

Programação Probabilística

Fichas

Instruções

Site

- Use o site [WebPPL](#) para resolver os seguintes problemas

Ficha 1

- Experimente as várias distribuições possíveis e use a função *viz* para se familiarizar com o sistema.
- [Arrays](#)
- [viz](#)
- [Distribuições](#)

Ficha 4

- [Inferência](#)

Ficha 1

- ① Escreva funções que lancem uma moeda ao ar n vezes e:
 - ① Conte quantas vezes saiu cara;
 - ② Verifique se todos os lançamentos foram coroa;
 - ③ Verifique se nem todos os lançamentos tiveram o mesmo resultado;
- ② Escreva uma função que lance 1000 vezes uma moeda ao ar, use a função **repeat**, e crie um histograma com as frequências;
- ③ Modifique a função anterior para receber a probabilidade de sair cara e experimente com vários casos possíveis;
- ④ Modifique a função anterior para lançar 5 moedas de cada vez e criar o histograma com o número de caras;
 - ① Use a função **flip** para isso;
 - ② Use outra distribuição que lhe pareça mais útil;
- ⑤ Crie um histograma correspondente ao lançamento de um dado;
- ⑥ Modifique o programa anterior para lançar mais do que um dado;
- ⑦ Faça uma função para sortear uma carta;
- ⑧ Faça uma função que sorteie uma mão de n cartas.

RPGs

Sistema Roll & Keep

Trait valor numérico que representa características

Skill valor numérico que representa aptidões

Sistema do *World of Darkness*

Atributos valor numérico que representa características

Disciplines valor numérico que representa aptidões

RPGs e dados

XdY

X número de dados rolado

Y número de faces de cada dado

- Somam-se os valores dos dados

Sistema Roll & Keep: XkY

X número de dados D10 *rolled*. Corresponde a **Trait+Skill**

Y número de dados D10 *kept*. Corresponde a **Trait**

Exploding dice cada 10 implica que esse dado é rolado novamente e se soma 10 ao total

- Somam-se os Y valores mais altos

Sistema do *WoD*

- Lançam-se **Atributo+Discipline** dados D10
- Contam-se os dados cujo valor é maior ou igual ao *target number* **TN**
- Cada **1** é um **fracasso** que subtrai ao número de **sucessos**
- O valor total pode ser negativo, neste caso, é um **Botch**

RPGs: Contested Rolls

Roll & Keep

- Quem rolar o valor maior é vencedor

WoD

- Cada oponente lança os dados vs um **TN**
- Quem tiver mais sucessos ganha
- O vencedor pode ter que ganhar por uma certa margem

Ficha 2

- 1 Escreva uma função que receba o número de dados e o número de faces de cada dado e imprima o histograma relativo a 10,000 lançamentos. Represente o histograma para os seguintes valores: 5d2; 2d5; 4d6; 2d100; 100d2;
- 2 Crie uma nova função onde os dados repetidos são removidos;
- 3 Crie uma função para o sistema *Roll & Keep*. Represente o histograma para 1k1; 3k1; 5k1; 7k2; 9k4
- 4 Crie uma função para o sistema *WoD*. Represente o histograma do nº de sucessos para vários nºs de dados e *TN*;
- 5 Represente graficamente o nº de sucessos para os vários **TN** usando um *heatmap* quando se lançam 10 dados;
- 6 Represente um *heatmap* com o nº de dados vs o nº de sucessos para o **TN** de 9;
- 7 Represente graficamente *contested rolls* de *Roll & Keep*; veja o impacto dos *Traits* e *Skills*;
- 8 Represente graficamente *contested rolls* de *WoD*; veja o impacto no nº de dados.

Ficha 3

- ❶ Assuma que 1% da população tem COVID. Dos que têm COVID, 70% tem um teste rápido positivo mas 10% das pessoas que não têm COVID tem um teste rápido positivo. Imprima o histograma correspondente aos positivos;
- ❷ Assuma agora que existe o teste B (em oposição ao teste A referido acima) em que 90% das pessoas com COVID tem um teste positivo enquanto que só 1% das pessoas sem COVID tem um teste positivo. Assuma também que das pessoas que ligam para o Saúde24, 80% das pessoas fizeram o teste A e as restantes fizeram o teste B. Imprima o histograma correspondente aos positivos.
- ❸ Calcule $p(\text{COVID}|\text{positivo})$ para a pergunta 1 da ficha 3;
- ❹ Se tiver um teste positivo para a pergunta 2 da ficha 3, calcule:
 - ❶ A probabilidade de ter COVID;
 - ❷ A probabilidade de ter feito o teste A;
 - ❸ A probabilidade de ter feito o teste A com teste positivo e COVID;

Ficha 4

- 1 Crie uma função `sondagens(tamanho)` que gere sondagens baseada nas probabilidades dadas abaixo

```
var perc = {"ps":36.34,"psd":27.76,"cdu":6.33,"cds":4.22, "be":9.52,  
            "pan":3.32,"chega":1.29,"il":1.29, "livre":1.09, "indecisos":8.84}
```

- 2 Utilizando os resultados da sondagem, crie um modelo para as probabilidades de um eleitor votar em cada partido
- 3 Use o `viz.marginals` para mostrar o resultado gráficamente
- 4 Use o estimador do High Density Interval para estimar o intervalo da probabilidade para cada partido

Sugestões para a ficha 4

- Lembre-se que a distribuição multinomial recebe uma lista de probabilidades cuja soma é um
- Se quiser inspecionar quais são os métodos de um objeto use a função `Object.getOwnPropertyNames(objeto)`
- O WebPPL parece utilizar a biblioteca `Lodash` que contém muitas funções úteis que pode consultar [aqui](#)
- Eis algumas funções que podem ser úteis:
 - ▶ `_.keys`
 - ▶ `_.values`
 - ▶ `_.toPairs`
 - ▶ `_.fromPairs`
 - ▶ `_.zip`
 - ▶ `_.unzip`

Exemplo

```
var prop = {"ps":36.34,"psd":27.76,"cdu":6.33,"cds":4.22, "be":9.52,  
  "pan":3.32,"chega":1.29,"il":1.29, "livre":1.09, "indecisos":8.84}  
var pares = _.toPairs(prop)  
print(pares)  
var tuplo = _.unzip(pares)  
var partidos = tuplo[0]  
var percentagens = tuplo[1]  
print(partidos)  
print(percentagens)  
var dic = _.fromPairs(_.zip("partidos percentagens".split(" "), tuplo))  
print(dic)  
print(dic.partidos)  
print(dic.percentagens)
```

Ficha 5

- ① Estime a probabilidade da moeda sair cara se tiver uma lista de observações;
- ② E se tiver uma contagem **caras/lançamentos**?
- ③ Se tiver 3 moedas, uma normal com 50% de probabilidades de sair cara (N), uma com 70% de probabilidades de sair cara (H) e outra com 70% de probabilidades de sair coroa (T), e sabendo à partida que pode ter escolhido qualquer dessas moedas, qual é a probabilidade de ter escolhido cada uma das moedas sabendo que:
 - ① Lançou uma vez ao ar e saiu cara;
 - ② Lançou a moeda três vezes ao ar e saiu sempre cara;
 - ③ Lançou a moeda três vezes ao ar e saiu cara duas vezes;
 - ④ Como mudam as probabilidades das 3 alíneas anteriores caso a probabilidade de escolher a moeda N for de 60%?
- ④ Escreva uma função que sabendo que lançou X dados todos com o mesmo número de faces (2, 4, 6, 8, 10, 20 ou 100) e que a soma foi de S , qual é a probabilidade correspondente a cada tipo de dado?
- ⑤ Modifique a solução anterior para o caso de ter uma lista de lançamentos;

Ficha 6

- Construa um modelo que receba um texto e aprenda qual é a próxima palavra baseada nas k palavras anteriores

Ficha 7 — Cenários

Passaportes ilegais

- 1 em cada dez mil passageiros possuem um passaporte ilegal;
- São identificados corretamente 99 passaportes ilegais em cada 100;
- 1 em cada mil passaportes legais são identificados como ilegais.

Loucura psicadélica

- São usadas drogas que colocam o paciente a dormir e provocam amnésia;
- O paciente é informado da experiência;
- Domingo, o paciente é posto a dormir com uma droga;
- É atirada uma moeda ao ar:
 - ▶ Se sair cara, ele é acordado e entrevistado só na segunda-feira
 - ▶ Se sair coroa, é acordado e entrevistado na segunda e terça-feira
- No final de cada entrevista, o paciente é drogado novamente
- Na quarta-feira, o paciente é acordado sem ser entrevistado

Ficha 6

- 1 Apresente uma tabela com as probabilidades dos vários casos possíveis do cenário dos passaportes ilegais;
- 2 Sabendo que um passageiro foi preso, qual é a probabilidade de passaporte ser válido?
- 3 No cenário da loucura psicadélica, sabendo que o aluno conhece todo o procedimento e que é acordado num dado dia, se a pergunta que lhe fizerem for “qual é a probabilidade do lançamento da moeda ter dado coroa?” qual deverá ser a sua resposta?

Ficha 8

Craps

- Calcule a probabilidade de ganhar se for você a lançar os dados
- Calcule a probabilidade de ganhar dependendo do valor inicial que saiu nos dados

Blackjack

- Faça um programa que seja capaz de jogar Blackjack
- Deve ser decidir de decidir a ação mais conveniente em cada caso

Badugi

- Faça uma função capaz de comparar duas mãos de [Badugi](#)
- Faça uma função que receba as suas cartas e as cartas que sabe que já saíram e calcule a probabilidade de melhorar a sua mão dependendo do nº de cartas que trocar
- Faça uma função que, dadas as suas cartas e as cartas que já saíram, calcule a probabilidade da sua mão ser a melhor