

Legile hazardului

Legile hazardului ne afectează tuturor viața. S-ar putea ca mâine să câștigăm un premiu, la fel de bine s-ar putea să suferim un accident. Nu se știe niciodată ce ne așteaptă, însă dacă avem la dispoziție toate datele necesare, atunci putem evalua șansele de apariție a unui eveniment.

Când dăm cu banul, spunem că probabilitatea ca rezultatul să fie cap sau pajură este de 50%. Aceasta înseamnă că din 100 încercări vom avea de 50 de ori cap și de 50 de ori pajură. Nu este foarte corect să afirmăm că șansele sunt 50 – 50%, deoarece aceasta se determină din raportul numărului de producere a evenimentului dorit și numărul total de încercări. Putem afirma deci, că probabilitatea de a avea cap sau pajură este 50 din 100; sau la fel de bine putem spune că probabilitatea este 50%, sau unu pe doi.

Șansa

Uneori vorbim despre șansă în loc de probabilitate, adică de câte ori este mai probabil ca un eveniment să nu aibă loc, decât să se întâmple. De exemplu, dacă dăm cu banul, o posibilitate este ca rezultatul să



●● Ruleta este jocul preferat în cazinouri. Se învâрте o roată împărțită în secțiuni, iar jucătorul poate paria secțiunea în care se va opri bila aruncată pe roată. Se poate paria și pe un grup de numere.

| | | | | | |
|----|----|----|----------|---------|--------|
| ♠ | | | 1st 12 | 1 to 18 | |
| 1 | 2 | 3 | | | |
| 4 | 5 | 6 | | | |
| 7 | 8 | 9 | 2nd 12 | EVEN | |
| 10 | 11 | 12 | | | |
| 13 | 14 | 15 | | | |
| 16 | 17 | 18 | 3rd 12 | ODD | |
| 19 | 20 | 21 | | | |
| 22 | 23 | 24 | | | |
| 25 | 26 | 27 | 19 to 36 | | |
| 28 | 29 | 30 | | | |
| 31 | 32 | 33 | | | |
| 34 | 35 | 36 | 2 to 1 | 2 to 1 | 2 to 1 |

● Casele de pariuri scriu pe o tablă rapoartele de câștiguri. Cu cel mai bun raport de câștig se poate paria calul, pe care, după calculele casei de pariuri, vor paria cei mai puțini oameni. Dacă pe Brown Trix, casele de pariuri dau 300 contra 1, atunci în cazul că acesta câștigă cursa, pentru fiecare liră pariată, jucătorului îi revin încă trei sute de lire. Casele stabilesc rapoartele de câștig astfel ca circa 85% să ajungă la câștigători și 15% să fie profitul lor.



Alisport/David Leah

Cocaster/Photograph Colour Library

John Peakey (Calareni Equarment) Ltd

fie cap, cealaltă posibilitate este să fie pajură. Șansele sunt deci de unu la unu, adică șansele celor două evenimente posibile sunt egale. Când afirmăm că la aruncarea monedei putem avea doar două rezultate distincte, neglijăm faptul că aceasta s-ar putea opri pe tăiș, eveniment de altfel prea puțin probabil. Putem conveni însă ca aceste evenimente să le considerăm invalide și dăm cu banul din nou.

Să presupunem că de această dată dăm cu două monede simultan. Rezultatul poate fi două capete, două coroane sau un cap și o pajură. S-ar putea crede că probabilitatea fiecărui rezultat este de o treime, dar dacă facem o sută de încercări, atunci vom observa că de circa 25 de ori rezultatul va fi două

Alamy/Barry Morimore



🔺 Când dăm simultan cu patru bani, putem avea cel mult patru capete. Cele cinci combinații posibile le putem obține în 16 moduri. Cel mai probabil este să avem două capete, ceea ce poate apărea în șase moduri.

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 1 | Ca | Ca | Ca | Ca |
| 2 | Pa | Ca | Ca | Ca |
| 3 | Ca | Pa | Ca | Ca |
| 4 | Ca | Ca | Pa | Ca |
| 5 | Ca | Ca | Ca | Pa |
| 6 | Pa | Pa | Ca | Ca |
| 7 | Pa | Ca | Pa | Ca |
| 8 | Pa | Ca | Ca | Pa |
| 9 | Ca | Pa | Pa | Ca |
| 10 | Ca | Pa | Ca | Pa |
| 11 | Ca | Ca | Pa | Pa |
| 12 | Pa | Pa | Pa | Ca |
| 13 | Pa | Pa | Ca | Pa |
| 14 | Pa | Ca | Pa | Pa |
| 15 | Ca | Pa | Pa | Pa |
| 16 | Pa | Pa | Pa | Pa |

Marshall Cavendish

capete, aproximativ tot atâtea pentru două pajure și în jur de 50 pentru un cap și o pajură. Astfel, probabilitatea de două capete este de 25/100 adică 1/4, probabilitatea de două pajure este aceeași, iar șansa de a avea cap și pajură este de 50/100. Oare de ce?

Răspunsul la întrebare se găsește ușor dacă utilizăm o monedă de cupru și una de argint. Rezultatul care înseamnă un cap și o pajură se poate obține în două moduri: odată putem avea cap la moneda de cupru și pajură la moneda de argint, apoi, putem avea pajură la moneda de cupru și cap la moneda de argint. Reiese deci că numărul cazurilor posibile este patru și nu trei, dintre care două rezultă cap și pajură, iar câte una dă două capete respectiv două pajure. Din această cauză sunt mai frecvente de circa două ori rezultatele cap-pajură decât cele exclusiv capete sau exclusiv pajure. Șansele sunt deci 3 la 1 pentru două capete sau două pajure și 1 la 1 pentru cap-pajură.

Permutări

Matematicienii ar spune că dacă dăm cu două monede simultan, atunci avem patru permutații posibile de cap și pajură, dar numai trei combinații posibile. Acest lucru înseamnă că evenimentul cap-pajură este o permutație diferită de pajură-cap, dar ca și combinație este aceeași. Aceasta ar putea suna puțin ciudat, deoarece în viața de zi cu zi, aceste noțiuni le folosim puțin diferit. Spre exemplu, un zăvor cu combinație care are codul 1-2-3-4 nu se va deschide dacă încercăm numărul 1-3-2-4. Deși aceste numere reprezintă aceleași combinații, în sens matematic, ele sunt permutări diferite, deci denumirea corectă a zăvorului ar fi "cu permutare" în loc de "cu combinație".

Când dăm cu banul, numărul permutărilor posibile se poate calcula înmulțind numărul posibilităților distincte pentru fiecare monedă. Cu două monede avem $2 \times 2 = 4$ permutări posibile, iar cu patru avem $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$.

La fel putem calcula numărul permutărilor posibile pentru zaruri; dacă dăm cu două zaruri simultan, atunci avem $6 \times 6 = 36$ permutări, iar utilizând trei avem $6 \times 6 \times 6 = 216$.

🔺 După acordul parlamentului, în Marea Britanie Loteria Națională a cunoscut un succes deosebit. Câștigarea marelui premiu are însă o probabilitate de numai 1 la 14 milioane.

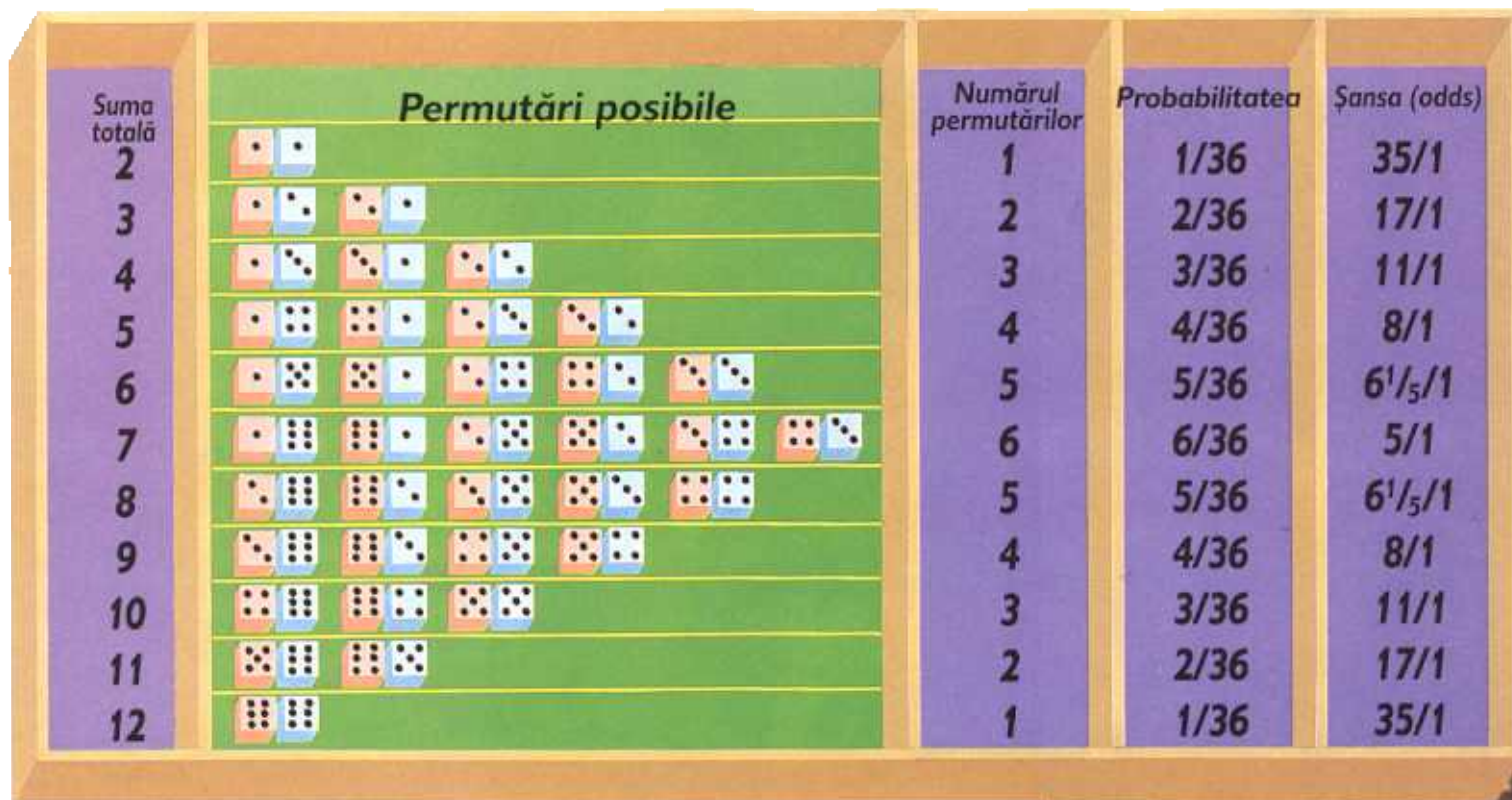
🔺 La cursele de ogar, câinii alegă după un iepuraș angrenat electric. Cu ocazia unei curse, jucătorii pariază mai multe mii de lire sterline.

Care este probabilitatea ca doi oameni aleși aleator să aibă aceeași zi de naștere? Făcând abstracție de complicațiile cauzate de anii bisecți, probabilitatea ca un om să aibă ziua de naștere pe o anumită zi și lună prestabilită din an este de 1/365 – foarte puțin probabil să fie așa. S-ar părea că existe o probabilitate mică să avem două sau mai multe zile comune de naștere într-o clasă de 36 de elevi: din 365 avem 36 de posibilități, adică sub 1/10. Acestea fiind știute, pare destul de ciudat că această probabilitate este de fapt 8/10, adică 80%.

Dificultatea acestor probleme constă în faptul că numărul permutărilor posibile este foarte mare. Ion și Maria pot avea ziua de naștere comună, la fel pot avea Maria și Daniel sau orice altă pereche din clasă. Într-o clasă de 36 persoane se pot realiza 630 de perechi diferite, deoarece prima pereche poate fi aleasă din 36 de posibilități, iar odată aleasă, a doua pereche are 35 posibilități. Înmulțind 35 cu 36 avem un număr total de 1260 permutări posibile, dar numărul combinațiilor este numai jumătate din acestea, deoarece permutarea Ion-Maria este aceeași cu Maria-Ion.



Berg Alesiar/Frank Spooner



Numărul combinațiilor posibile este deci $1260/2 = 630$.

Din fericire nu trebuie să examinăm toate aceste posibilități, deoarece problema poate fi rezolvată și mai simplu. Putem rezolva problema examinând probabilitățile de noncoincidentă a zilelor de naștere.

Dacă-i rugăm pe elevi să ne spună ziua și luna nașterii, atunci probabilitatea ca primul să nu coincidă cu următorul este de $364/365$. Probabilitatea ca al treilea elev să aibă ziua de naștere diferită de cele două anterioare este de $363/365$, deoarece deja avem două zile din an care ar însemna coincidență.

Continuând, vom ajunge la concluzia că

Nașterea unor gemeni poate aduce dificultăți materiale familiilor. Societățile de asigurare pot calcula probabilitatea de a avea gemeni, și oferă asigurări în cazul nașterii unor gemeni.



În cazinouri jucătorii dau cu două zaruri simultan. Din cele 36 posibilități pot rezulta sume între 2 și 12. Suma cea mai probabilă este 7, aceasta poate apărea în șase moduri. Valorile apropiate de extremitățile domeniului sunt mai greu de realizat.

probabilitatea ca fiecare din cei 36 de elevi să aibă data nașterii diferită față de cel dinaintea lui este de $330/365$, adică în jur de 90%. Probabilitatea să nu existe însă nici o pereche cu aceleași zile de naștere se calculează înmulțind aceste probabilități, adică circa 20%. Ce rămâne, cele 80 la sută, reprezintă probabilitatea de existență a cel puțin unei perechi de elevi, care să aibă zilele de naștere coincidente.

În medie

Când afirmăm că ceva se întâmplă cu o probabilitate de 50%, atunci ne referim de fapt la un număr mare de cazuri. Să considerăm un exemplu extrem: dacă dăm cu banul o singură dată atunci concluzia experimentului va fi că avem cap 100% sau pajură 100%. Dacă facem însă un număr mare de încercări, ponderea rezultatelor va fi de circa 50%. Pornind de la acest fapt, unii ajung la concluzia greșită că putem prezice niște evenimente total aleatorii. Dacă spre exemplu, am avut de patru ori consecutiv cap, atunci după "legea numerelor mari" la următoarea încercare vom avea pajură cu o probabilitate mai mare. Ei se bazează pe faptul, că pentru a avea o medie de 50%, mai avem nevoie de câteva pajure. Însă este prea puțin probabil ca ponderea relativă a capetelor să fie vreodată exact 50%, chiar și într-o serie lungă de încercări. De obicei există o oarecare diferență dintre valoarea matematică și cea experimentală. Dacă din 1000 de încercări, numărul de capete este mai mare doar cu patru de cel al pajurelor (adică



502 capete și 498 pajure) atunci acest rezultat este foarte aproape de cel calculat teoretic sau de cel așteptat. Legea este că aceste evenimente aleatorii nu au influență asupra următorului eveniment. Aceste evenimente se numesc independente. Bineînțeles, dacă rezultatul este în continuare numai cap, atunci jucătorul poate deveni suspicios asupra naturii aleatorii a evenimentelor. Nu toate fenomenele sunt independente. Probabilitatea ca dintr-un set de cărți să tragem una de culoare roșie (cupă sau caro) este de 50%. Dacă am tras deja o carte roșie, în setul rămas avem doar 25 de cărți roșii. A doua oară probabilitatea cărții roșii este de $25/51$, adică circa 49%. Bineînțeles, dacă de fiecare dată reintroducem cartea trasă în set, probabilitatea cărților roșii va rămâne 50%.



🚗🏠 Asigurările oferă recompensă pentru victimele jafurilor (sus) și ale accidentelor (la stânga). Societățile de asigurare calculează probabilitatea acestor evenimente și stabilesc valorile recompenselor în funcție de acestea.

gătorul va primi pe lângă suma pariată, de patru ori această sumă. Deci dacă pariază șase oameni, fiecare pe un câine diferit, câte 100 de lire, atunci casa de pariuri va primi 600 de lire, va plăti însă numai 500 – 100 de lire suma pariată și încă de patru ori aceasta – indiferent care dintre câini va ajunge primul, deci 100 de lire îi revin ca profit în toate cazurile posibile.

Inducerea în eroare

În practică, casele de pariuri schimbă raporturile de pariere în funcție de mărimea sumelor pariate. Raportul de câștig al câinelui favorit este scăzut treptat, pentru a nu ajunge în situația să aibă pierderi, în cazul în care câinele pe care au pariat mulți ar ieși câștigător. Câinii cu șanse mai mici sunt cotați cu rapoarte de câștig mai bune, ca să parieze cât mai mulți pe ei. Pe termen lung casa de pariuri face profit iar jucătorul pierde.

Loteria Națională britanică a fost criticată vehement în momentul lansării, deoarece

șansele câștigării marelui premiu erau foarte reduse: 1 la 14 milioane. Mărimea sumei premiului principal era însă atât de mare, încât a adus succesul pentru acest joc, la care a mai contribuit și faptul că sume importante din profit erau utilizate în scopuri de binefacere.

Asigurări

Mulți oameni dezaprobă orice fel de pariu, și totuși toată lumea riscă într-un fel sau altul. Chiar și traversarea unei străzi implică riscuri, mulți pietoni pierzându-și viața în accidente rutiere. Problemele cauzate de aceste accidente pot fi contracarate într-o oarecare măsură prin asigurări. Asigurarea este o formă specială a pariului, când jucătorul pariază că va pierde, în sensul că de fapt facem un pariu cu societatea de asigurare că vom suferi un accident. Dacă acesta se va produce, atunci am câștigat pariul, iar compania de asigurare ne va plăti o sumă ca recompensă, sau în caz de deces, celor mai apropiați rude. Societățile de asigurări, asemănător cu casele de pariuri, realizează profit, pentru că în ansamblu se plătește mai puțin decât se încasează.

📊 Multe societăți fac rost de datele de care au nevoie de la public. Reprezentarea grafică a valorilor variabile va avea forma de clopot din imaginea de mai jos.



Pariuri

Jocurile de noroc sunt de obicei pariuri – pe bani sau numai de dragul distracției – asupra deznodământului unor experimente cu mai multe posibilități. La unii oameni, jocurile de noroc pot deveni vicii, ceea ce poate duce la pierderea unor sume importante de bani. Uneori se întâmplă ca cineva să câștige, dar pe termen lung majoritatea jucătorilor pierd, deoarece proiectantul jocului de noroc impune regulile astfel ca jocul să-i aducă beneficii, ori beneficiile pot veni numai de la jucători. Spre exemplu, casa de pariuri anunță șanse mai mici decât cele reale. Dacă într-o cursă aleargă șase ogari la fel de rapizi, șansele lor de a ajunge primii sunt 1/6. Deci șansa reală ca un câine să nu câștige (odds) este 5 la 1. Casele de pariuri anunță însă șanse de 4 la 1, adică cine reușește să ghicească câști-

