1 Binomi de Newton

El programa comença amb una explicació del **binomi de Newton**, que es dóna amb la forma $(a+b)^n$. Aquest binomi, que consta de tres variables, té una solució estandaritzada per a qualsevol valor, sempre i quan $n \in \mathbb{R}$:

$$(a+b)^n = \binom{n}{0}a^n b^0 + \binom{n}{1}a^{n-1}b^1 + \binom{n}{2}a^{n-2}b^2 + \cdots + \binom{n}{n}a^{n-n}b^n$$

De forma que podem simplificar la solució a:

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} a^{n-k} b^k$$

On el nombre combinatori $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$, el qual també es pot trobar a l'enèsima fila del triangle de Pascal, amb índex k.

2 Combinatòries

Dins del grup de les combinatòries, tenim tres subgrups. En primer lloc, les **variacions** són les diferents formes d'organitzar els elements d'un conjunt, agafant alguns d'ells, però no necessàriament tots, encara que és possible. A les variacions és important l'ordre dels elements, i segons es puguen repetir o no els elements del conjunt, així es calculen les possibilitats:

- Sense repetició: $V_n^m = \underbrace{n(n-1)(n-2)\cdot\ldots}_{m \text{ vegades}} \Rightarrow V_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
- Amb repetició: $VR_n^m = n^m$

Després, a les **combinacions**, es trien m valors d'un conjunt amb n valors, entre els quals no pot haver valors repetits. Posteriorment es posicionen sense que importe l'ordre. Aleshores, només hi ha una opció, la qual es resol de la mateixa manera que els nombres combinatoris:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Finalment, entre les combinatòries trobem les **permutacions**, les quals es comporten de la mateixa forma que les variacions, amb l'única diferència de què a les permutacions s'ha de fer ús de tots els elements del conjunt. Es calculen així:

- Sense repetició[1]: $P^n = n!$
- Amb repetició[2]: $PR_n^a = \frac{n!}{\prod_{i=0}^{k} a_i!}$

[1] n representa la quantitat d'elements en el conjunt.

[2] a es un conjunt que conté k elements, els quals corresponen amb la freqüència d'aparició de cada element diferent dins del conjunt que s'està permutant.

3 Estadística

Si tenim un conjunt de la forma $\{1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5\}$, podem crear una tabla com aquesta:

x_i	f_i	f_r	$x_i f_i$	$x_i^2 f_i$	F_i
1	2	2/11	2	2	2
2	4	4/11	8	16	6
3	3	3/11	9	27	9
4	1	1/11	4	16	10
5	1	1/11	5	25	11

On x_i és un dels valors del conjunt, f_i és la freqüència amb que x_i apareix en el conjunt, f_r és la freqüència relativa, i F_i és la freqüència absoluta corresponent. Partint d'aquests valors, podem calcular:

- **Moda**: el valor o valors que tenen una major freqüència d'aparició en el conjunt. $Mo = 2$
- **Mediana**: el valor (quantitat d'elements impar) o mitjana dels valors (quantitat d'elements par) que es troben al mig del conjunt. $\{\underbrace{1, 1, 2, 2, 2,}_{\text{5 elements}} \underbrace{2}_{Md} \underbrace{, 3, 3, 3, 4, 5}_{\text{5 elements}}\}$
- **Mitjana**: resultat de sumar tots els elements d'un conjunt i dividir entre el nombre d'elements. $\overline{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} \Rightarrow \overline{x} = \frac{28}{11} = 2,\widehat{54}$
- **Variància**: $\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i} - \overline{x}^2 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{86}{11} - 2,\widehat{54}^2 \approx 1,33$
- **Desviació típica**: $\sigma = \sqrt{\sigma^2} \Rightarrow \sigma \approx \sqrt{1,33} \approx 1,15$