de naam, dan het aantal hokjes waarop hij wint. Het uitkeringspercentage(eigen inzet meegerekend). De nummers waarop hij speelt.
9. Vragen
 - Wat moet je de volgende keer spelen?
 - Bij welke strategie heb je de meeste kans om te winnen?
 - Wat zijn de belangrijke verschillen tussen de strategieën?

Dag 3.b De wet van de grote aantallen

- Simuleren van het langdurig spelen van een strategie. (Bijv. op 1-18 of slechts op één getal) en dat 2500 keer
- Ieder bolletje in de onderste grafiek staan voor 2500 keer gooien.
- De **bankwinst** over alle spelletjes gaat naar 2.21% van de inzet. De spreiding hangt af van de strategie.
- Opdracht Onderzoek de kans op 100 of meer winnen en de kans op 100 of meer verliezen.
- Bekijk Toon Worp. Dit laat alle 2500 getallen zien die zijn gegooid. Bij de groene hokjes heb je gewonnen? Waarom is tellen zonder computer bijna ondoenlijk?
- Bekijk info over strategie(Verwachte winst en verwachte spreiding)

Dag 3.c.1 Verdubbelingsstrategie

Verdubbelingsstrategie. Je zet 1 in. Als je verliest, dan zet je 2 in. Als je weer verliest zet je 4 in enzovoorts tot het maximum (Nu 1000). Als je gewonnen hebt dan heb je 1 gewonnen. Als je uiteindelijk toch verliest dan verlies je in totaal 1023

1. Bekijk Toon Worp. Zoek de spelletjes die zijn verloren.
2. Bekijk de grafiek in onderste scherm. Opvallend zijn de grote stappen in de uitkomsten. Dat komt omdat het uiteindelijke resultaat alleen afhangt van de spelletjes die je bent verloren.
3. Bekijk de tabel rechtsonder. Wat valt je op?

Dag 3.c.2 Verdubbelingsstrategie

4. Info over de strategie

- I. 1 op de 784 keren verlies je
- II. Hoeveel verlies je dan?
- III. Hoe vaak win je?
- IV. Hoeveel win je dan?

5. Rechtsonder staat weer het winstpercentage van de bank

- I. Deze strategie wijzigt niets aan het winstpercentage
- II. Doordat de inzetten groter worden wordt het verlies ook groter
- III. Alleen de spreiding wordt groter door de verdubbelingsstrategie

Dag 3.d Conclusies

1. Een roulette bal heeft geen geheugen. Het is mogelijk om te manipuleren, maar onwaarschijnlijk. Het is vrijwel onmogelijk om dat vast te stellen op grond van tellen.
2. De kans op grote afwijkingen in het begin is groot. Dat maakt het zinloos om te tellen.
3. Op de lange duur gaat de uitkomst naar het winstpercentage van de bank, maar dat kan wel erg lang duren.
4. Als je googled op strategie en roulette zie je een behoorlijk aantal suggesties. Vaak wordt geschermd met wiskundige namen zoals Fibonacci en d'Alembert. Bedenk dat er altijd wel een strategie is die eventjes werkt als je alle strategieën gaat uitproberen. Deze verhaaltjes zijn bedacht om jou aan het gokken te krijgen.
5. Moet de croupier een fooi krijgen? Voor, tegen, voordelen, nadelen