

Programación Técnica y Científica.
Grado Ingeniería Informática. Universidad de Granada.

Práctica evaluable 1. Población. (Entrega 1 punto, defensa 1 punto)

El objetivo de esta práctica es trabajar con los diferentes tipo de datos que ofrece python así como los módulos csv, numpy, bs4, matplotlib y otros que se necesiten para el manejo de datos procedentes de páginas webs y ficheros .csv. Los datos de entrada son suministrados en ficheros .csv y .html, habrá que leerlos correctamente y calcular valores estadísticos para generar tablas html de salida y ciertos gráficos para representar la información obtenida. No se puede usar el módulo “pandas” (prohibido el tipo de dato dataframe). Se debe usar el tipo de dato diccionario preferentemente y los numpy array. La práctica tiene que funcionar correctamente en la máquina virtual suministrada por el profesor que tiene Ubuntu 20.04 y Python 3.9 de Anaconda.

Como información de entrada vamos a trabajar con valores de población obtenidos de la página web del Instituto Nacional de Estadística (<https://www.ine.es/>).

En Prado tendremos este guión de la práctica, varios ejemplos de ayuda y los ficheros con los datos de entrada:

1. Fichero **poblacionProvinciasHM2010-17.csv** contiene datos de la población por sexo y provincia desde el año 2010 a 2017.
2. Página web **comunidadesAutonomas.html** contiene el listado de las comunidades autónomas con sus códigos.
3. Página web **comunidadAutonoma-Provincia.html** contiene el listado de provincias de cada comunidad autónoma con sus códigos.

Se pide crear un conjunto de programas en python para obtener los siguientes resultados **R1** a **R5**. En todos los casos los valores numéricos de población tienen que tener el separador de miles. Todos los valores numéricos que tengan decimales deben estar redondeados a 2 cifras decimales. En las páginas webs generadas la codificación debe ser utf8 y los caracteres tienen que verse correctamente en el sistema operativo de la máquina virtual (Ubuntu 20.04). Las celdas de las tablas deben reflejar los contenidos siempre centrados tanto horizontal como verticalmente.

R1. Calcular la variación de la población por provincias desde el año 2011 a 2017 en términos absolutos y relativos generando **la página web 1** (que debe llamarse **variacionProvincias.html**) que contenga una tabla parecida a la que se puede observar en el siguiente ejemplo:

Provincia	Variación absoluta							Variación relativa						
	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Total Nacional	15.124,00	-67.374,00	-146.959,00	-358.442,00	-135.538,00	74.828,00	169.462,00	0,03	-0,14	-0,31	-0,76	-0,29	0,16	0,36
02 Albacete	-2.086,00	-2.462,00	-2.407,00	-3.020,00	-2.830,00	519,00	636,00	-0,53	-0,62	-0,61	-0,75	-0,70	0,13	0,16
03 Alicante/Alacant	-11.127,00	-18.588,00	-13.391,00	-77.204,00	1.732,00	9.783,00	7.842,00	-0,61	-1,00	-0,72	-3,97	0,09	0,51	0,41
04 Almería	2.375,00	3.086,00	-477,00	2.359,00	-4.890,00	1.400,00	7.259,00	0,34	0,44	-0,07	0,34	-0,69	0,20	1,04
01 Araba/Álava	2.448,00	478,00	1.716,00	515,00	-1.140,00	3.330,00	1.875,00	0,76	0,15	0,53	0,16	-0,35	1,04	0,59
33 Asturias	-7.648,00	-8.621,00	-10.527,00	-6.409,00	-9.195,00	-4.127,00	-2.854,00	-0,73	-0,82	-0,99	-0,60	-0,85	-0,38	-0,26
05 Ávila	-1.814,00	-2.411,00	-2.090,00	-1.810,00	-2.440,00	-1.439,00	808,00	-1,12	-1,46	-1,25	-1,07	-1,42	-0,83	0,47
06 Badajoz	-4.229,00	-2.617,00	-4.199,00	-2.800,00	-804,00	612,00	1.784,00	-0,62	-0,38	-0,61	-0,40	-0,12	0,09	0,26
07 Balears, Illes	8.779,00	2.741,00	1.037,00	-8.232,00	-7.765,00	6.325,00	7.065,00	0,79	0,25	0,09	-0,74	-0,69	0,57	0,64
08 Barcelona	33.357,00	18.758,00	138,00	-17.141,00	-11.125,00	22.951,00	17.952,00	0,60	0,34	0,00	-0,31	-0,20	0,42	0,33
48 Bizkaia	726,00	-1.199,00	-3.130,00	-4.542,00	-1.992,00	2.667,00	2.048,00	0,06	-0,10	-0,27	-0,39	-0,17	0,23	0,18
09 Burgos	-2.824,00	-3.007,00	-2.898,00	-4.348,00	-3.722,00	-687,00	831,00	-0,78	-0,83	-0,79	-1,17	-0,99	-0,18	0,22
10 Cáceres	-3.629,00	-2.602,00	-2.436,00	-1.572,00	-3.322,00	-1.849,00	363,00	-0,90	-0,64	-0,60	-0,38	-0,80	-0,45	0,09
11 Cádiz	-454,00	-395,00	109,00	1.683,00	-6.672,00	1.645,00	6.780,00	-0,04	-0,03	0,01	0,14	-0,54	0,13	0,55

Las fórmulas a aplicar son:

variación absoluta 2017 = población 2017 - población 2016

variación relativa 2017 = (variación absoluta 2017 / población 2016) * 100

Para una mejor comprensión se puede observar un ejemplo similar al fichero solicitado en la página web con título: **variacionProvincias2011-17.html** también disponible en Prado.

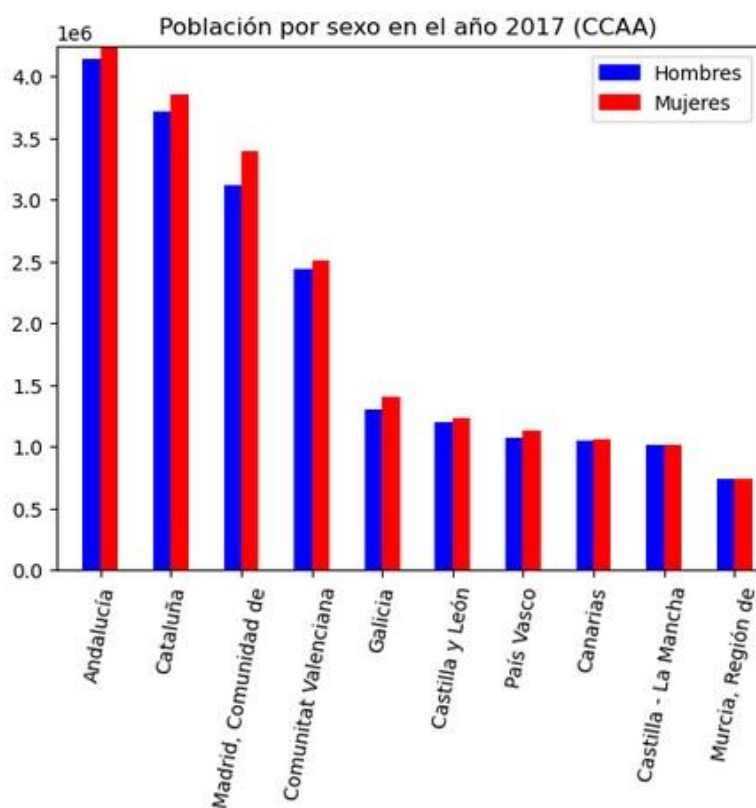
Vamos a conservar el mismo orden de listado que aparece en el fichero **poblacionProvinciasHM2010-17.csv** para mantener la coherencia con los listados del INE.

R2. Usando el listado de comunidades autónomas que podemos obtener del fichero **comunidadesAutonomas.html**, así como de las provincias de cada comunidad autónoma que podemos obtener de **comunidadAutonoma-Provincia.html** y los datos de **poblacionProvinciasHM2010-17.csv**, hay que generar una **página web 2** (fichero **poblacionComAutonomas.html**) con una tabla con los valores de población de cada comunidad autónoma en cada año de 2010 a 2017, indicando también los valores desagregados por sexos (de manera semejante a como aparece en la siguiente figura). Las celdas deben tener el contenido centrado.

CCAA	Total								Hombre								Mujer							
	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
01 Andalucía	8.379.820	8.388.107	8.399.043	8.402.305	8.440.300	8.449.985	8.424.102	8.370.975	4.133.835	4.139.194	4.144.532	4.148.701	4.170.654	4.189.285	4.169.634	4.144.856	4.245.985	4.248.913	4.254.511	4.253.604	4.269.646	4.269.700	4.254.468	4.226.119
02 Aragón	1.308.750	1.308.563	1.317.847	1.325.385	1.347.150	1.349.467	1.346.293	1.347.095	646.895	647.206	652.687	656.964	669.987	671.898	671.286	673.177	662.855	661.357	665.160	668.421	677.163	677.569	675.007	673.918
03 Asturias, Principado de	1.034.960	1.042.608	1.051.229	1.061.756	1.068.165	1.077.360	1.081.487	1.084.341	493.911	497.852	502.175	507.927	511.346	516.420	518.571	520.402	541.049	544.756	549.054	553.829	556.819	560.940	562.916	563.939
04 Balears, Illes	1.115.999	1.107.220	1.104.479	1.103.442	1.111.674	1.119.439	1.113.114	1.106.049	554.925	550.682	549.678	549.801	554.603	560.091	557.577	555.204	561.074	556.538	554.801	553.641	557.071	559.348	555.537	550.845
05 Canarias	2.108.121	2.101.924	2.100.306	2.104.815	2.118.679	2.118.344	2.126.769	2.118.519	1.045.113	1.042.838	1.043.203	1.046.373	1.055.302	1.056.240	1.061.591	1.058.706	1.063.008	1.059.096	1.057.103	1.058.442	1.063.377	1.062.104	1.065.178	1.059.813
06 Castilla	580.295	582.206	585.179	588.656	591.888	593.861	593.121	592.250	281.808	282.988	284.788	286.782	288.643	289.999	289.872	289.931	298.487	299.219	300.391	301.874	303.245	303.862	303.249	302.319
07 Cantabria y León	2.425.801	2.447.519	2.472.052	2.494.790	2.519.875	2.546.078	2.568.463	2.559.515	1.195.251	1.206.775	1.219.616	1.232.250	1.246.377	1.261.141	1.267.671	1.268.860	1.230.550	1.240.744	1.252.436	1.262.540	1.273.498	1.284.937	1.290.792	1.290.655
08 Castilla - La Mancha	2.031.479	2.041.631	2.059.191	2.078.611	2.100.998	2.121.888	2.115.334	2.096.373	1.016.761	1.022.722	1.032.673	1.043.880	1.056.960	1.069.648	1.066.598	1.059.149	1.014.718	1.018.909	1.026.518	1.034.731	1.044.038	1.052.240	1.048.736	1.039.224
09 Cataluña	7.555.830	7.522.596	7.508.106	7.518.903	7.553.650	7.570.908	7.539.618	7.512.381	3.710.200	3.697.368	3.691.745	3.701.740	3.725.318	3.741.628	3.732.196	3.724.515	3.845.630	3.825.228	3.816.361	3.817.163	3.828.332	3.829.280	3.807.422	3.787.866
10 Comunitat Valenciana	4.941.509	4.959.968	4.980.689	5.004.844	5.113.815	5.129.266	5.117.190	5.111.706	2.436.203	2.448.748	2.460.805	2.475.081	2.534.539	2.546.404	2.541.780	2.542.949	2.505.306	2.511.229	2.519.884	2.529.763	2.579.276	2.592.862	2.575.410	2.568.757
11 Extremadura	1.079.920	1.087.778	1.092.997	1.099.632	1.104.004	1.108.130	1.109.367	1.107.220	535.060	539.239	542.078	545.616	548.054	550.324	550.864	549.721	544.860	548.539	550.919	554.016	555.950	557.806	558.503	557.499
12 Galicia	2.708.339	2.718.525	2.732.347	2.748.695	2.765.940	2.781.498	2.795.422	2.797.653	1.304.392	1.309.809	1.317.054	1.325.657	1.335.122	1.343.328	1.349.591	1.350.547	1.403.947	1.408.716	1.415.293	1.423.038	1.430.818	1.438.170	1.445.831	1.447.106
13 Madrid, Comunidad de	6.299.483	6.349.680	6.399.000	6.447.175	6.495.274	6.542.989	6.590.286	6.637.194	3.247.636	3.297.000	3.346.364	3.395.728	3.445.092	3.494.456	3.543.820	3.593.184	3.642.548	3.691.912	3.741.276	3.790.640	3.840.004	3.889.368	3.938.732	3.988.096

Conservar el orden que presenta **comunidadesAutonomas.html** y no calcular el total nacional en este caso.

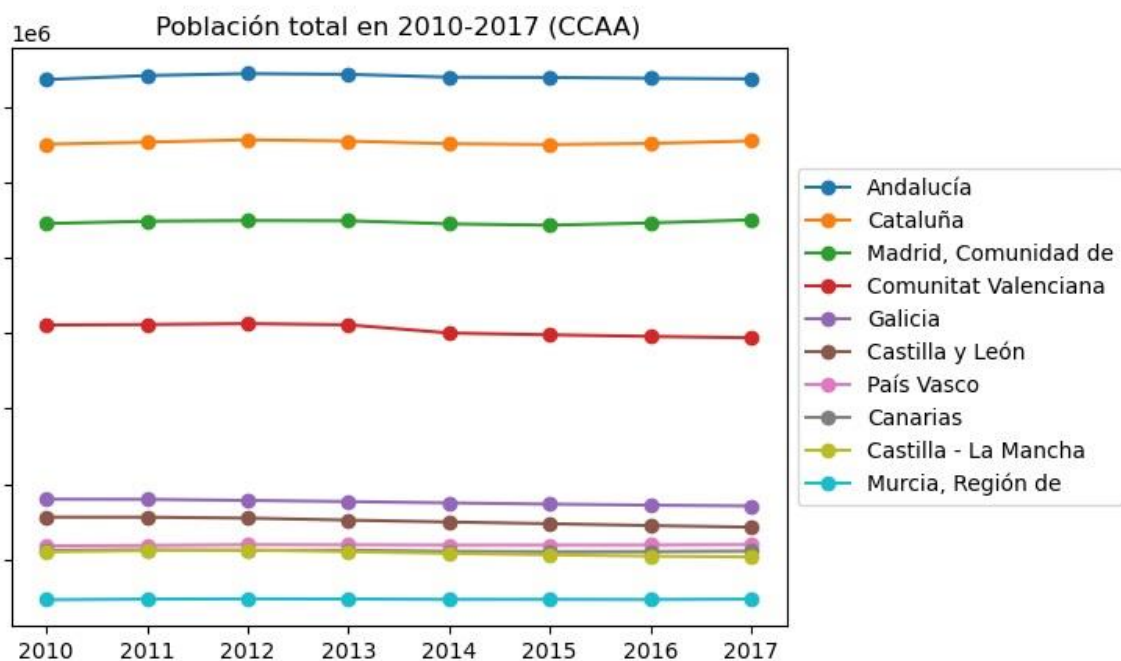
R3. Usando Matplotlib, para las 10 comunidades con más población media de 2010 a 2017, generar un gráfico de columnas que indique la población de hombres y mujeres en el año 2017, salvar el gráfico a fichero e incorporarlo a la **página web 2** del punto R2.



R4. Generar una página web 3 (fichero **variacionComAutonomas.html**) con una tabla con la variación de población por comunidades autónomas desde el año 2011 a 2017, indicando variación absoluta, relativa y desagregando dicha información por sexos, es decir, variación absoluta (hombres, mujeres) y relativa (hombres, mujeres). Para los cálculos, hay que actuar de manera semejante que en el apartado **R1**.

	Variación Absoluta														Variación Relativa													
	Hombres							Mujeres							Hombres							Mujeres						
	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Andalucía	-5.359	-5.338	-4.169	-21.953	-9.631	10.651	24.778	-2.928	-5.598	907	-16.042	-54	15.232	28.349	-0.13	-0.13	-0.10	-0.53	-0.23	0.26	0.60	-0.07	-0.13	0.02	-0.38	-0.00	0.36	0.67
Aragón	-1.311	-5.481	-4.277	-13.023	-1.911	612	-1.891	1.498	-3.803	-3.261	-8.742	-406	2.562	1.089	-0.20	-0.84	-0.65	-1.94	-0.28	0.09	-0.28	0.23	-0.57	-0.49	-1.29	-0.06	0.38	0.16
Asturias, Principado de	-3.941	-4.323	-5.752	-3.419	-5.074	-2.151	-1.831	-3.707	-4.298	-4.775	-2.990	-4.121	-1.976	-1.923	-0.79	-0.86	-1.13	-0.67	-0.98	-0.41	-0.35	-0.68	-0.78	-0.86	-0.54	-0.73	-0.35	-0.18
Baleares, Illes	4.243	1.004	-123	-4.802	-5.488	2.514	2.373	4.536	1.737	1.160	-3.430	-2.277	3.811	4.692	0.77	0.18	-0.02	-0.87	-0.98	0.45	0.43	0.82	0.31	0.21	-0.62	-0.41	0.69	0.85
Canarias	2.275	-365	-3.170	-8.929	-938	-5.351	2.885	3.922	1.983	-1.339	-4.935	1.273	-3.074	5.365	0.22	-0.03	-0.30	-0.85	-0.09	-0.50	0.27	0.37	0.19	-0.13	-0.46	0.12	-0.29	0.51
Cantabria	-1.180	-1.800	-1.994	-1.861	-1.356	127	-59	-731	-1.173	-1.483	-1.371	-617	613	930	-0.42	-0.63	-0.70	-0.64	-0.47	0.04	-0.02	-0.24	-0.39	-0.49	-0.45	-0.20	0.20	0.31
Castilla y León	-11.524	-12.841	-12.634	-14.127	-14.764	-6.530	-1.189	-10.194	-11.692	-10.104	-10.958	-11.439	-5.855	137	-0.95	-1.05	-1.03	-1.13	-1.17	-0.52	-0.09	-0.82	-0.93	-0.80	-0.86	-0.89	-0.45	0.01
Castilla - La Mancha	-5.961	-9.951	-11.207	-13.080	-12.688	3.050	7.449	-4.191	-7.609	-8.213	-9.307	-8.202	3.504	9.512	-0.58	-0.96	-1.07	-1.24	-1.19	0.29	0.70	-0.41	-0.74	-0.79	-0.89	-0.78	0.33	0.92
Cataluña	12.832	5.623	-9.995	-23.578	-16.310	9.432	7.681	20.402	8.867	-802	-11.169	-948	21.858	19.556	0.35	0.15	-0.27	-0.63	-0.44	0.25	0.21	0.53	0.23	-0.02	-0.29	-0.02	0.57	0.52
Comunitat Valenciana	-12.545	-12.057	-14.276	-59.458	-11.865	4.624	-1.169	-5.914	-8.664	-9.879	-49.513	-3.586	7.452	6.653	-0.51	-0.49	-0.58	-2.35	-0.47	0.18	-0.05	-0.24	-0.34	-0.39	-1.92	-0.14	0.29	0.26
Extremadura	-4.179	-2.839	-3.538	-2.438	-2.270	-540	1.143	-3.679	-2.380	-3.097	-1.934	-1.856	-697	1.004	-0.77	-0.52	-0.65	-0.44	-0.41	-0.10	0.21	-0.67	-0.43	-0.56	-0.35	-0.33	-0.12	0.18
Galicia	-5.417	-7.245	-8.603	-9.465	-8.206	-6.263	-956	-4.769	-6.577	-7.745	-7.780	-7.352	-7.661	-1.275	-0.41	-0.55	-0.65	-0.71	-0.61	-0.46	-0.07	-0.34	-0.46	-0.54	-0.54	-0.51	-0.53	-0.09
Madrid, Comunidad de	16.891	11.609	-12.619	-24.083	-6.517	-2.603	8.406	23.297	18.391	-4.825	-17.028	3.508	11.483	22.590	0.55	0.38	-0.41	-0.77	-0.21	-0.08	0.27	0.69	0.55	-0.14	-0.51	0.10	0.34	0.68
Murcia, Región de	2.683	-1.879	-455	-3.953	-2.885	1.146	2.954	2.743	-562	925	-1.278	485	3.234	5.136	0.37	-0.26	-0.06	-0.53	-0.39	0.15	0.40	0.38	-0.08	0.13	-0.17	0.07	0.44	0.71

R5. Usando Matplotlib, para las 10 comunidades elegidas en el punto R3 generar un gráfico de líneas que refleje la evolución de la población total de cada comunidad autónoma desde el año 2010 a 2017, salvar el gráfico a fichero e incorporarlo a la **página web 3** del punto R4.



Criterios de corrección

La práctica se va a puntuar según los apartados entregados hasta 1 punto. Cada apartado correcto cuenta 0,2. Se tendrán en cuenta los siguientes criterios.

- Obtener los resultados especificados en cada caso y que funcione en la máquina virtual.
- Calidad del software: no repetir código, modularización correcta en funciones, documentar adecuadamente, generalidad de la solución...
- Para conseguir la máxima puntuación hay que realizar todos los apartados de la práctica y usar los tipos de dato diccionario y numpy array.
- Comprobar que se entregan los scripts de python utilizados y las 3 páginas webs.

Entrega

Se debe crear una carpeta llamada “poblacion” que contenga los ficheros de entrada (en una carpeta llamada “entradas”) y los scripts creados por el estudiante R1.py a R5.py. Las funciones comunes se crean en un fichero llamado “funciones.py”. Debe existir un script llamado “**main.py**” que al ejecutarse lance todos los scripts R1.py a R5.py. Las salidas deben ir a “poblacion/resultados” y las imágenes a “poblacion/imagenes”. Hay que hacer una memoria PDF de una página donde aparezcan el nombre completo del estudiante y se conteste a las siguientes cuestiones:

1. Indica cuantos apartados de la práctica has resuelto.
2. ¿Has organizado tu código en funciones y diferentes scripts?
3. ¿Has utilizado el tipo de dato diccionario?
4. ¿Has utilizado el tipo de dato numpy.array?

Todo se comprime y se entrega en Prado. Importante: antes de realizar la entrega, hay que comprobar que funciona todo en la máquina virtual, que también tenéis en Prado, sin necesidad de instalar ningún módulo de python adicional a los ya existentes. Para mayor claridad, la estructura de los directorios y nombres de los ficheros se muestra a continuación.

```
\---poblacion
|  funciones.py
|  main.py
|  memoria.pdf
|  R1.py
|  R2.py
|  R3.py
|  R4.py
|  R5.py
|
```

```
+---entradas
||   comunidadAutonoma-Provincia.html
||   comunidadesAutonomas.html
||   poblacionProvinciasHM2010-17.csv
||   variacionProvincias2011-17.html
||
+---imagenes
|   R3.png
|   R5.png
|
\---resultados
    poblacionComAutonomas.html
    variacionComAutonomas.html
    variacionProvincias.html
```

Plazo: hasta el 14 noviembre de 2023 en PRADO

Defensa: el día 15 de noviembre en el laboratorio de prácticas