

Primera entrega: estadística descriptiva

En aquesta pràctica simularem un joc anomenat el joc de Penney. Aquest joc consisteix en llançar una moneda que podem assumir que té la mateixa probabilitat de sortir cara o creu. Aquest joc es juga amb dos jugadors, A i B, que seleccionen una seqüència de tres llançaments. Un exemple seria que el jugador A juga amb la seqüència “Cara-Cara-Cara” (C-C-C) i el jugador B amb “Creu-Cara-Cara” (X-C-C). La moneda s’ha de llançar *fn*s que alguna d’aquestes seqüències aparegui. El jugador amb la seqüència que apareix primer guanya. En el nostre exemple, si realitzem unes quantes tirades i ens surt:

C-X-C-**X**-C-C

veiem com en aquest cas hauria guanyat el jugador B. La gràcia d’aquest joc és que quan el jugador A selecciona primer la seva estratègia, el jugador B sempre pot seleccionar a posteriori una estratègia (probabilísticament) guanyadora. A continuació, teniu una taula amb la probabilitat teòrica de guanyar del jugador B, donada les estratègies de cadascun del jugadors.

Taula 1: Probabilitats teòriques que té el jugador B de guanyar en funció d’algunes estratègies jugades.

Jugador A	Jugador B	Prob. B guanya
C-C-C	X-C-C	7/8
C-C-X	X-C-C	3/4
C-X-C	C-C-X	2/3
C-X-X	C-C-X	2/3
X-C-C	X-X-C	2/3
X-C-X	X-X-C	2/3
X-X-C	C-X-X	3/4
X-X-X	C-X-X	7/8

D’acord amb la taula, si el jugador A selecciona la jugada “C-C-C” i el jugador B, en resposta, selecciona “X-C-C”, té una probabilitat de guanyar de 7/8! Això passa inclús quan sabem que la moneda no està trucada i la probabilitat de que surti cara o creu és 50/50.

Noteu que a la taula 1, tenim la probabilitat teòrica. Nosaltres la calcularem a partir de simular molts jocs, tal i com es va fer pel Blackjack. Això farà que les probabilitats ens donin properes als valors teòrics, però mai ens donarà el mateix ja que no podem fer

infinites jocs.

L'objectiu de la pràctica és que calculeu la probabilitat de guanyar que té el jugador B en funció de les estratègies que juguen ambdós jugadors, és a dir, que empleu la següent taula:

Taula 2: Taula amb totes les possibles combinacions d'estratègies dels jugadors A i B.

		A							
		C-C-C	C-C-X	C-X-C	C-X-X	X-C-C	X-C-X	X-X-C	X-X-X
B	C-C-C								
	C-C-X								
	C-X-C								
	C-X-X								
	X-C-C								
	X-C-X								
	X-X-C								
	X-X-X								

Pista: Per tal de veure si ho esteu fent bé, podeu veure si us quadra amb la taula 1.

Una vegada fet això, empleu aquestes probabilitats per calcular el guany (E) que té el jugador B per a cadascuna de les estratègies.

Problema

Per tal de treure les probabilitats de guanyar del jugador B de forma més propera a les teòriques, haureu de simular un nombre elevat de jocs (10000 per exemple). Un joc consistirà en tirar monedes fins que alguna de les seqüències escollides pels jugador surti. Això ho haureu de fer per a totes les possibles combinacions d'estratègies (com a la taula buida de dalt). **Només tingueu en compte les combinacions on ambdós jugadors NO emprin la mateixa estratègia** (calculeu les caselles blanques de la taula 2)

Una vegada tingueu les probabilitats, haureu de calcular el guany per al jugador B en cadascun dels cassos. Per tal de fer-ho considerarem que apostem 1€. Per tant, si guanyem guanyarem 1€ i si perdem perdrem 1€.

El vostre programa haurà de crear un fitxer anomenat "guanys.txt" on hi hagi tantes línies com caselles té la taula 2. A les línies hi ha d'haver l'estratègia del jugador A, l'estratègia del jugador B i el guany esperat del jugador B, per exemple

```
CCC CCX 0.20
CCC CXC 0.20
```

i així successivament fins a completar la taula. (Nota: La correcció es farà automàticament, de forma que assegureu-vos que el format del fitxer que creeu és justament el que us demanem. No trunqueu els decimals al fitxer.)

Heu de penjar tan sols el programa de python al campus virtual a la secció d'entrega de la pràctica 1.

Hint:

Si no sabeu com canviar el nombre de decimals que s'imprimeixen al fitxer podeu emprar la següent instrucció:

```
":.2f".format(var)
```

Això vol dir que tenim un string que agafa una variable decimal (f) i d'ella agafa tots els números a l'esquerra de la coma (.) i només dos decimals a la dreta.