

## HW7: probabilidades, varianza covarianza, etc.

Para hacer este HW utilicen el LLM que mas les gusta, pero tienen que entender los resultados.

- 1) A partir del Jupyter notebook “VarCovar”, explicar cual es el teorema de la teoría de probabilidades que nos permite estimar valores esperado, varianzas, covarianzas, etc. a partir de datos empíricos.
- 2) Explicar en detalle por que, para calcular valores esperados de las variables, y sus varianzas, es suficiente tener las distribuciones marginales, pero para calcular la covarianza es imprescindible usar la distribución conjunta.
- 3) Generar un Jupyter notebook similar, pero en el que la variable aleatoria  $X$  puede tener 3 valores diferentes ( $x_0, x_1, x_2$ ) e  $Y$  cuatro valores diferentes ( $y_0, y_1, y_2, y_3$ ). Pero antes de eso explicar por qué el número de eventos diferentes es 12, y por lo tanto la distribución de probabilidades conjunta tiene 12 probabilidades diferentes  $p_{ij}$ ,  $i=0,1,2$ ,  $j=0,1,2,3$  (de las cuales 11 son independientes, y la doceava tiene que ser tal que la suma de las 12 de 1 (y todas sean positivas). Notar que la matriz varianza covarianza sigue siendo de  $2 \times 2$ , porque hay dos variables aleatorias.
- 4) Generar un Jupyter notebook similar, pero con 3 variables aleatorias,  $X, Y, Z$ , cada una de las cuales puede tomar dos valores diferentes. Pero antes de eso explicar por qué el número de eventos diferentes es 8 y por lo tanto la distribución de probabilidades conjunta tiene 8 probabilidades diferentes  $p_{ijk}$ ,  $i=0,1$ ,  $j=0,1$ ,  $k=0,1$  (de las cuales 7 son independientes, y la octava tiene que ser tal que la suma de las 8 de 1 (y todas sean positivas). Notar que la matriz varianza covarianza ahora es de  $3 \times 3$ , porque hay tres variables aleatorias.