

Grado en Ingeniería Informática



SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN

Práctica 6. AHP Sort II.

Explicación Prioridades Locales.

Alumno: Sergio Perea de la Casa (spc00033@red.ujaen.es), DNI: 77433569K.

Profesor: Luis Martínez López (martin@ujaen.es)

ÍNDICE

ÍNDICE	2
Ejercicio 1	3
Cálculo del peso de los criterios	3
Prioridades locales y globales para las alternativas.	3
Prioridades Globales para los perfiles centrales	4
Clasificación de las provincias Andaluzas	5
Ejercicio 2	6

Ejercicio 1

Cálculo del peso de los criterios

Primero se comprueba si la matriz de criterios del problema es consistente o no. Para ello, se usa el método del autovalor para obtener tanto el CR como los pesos asignados a cada uno de los criterios.

En este caso, la matriz **no es consistente** ya que el valor de **CR = 0.17323334864445736**. Aún así, vamos a continuar con dichos valores de comparación entre criterios.

Con el método del autovalor, obtenemos la siguiente distribución de pesos respectivos a los criterios:

- **Crímenes:** 0.46681960926314175.
- **Robo:** 0.08093955197291693.
- **Relacionado con Vehículos:** 0.05486934664058047.
- **Orden Público:** 0.11703751124465774.
- **Drogas:** 0.2803339808787031.

Prioridades locales y globales para las alternativas.

En este ejercicio, únicamente se consideran como alternativas las provincias de Andalucía.

Para la obtención de las prioridades locales y globales de cada una de las alternativas necesitamos usar las **funciones de Prioridades Locales obtenidas a partir de los RPs y CPs** (el cuál ya nos la da el ejercicio).

La forma con la que se obtiene estas prioridades es usando la fórmula de interpolación siguiente:

$$p_{kj} = p_{oj} + \frac{p_{o+1j} - p_{oj}}{s_{o+1j} - s_{oj}} \cdot (g_j(a_k) - s_{oj})$$

- In which:
 - s_{oj} and s_{o+1j} are two consecutive representative points on criterion c_j
 - p_{oj} and p_{o+1j} are their corresponding local priorities
 - $g_j(a_k)$ is the score of alternative a_k on criterion c_j
 - p_{kj} is the local priority of a_k

Tras añadir esto en el código del programa para el cálculo de las prioridades, se obtiene el siguiente valor para cada una de las alternativas:

	CRÍMENES	ROBOS	REL. VEHÍCULOS	ORDEN PÚBLICO	DROGAS	PRIORIDAD GLOBAL
Almería	0.25648113 207547174	0.22835 9956789 1555	0.3241158	0.238410 49913941 48	0.27553	0.261141189 8571807
Cádiz	0.10989320 388349515	0.20368 3297614 6917	0.205731	0.159129 08777969 018	0.043621 49532710 2806	0.109927322 74187678
Córdoba	0.277	0.23573 6117645 00899	0.3504378	0.27223	0.32432	0.290396739 0007887
Granada	0.19492452 83018868	0.22343 1002038 57613	0.3114042	0.242907 05679862 307	0.065925 92592592 593	0.173076056 9840888
Huelva	0.3124	0.24446 7408917 46382	0.368542200 00000004	0.28252	0.32801	0.310860984 9519111
Jaén	0.28585000 000000005	0.25422 9662153 92123	0.4129044	0.279416 66666666 665	0.33211	0.302477364 5704253
Málaga	0.11324271 844660194	0.15169 4117749 55135	0.128481880 12244494	0.142350 41841004 184	0.033950 61728395 0615	0.098369542 7140324
Sevilla	0.08027272 727272727	0.13619 1500172 3919	0.103358755 37335952	0.160549 05335628 225	0.097909 48275862 07	0.100405006 26833788

Prioridades Globales para los perfiles centrales

Como sabemos, por el enunciado del problema, cuáles son las prioridades locales de los CPs, entonces solamente debemos de calcular cuál es la Prioridad Global de cada uno de ellos para poder ajustar cada una de las alternativas a sus respectivas clases.

Los datos de **Prioridades Globales de los CPs** son los siguientes:

CP 1	0.26176644306980823
CP 2	0.0639506269772442
CP 3	0.032113572910460644

Clasificación de las provincias Andaluzas

La clasificación que obtenemos a partir de las prioridades globales de las alternativas respecto al CP más cercano a dicho valor es la siguiente:

- **Almería.** P.G = 0.2611411898571807 ::: **Clase 1** (diferencia = 6.25253212627519).
- **Cádiz.** P.G = 0.10992732274187678 ::: **Clase 2** (diferencia = 0.0459766957646325).
- **Córdoba.** P.G = 0.2903967390007887 ::: **Clase 1** (diferencia = 0.0286302959309).
- **Granada.** P.G= 0.1730760569840888 ::: **Clase 1** (diferencia = 0.088690386085719).
- **Huelva.** P.G = 0.3108609849519111 ::: **Clase 1** (diferencia = 0.0490945418821028).
- **Jaén.** P.G= 0.3024773645704253 ::: **Clase 1** (diferencia = 0.04071092150061706).
- **Málaga.** P.G = 0.0983695427140324 ::: **Clase 2** (diferencia = 0.034418915736788).
- **Sevilla.** P.G = 0.10040500626833788 ::: **Clase 2** (diferencia = 0.036454379291093).

Ejercicio 2

Datos de criminalidad de España (normalizada) en 2017

La tabla siguiente muestra los datos de criminalidad para una normalización de unos 10.000 habitantes para España. Sabiendo que hemos cogido los datos de cantidad de habitantes en España del Instituto Nacional de España (INE) del 1 de Julio de 2017.

	Álava	Albacete	Alicante	Almería	Ávila	Badajoz	Balears	Barcelona	Burgos	Cáceres	Cádiz	Castellón	Ciudad Real	Córdoba	Coruña	Cuenca	Girona
Crímenes	0,21567628	0,330737	0,2012026	0,3282413	0,1245958	0,2957965	0,310887	0,3757797	0,0280711	0,3022602	0,4885987	0,246256	0,319824736	0,233856874	0,24107229	0,0497297	0,3211286
Robos	210,8642538	183,1393	319,61691	246,66621	129,70427	150,25084	385,37896	413,4416	158,99483	94,40592	212,82748	257,84765	133,386904	184,1492995	152,0184001	157,19564	328,11409
Relaciondo con Vehículos	2,033465319	12,298106	34,933168	29,98413	7,6626443	11,994628	39,828079	47,393849	12,828502	6,8008534	31,596525	22,004735	11,87349333	21,46377623	16,99113211	14,272429	46,162368
Orden Público	4,190172198	4,5093056	5,6934973	5,5230169	3,177194	2,7509258	5,4750656	3,1102156	4,1264548	2,3928929	5,7830507	4,1335833	2,978367854	2,779755762	2,526794739	1,8399996	4,9106056
Drogas	1,448074215	2,0496843	3,404135	3,8104535	2,1181293	1,8783203	4,1710673	2,619513	2,077263	1,8639376	6,5519882	2,5505089	1,918948416	1,878556406	1,00003571	1,6908104	5,8472333

	Granada	Guadalajara	Gipuzkoa	Huelva	Huesca	José	León	Lleida	Rioja	Lugo	Madrid	Málaga	Murcia	Navarra	Ourense	Asturias	Palencia
Crímenes	0,349153249	0,117404	0,2539228	0,153371	0,3850118	0,266044	0,2138036	0,4431973	0,1920651	0,0902527	0,2521216	0,3524977	0,400377033	0,577252807	0,193581483	0,2038928	0
Robos	208,8263759	186,98538	177,39326	215,14117	111,83049	118,12354	168,02824	209,74894	151,66745	99,548736	391,36041	280,39973	247,6026577	198,4501542	113,2451677	119,64624	104,31437
Relaciondo con Vehículos	25,08447872	23,911274	3,9216959	27,012467	7,026477	11,236447	10,71156	26,335248	9,9553769	9,9074609	54,001685	38,75651	30,64580815	12,99598887	7,323832784	8,53437	3,9456973
Orden Público	4,015262361	3,3655803	5,2759506	2,9907345	3,1938532	2,7386884	2,8435877	2,705836	4,033681	2,6173285	5,8787384	5,044363	3,732328274	4,586819602	2,742404347	3,971055	3,8223943
Drogas	6,786666274	1,4479822	1,8056729	2,6648211	1,9619384	2,0188046	0,8552143	2,0760293	2,5608686	1,5042118	2,4720218	5,6764278	1,988313062	2,090591247	1,290543222	1,2621935	1,541288

	Palmas	Pontevedra	Salamanca	Santa Cruz	Cantabria	Segovia	Sevilla	Soria	Tarragona	Teruel	Toledo	Valencia	Valladolid	Bizkaia	Zamora	Zaragoza	Ceuta	Melilla
Crímenes	0,3297977	0,1806445	0,2392745	0,3745714	0,1721387	0,1294758	0,4425519	0	0,3155084	0,7456454	0,3645032	0,3805775	0,307018638	0,185165591	0,225987424	0,1950746	1,0588858	0,9432961
Robos	211,03485	147,42714	168,44925	259,84691	165,30476	126,04471	271,95842	126,52301	289,63669	77,248867	235,73152	274,81266	169,1480808	274,3360491	135,4229637	173,85142	187,77575	298,55322
Relaciondo con Vehículos	24,815046	14,451558	12,621731	35,411404	11,92921	6,344315	49,720189	7,3572854	40,826783	2,9080172	25,019501	29,851551	9,133804479	5,140549501	7,401088129	15,637485	66,239191	57,541063
Orden Público	4,1447544	2,9434423	2,3628359	4,0343503	2,840288	3,1074196	3,6845017	1,8950584	4,4297375	2,7588881	2,9306059	4,9554367	2,225885125	3,412337319	2,598855374	3,80287	18,706983	19,573394
Drogas	3,0573135	1,7958186	1,8244682	2,4395163	1,0844736	1,7479235	2,1355701	1,2262142	3,8744428	0,9693391	2,609843	3,2547309	0,556471281	1,384333228	1,864396246	2,223536	26,707453	7,5463689

A partir de esto, obtenemos las prioridades locales a partir de los nuevos puntos de RPs y CPs para los nuevos intervalos de datos. Se han obtenido a partir de una distribución desde el 0 hasta el máximo valor de los obtenidos.

Además, se ha tenido que tener en cuenta una nueva comparación por pares de las alternativas (en este caso, los puntos RPs y CPs) para obtener el nuevo valor de Prioridad Local correspondiente. Le adjunto a continuación un enlace donde se encuentran todas las imágenes de las matrices de comparación por cada uno de los criterios. Todas las matrices son suficientemente consistentes.

[Imágenes de comparación por pares de Alternativas respecto a cada Criterio](#)

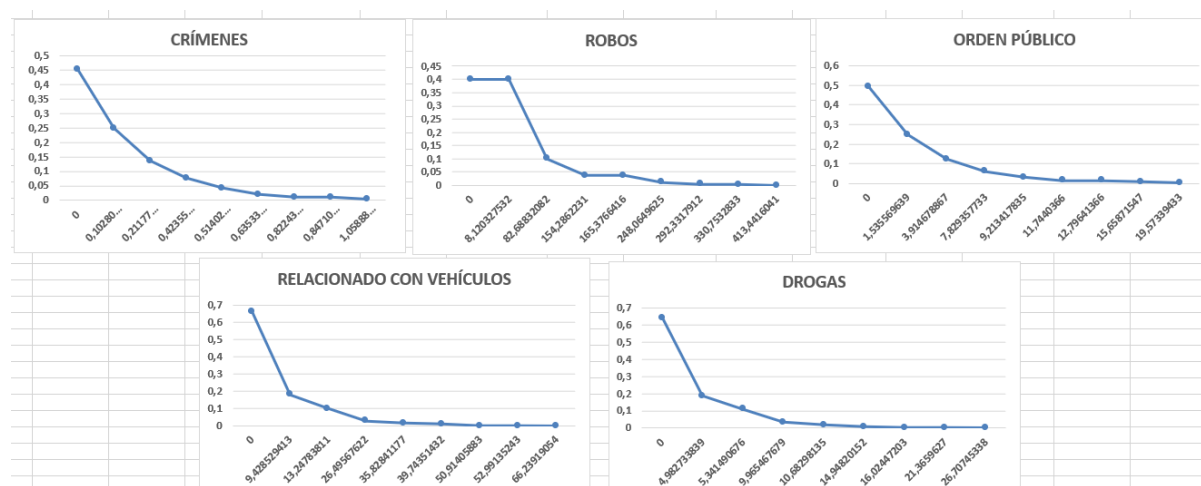
CP1	PRIORIDADES LOCALES (EJE "Y") PARA LAS ALTERNATIVAS POR CADA CRITERIO RESPECTO A LOS RPs Y CPs (EJE "X")									
	CRIMENES		ROBOS		R. VEHICULOS		O. PÚBLICO		DROGAS	
CP2	RPs y CPs	Pr. Local	RPs y CPs	Pr. Local	RPs y CPs	Pr. Local	RPs y CPs	Pr. Local	RPs y CPs	Pr. Local
	0	0,53961455	0	0,44444444	0	0,70097357	0	0,57142857	0	0,68334046
CP3	0,102804448	0,296961331	8,120327532	0,44444444	9,428529413	0,19288031	1,535569639	0,28571429	4,982733839	0,19980996
	0,211777163	0,163424119	82,68832082	0,11111111	13,24783811	0,10614613	3,914678867	0,14285714	5,341490676	0,11684958
	0,423554327	0,089935758	154,2862231	0,04166667	26,49567622	0,03103732	7,829357733	0,07142857	9,965467679	0,03416702
	0,514022241	0,049493555	165,3766416	0,04166667	35,82841177	0,01815073	9,213417835	0,03571429	10,68298135	0,019981
	0,63533149	0,024746778	248,0649625	0,01312418	39,74351432	0,0103887	11,7440366	0,01785714	14,94820152	0,00584248
	0,822435586	0,012373389	292,3317912	0,00551181	50,91405883	0,00198202	12,79641366	0,01785714	16,02447203	0,0034167
	0,847108653	0,012373389	330,7532833	0,00303327	52,99135243	0,00198202	15,65871547	0,00892857	21,3659627	0,00089173
	1,058885817	0,006186694	413,4416041	0,00083464	66,23919054	0,00024775	19,57339433	0,00446429	26,70745338	0,00029092
	SUMATORIA	1,195109563	1,10583722		1,06378853		1,15625		1,06458985	
		0,451518896	0,40190766		0,65894071		0,49420849		0,64188144	
		0,248480424	0,40190766		0,18131452		0,24710425		0,18768727	
		0,136744047	0,10047691		0,09978123		0,12355212		0,10976018	
	NORMALIZADO	0,075253149	NORMALIZADO	0,03767884	NORMALIZADO	0,02917621	NORMALIZADO	0,06177606	NORMALIZADO	0,03209407
		0,041413404		0,03767884		0,01706235		0,03088803		0,01876873
		0,020706702		0,01186809		0,00976576		0,01544402		0,00548801
		0,010353351		0,00498429		0,00186317		0,01544402		0,00320941
		0,010353351		0,00274296		0,00186317		0,00772201		0,00083763
		0,005176676		0,00075475		0,0002329		0,003861		0,00027327

Le adjunto también a continuación el excel donde se recogen todos los cálculos realizados para obtener todas las tablas mostradas anteriormente:

[Excel para calcular las Prioridades Locales de los RPs y CPs para 10.000 habitantes](#)

Para crear estos RPs/CPs con sus respectivas Prioridades Locales ha sido necesario **normalizar las prioridades** de forma que las funciones tuvieran coherencia tras hacer las matrices de comparaciones por pares sólomente con 3 alternativas mediante un **punto de unión**.

Y las funciones de prioridad local que se obtienen son las siguientes:



Gracias a los datos obtenidos anteriormente, debemos de volver a calcular los valores de la tabla de prioridades locales para cada una de las alternativas (en este caso, para toda España).

Sabiendo que las Prioridades Globales de los CPs son los siguientes para las 3 clases de seguridad que existen en el problema:

CP 1	0.24000995531141914
CP 2	0.03219506797289085
CP 3	0.008046038819896469

Tras realizar dicha interpolación de valores de las Alternativas de todas las provincias de España, se obtiene la siguiente **Clasificación Global** siguiente:

- **Clase 1** = [Ávila, Burgos, Cuenca, Lugo, Palencia, Segovia, Soria].
- **Clase 2** = [Álava, Albacete, Alicante, Almería, Badajoz, Balears, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, Coruña, Girona, Granada, Guadalajara, Gipuzkoa, Huelva, Huesca, Jaén, León, Lleida, Rioja, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Ourense, Asturias, Palmas, Pontevedra, Salamanca, Santa Cruz, Cantabria, Sevilla, Tarragona, Teruel, Toledo, Valencia, Valladolid, Bizkaia, Zamora, Zaragoza].
- **Clase 3** = [Ceuta, Melilla].

Clasificación de las alternativas por cada criterio

Crímenes

- **Clase 1** = [Alicante, Ávila, Burgos, Cuenca, Guadalajara, Huelva, Rioja, Lugo, Ourense, Asturias, Palencia, Pontevedra, Cantabria, Segovia, Soria, Bizkaia, Zaragoza, Ceuta].
- **Clase 2** = [Álava, Albacete, Almería, Badajoz, Balears, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, Coruña, Girona, Granada, Gipuzkoa, Huesca, Jaén, León, Lleida, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Palmas, Salamanca, Santa Cruz, Sevilla, Tarragona, Toledo, Valencia, Valladolid, Zamora].
- **Clase 3** = [Teruel, Melilla].

Robos

- **Clase 1** = [].
- **CLASE 2** = [Álava, Albacete, Ávila, Badajoz, Burgos, Cáceres, Cádiz, Ciudad Real, Córdoba, Coruña, Cuenca, Granada, Guadalajara, Gipuzkoa, Huelva, Huesca, Jaén, León, Lleida, Rioja, Lugo, Navarra, Ourense, Asturias, Palencia, Palmas, Pontevedra, Salamanca, Cantabria, Segovia, Soria, Teruel, Valladolid, Zamora, Zaragoza, Ceuta].
- **CLASE 3** = [Alicante, Almería, Balears, Barcelona, Castellón, Girona, Madrid, Málaga, Murcia, Santa Cruz, Sevilla, Tarragona, Toledo, Valencia, Bizkaia, Melilla].

Relacionado con Vehículos

- **CLASE 1** = [Álava, Albacete, Ávila, Badajoz, Burgos, Cáceres, Ciudad Real, Gipuzkoa, Huesca, Jaén, León, Rioja, Lugo, Navarra, Ourense, Asturias, Palencia, Salamanca, Cantabria, Segovia, Soria, Teruel, Valladolid, Bizkaia, Zamora, Ceuta].
- **CLASE 2** = [Alicante, Almería, Cádiz, Castellón, Córdoba, Coruña, Cuenca, Granada, Guadalajara, Huelva, Lleida, Málaga, Murcia, Palmas, Pontevedra, Santa Cruz, Toledo, Valencia, Zaragoza].
- **CLASE 3** = [Balears, Barcelona, Girona, Madrid, Sevilla, Tarragona, Melilla].

Orden Público

- **Clase 1** = [Ávila, Badajoz, Barcelona, Cáceres, Ciudad Real, Córdoba, Coruña, Cuenca, Guadalajara, Huelva, Huesca, Jaén, León, Lleida, Lugo, Ourense, Pontevedra, Salamanca, Cantabria, Segovia, Soria, Teruel, Toledo, Valladolid, Bizkaia, Zamora].

- **Clase 2** = [Álava, Albacete, Alicante, Almería, Balears, Burgos, Cádiz, Castellón, Girona, Granada, Gipuzkoa, Rioja, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Asturias, Palencia, Palmas, Santa Cruz, Sevilla, Tarragona, Valencia, Zaragoza].
- **Clase 3** = [Ceuta, Melilla].

Drogas

- **Clase 1** = [Álava, Ávila, Burgos, Cuenca, Guadalajara, Huelva, Lugo, Ourense, Palencia, Pontevedra, Cantabria, Segovia, Soria, Bizkaia, Zamora, Zaragoza].
- **Clase 2** = [Albacete, Alicante, Almería, Badajoz, Balears, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, Coruña, Girona, Granada, Gipuzkoa, Huesca, Jaén, León, Lleida, Rioja, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Asturias, Palmas, Salamanca, Santa Cruz, Sevilla, Tarragona, Teruel, Toledo, Valencia, Valladolid].
- **Clase 3** = [Ceuta, Melilla].