

## PRACTICA 6 – BACKTRACKING

RAUL FERNÁNDEZ ESPAÑA

Se ha implementado todo el código pedido en el apartado 3.1 implementando el algoritmo voraz, el algoritmo backtracking y el de backtracking con balanceo.

A continuación, las medidas tomadas, podemos observar grandes diferencias de tiempo entre el backtracking con y sin balanceo.

N	TIEMPO_BT	TIEMPO_BT_BALANCEO	ZNCC_VORAZ	ZNCC_BT	ZNCC_BT_BALANCEO
2	103	125	0.012456276368772621	0.00338852871209383	0.025883357971906662
3	320	321	0.014563567674498	0.030717775225639343	0.025883357971906662
4	819	647	0.01610574498772621	0.028789278119802475	0.02425304800271988
5	2493	1526	0.02934098057448864	0.036731135100126266	0.04134903848171234
6	7666	3617	0.05285263806581497	0.04477056488394737	0.042642273008823395
7	23961	8380	0.03251107037067413	0.055099084973335266	0.0540006197988987
8	72035	19605	0.023916909471154213	0.05231301113963127	0.049358393996953964
9	217995	44786	0.03984164819121361	0.06433515250682831	0.06835588812828064

Puesto que el conjunto de datos es generado mediante un proceso aleatorio, los valores de ZNCC pueden variar para diferentes ejecuciones.

Escribe una respuesta justificada a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué algoritmo proporciona mejores resultados y por qué?

Los mejores resultados los proporciona el backtracking con balanceo, ya que debido al balanceo por la propia naturaleza de la poda ya no tiene que calcular todas las posibilidades.

b) ¿Qué algoritmo usarías para procesar un conjunto de datos con un millón de imágenes? Explica por qué

Utilizaría el backtracking con balanceo ya que como podemos ver se reduce enormemente el numero de operaciones a realizar gracias a la poda por lo tanto el coste de tiempo para un millón de imágenes seria mucho menor con balanceo.

c) Determina la complejidad temporal del algoritmo backtracking sin considerar la condición de balanceo. Valida este análisis utilizando las medidas experimentales.

La complejidad del algoritmo es  $3^n$  esto se debe a lo siguiente, analizando al algoritmo pudimos observar que el para el análisis teórica la  $a=3$ , numero de veces que se repite,  $b=1$ , lo que disminuye el problema y la  $k=1$ .

Estos resultados se corresponden con los obtenidos experimentalmente ya que podemos ver como el tiempo aumenta de un nivel aumenta el triple respecto al anterior.

Se puede ver gráficamente:



Y en la tabla de datos

N	TIEMPO_BT
2	103
3	320
4	819
5	2493
6	7666
7	23961
8	72035
9	217995

d) En términos de tiempo, ¿es ventajoso incluir la condición de balanceo?  
¿afecta esta condición a la calidad de los resultados?

Por supuesto que en términos de tiempo es mas que ventajoso incluir la condición de balanceo ya que nos ahorramos muchísimo tiempo al no tener que calcular todas las operaciones reduciendo el tiempo.

Se puede ver en la diferencia entre con y sin balanceo para las mismas n.

N	TIEMPO_BT	TIEMPO_BT_BALANCEO
2	103	125
3	320	321
4	819	647
5	2493	1526
6	7666	3617
7	23961	8380
8	72035	19605
9	217995	44786

Por tanto, en términos de tiempo el balanceo nos resulta ventajoso.

Depende del tamaño del problema podría llegar a afectar a la calidad de los resultados, al no calcular todas las probabilidades con el balanceo puede no calcularse una rama con mejores resultados pero que no fuese calculada debido al balanceo.