

Creación de un archivo de índices con una estructura de árbol B

Insertar: C, S, D, T, A, M, P, I, B, W, N, G, U, R, K, E, H, O, L, J, Y, Q, Z, F, X, V

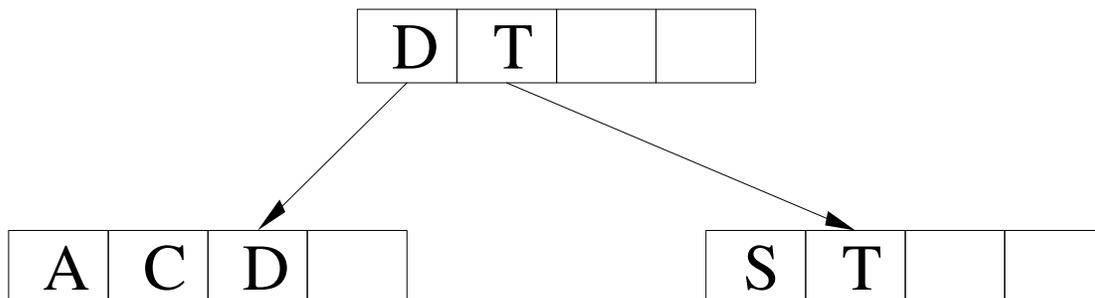
Se utilizará un árbol B de orden 4, lo que significa que se pueden tener como máximo 4 pares de llave/referencia, un mínimo 2 pares de estos elementos, por cuestiones de espacio, no se incluyen las referencias, recordar que cada registro del archivo tendría el siguiente formato:

Ref_1	Llave_1	Ref_2	Llave_2	Ref_3	Llave_3	Ref_4	Llave_4
-------	---------	-------	---------	-------	---------	-------	---------

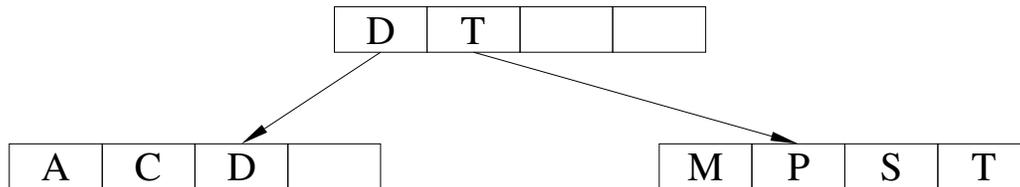
Insertar C, S, D, T: Se va insertando cada elemento, acomodando los elementos en el registro para que queden ordenados.

C	D	S	T
---	---	---	---

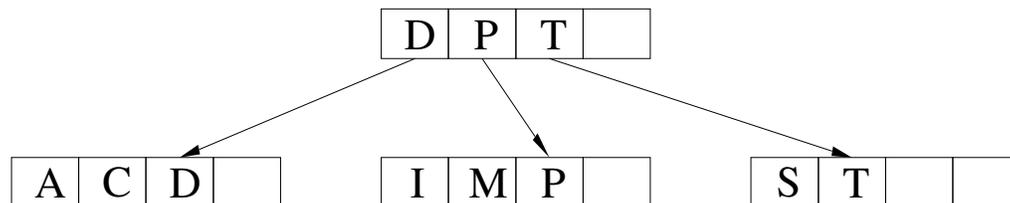
Insertar A: Como ya se tienen cuatro elementos, se debe hacer una partición, esto implica dividir el número de elementos del registro en dos, como se trata de la raíz, se genera un nuevo nivel en el árbol. De esta manera en un nuevo registro se colocan CD y en el otro ST, el registro de la raíz se debe actualizar colocando el mayor de los elementos de cada hoja, en este caso DT. Finalmente se inserta el elemento A, como no es mayor que el más grande de los elementos del registro, no se requiere una actualización.



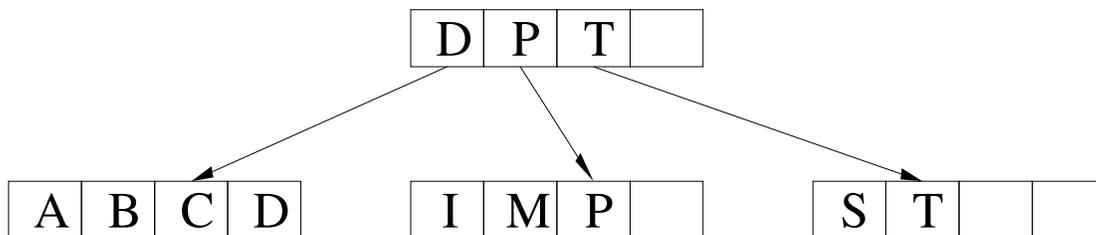
Insertar M y P: La inserción de estos elementos no ocasiona ningún cambio en el nivel del árbol, para insertar M se compara con D, como es mayor se pasa a la siguiente llave, como es menor que T se inserta en el registro apuntado por su referencia. La inserción de P es similar, lo único que hay que hacer es reordenar el registro.



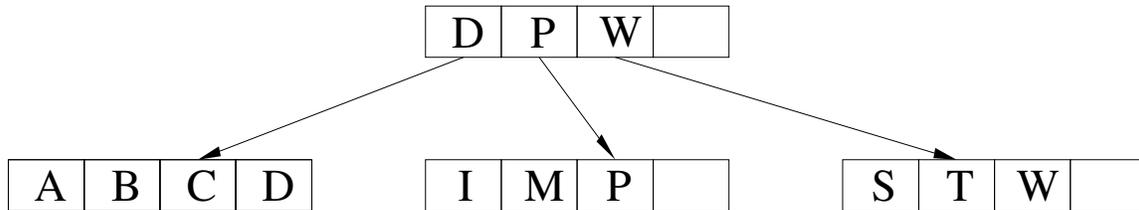
Insertar I: El elemento I se insertaría en el registro que contiene MPST, pero este se encuentra lleno, así que es necesario realizar una partición. Como el registro de la raíz aún tiene espacio para contener otro hijo no es necesario agregar otro nivel, de esta manera se crean dos nuevos registros, uno con los elementos MP y otro con ST. Al generarse otro registro, se debe actualizar la raíz para colocar los elementos mayores los registros. Finalmente el elemento I se inserta en el registro con los elementos MP



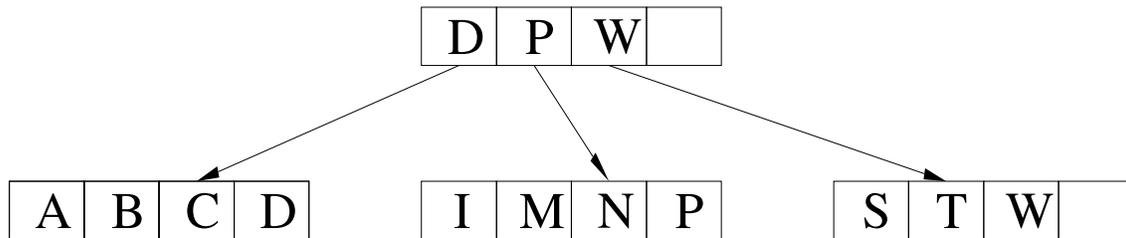
Insertar B: La inserción del elemento B no genera ningún cambio significativo más que el reordenamiento de las llaves del registro en donde se insertó.



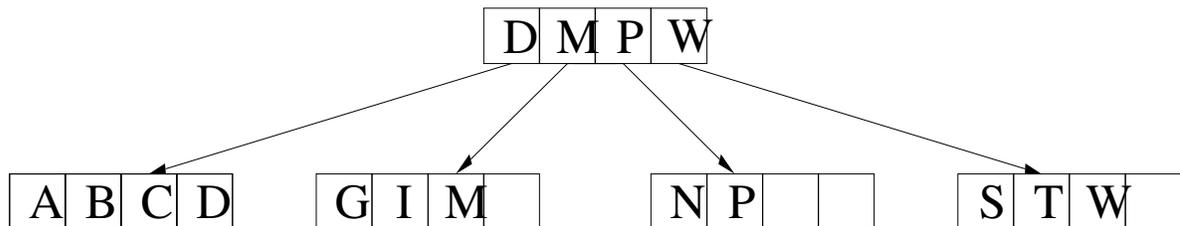
Insertar W: El elemento W se inserta en el registro que contiene a los elementos ST. El procedimiento es el siguiente: se compara con el primer registro de la raíz (D), como es mayor se compara con el siguiente (P), como es mayor se compara con T, al ser mayor pero no existir otra llave en el registro se inserta en el registro apuntado por la dirección de T. En este registro, el elemento W es el mayor, por lo que al insertarlo también es necesario actualizar el registro de la raíz.



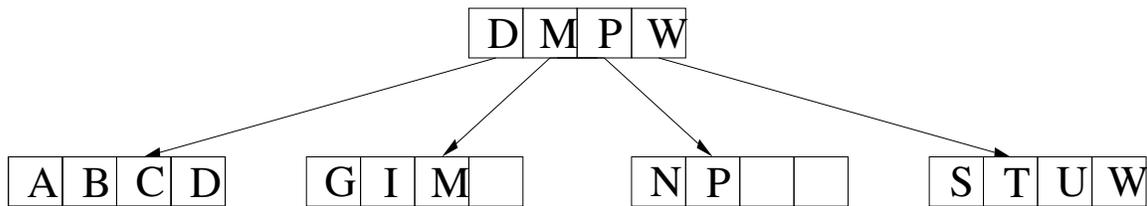
Insertar N: Insertar el elemento N no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó.



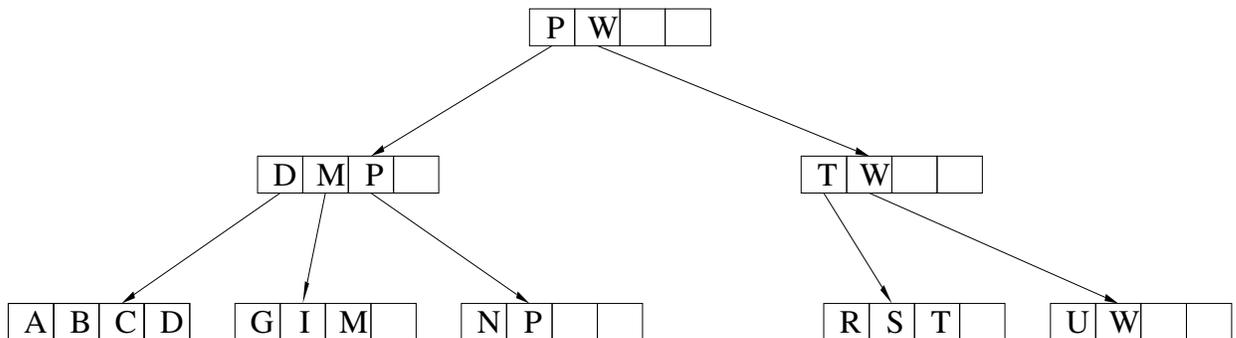
Insertar G: La inserción de este elemento causa un sobre flujo en el registro que contiene IMNP, este se divide en dos pero como el registro de la raíz aún puede contener un elemento más, no es necesario crear un nuevo nivel (registro)



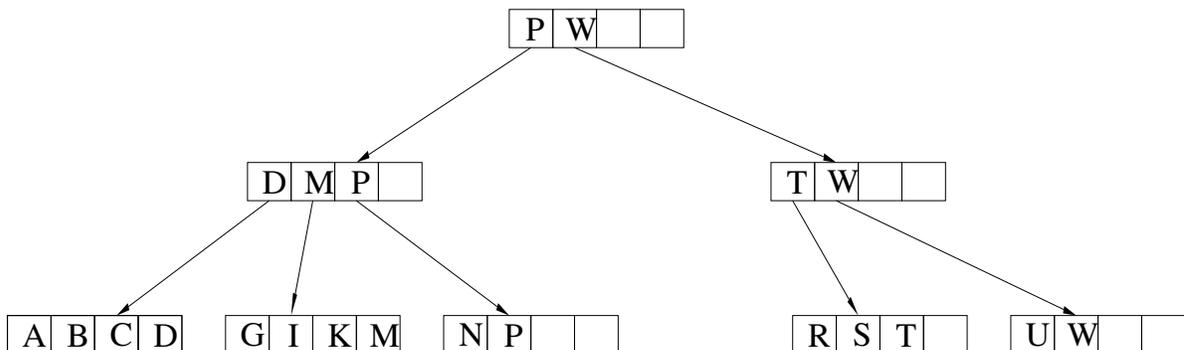
Insertar U: Insertar el elemento U no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó



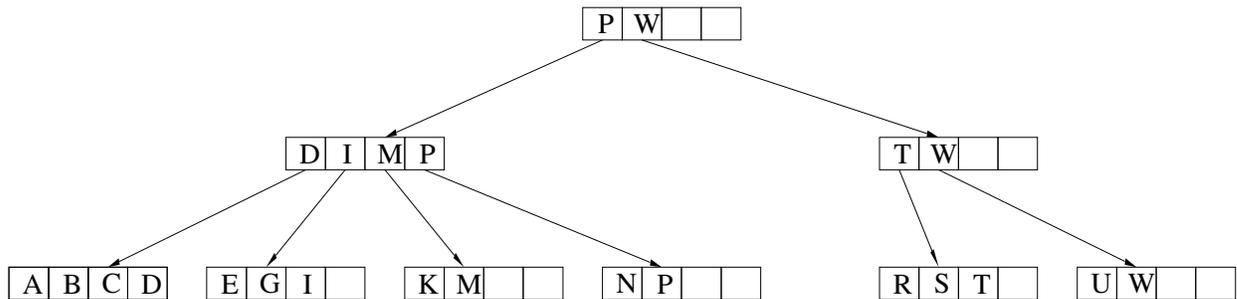
Insertar R: Al insertar R en el registro que contiene a STUW se genera un sobre flujo, por lo que este debe dividirse en dos, uno con ST y otro con UW, sin embargo como el registro que contiene la raíz no puede contener otro elemento, este también se separa en dos nuevos registros uno que contiene a DMP y otro con TW, esto se observa como un nuevo nivel en el árbol. Después de actualizar los valores de los registros que se encuentran en niveles superiores, se inserta el elemento R en el registro que contiene a ST.



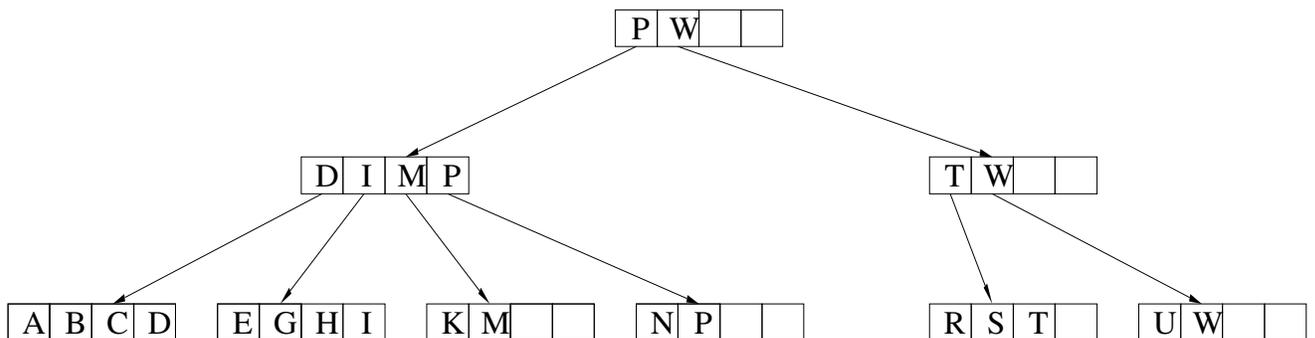
Insertar K: Insertar el elemento K no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó



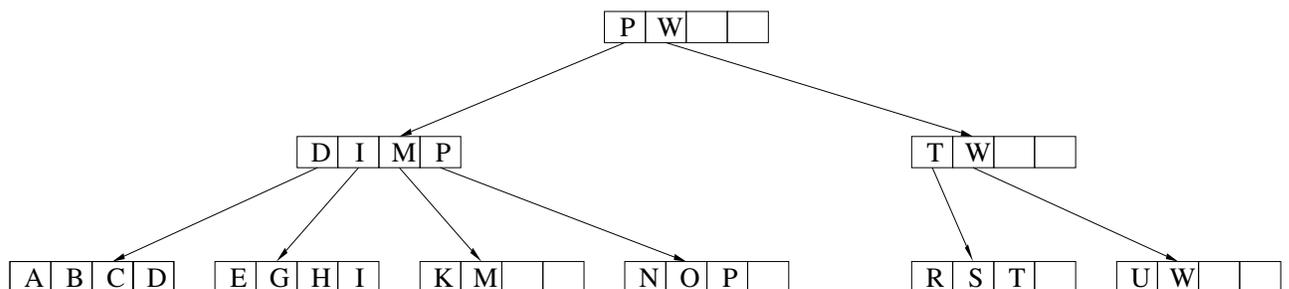
Insertar E: Se inserta en el registro que contiene GIKM, como este se encuentra lleno, se divide en dos nuevos registros, uno con GI y el otro con KM. Como el registro que apunta hacia él (DIMP) todavía puede contener otro elemento, no es necesario realizar una separación. Se inserta el elemento E en el registro que contiene GI y se actualizan los registros que representados por los niveles superiores.



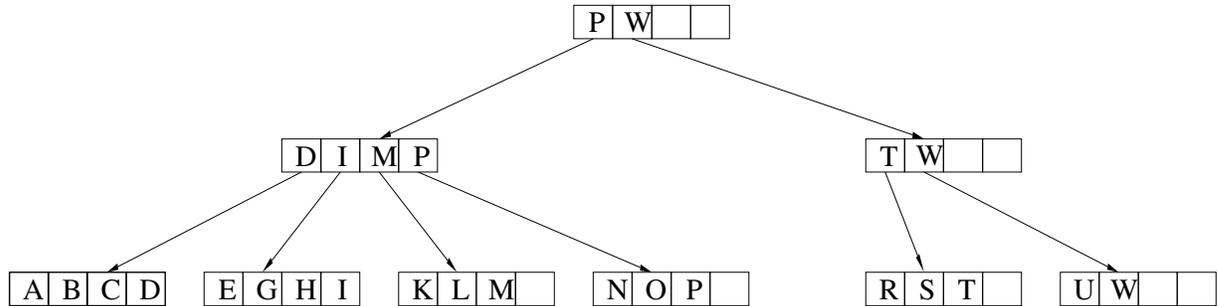
Insertar H: Insertar el elemento H no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó



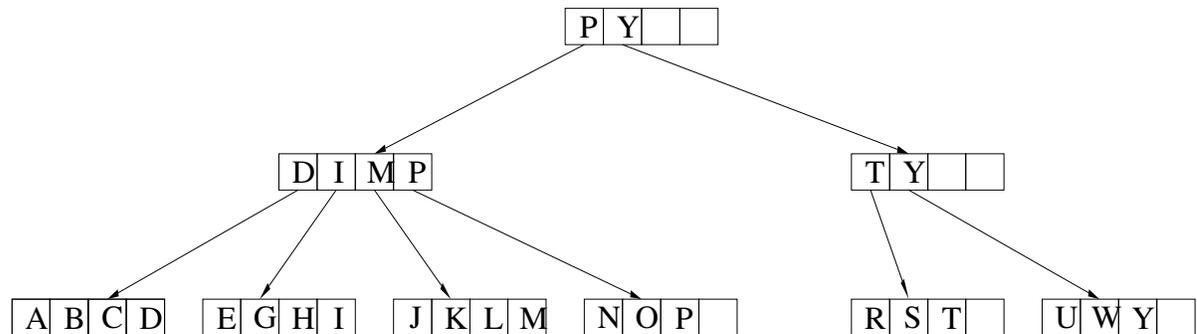
Insertar O: Insertar el elemento O no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó.



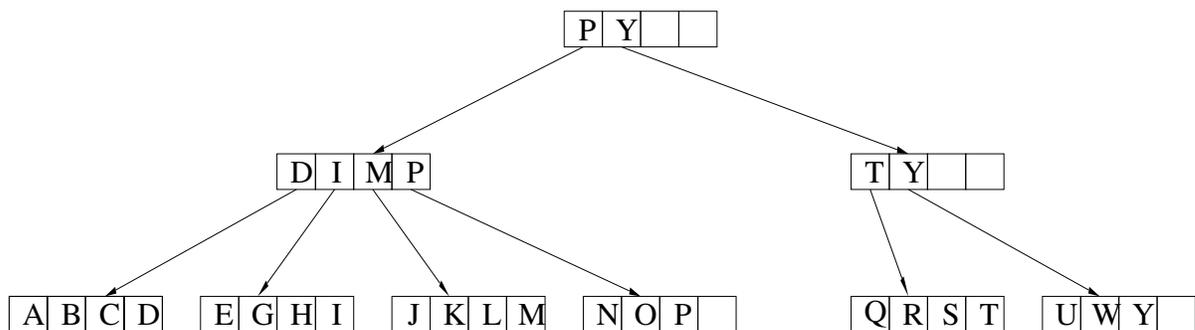
Insertar L y J: Insertar los elementos L y J no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó.



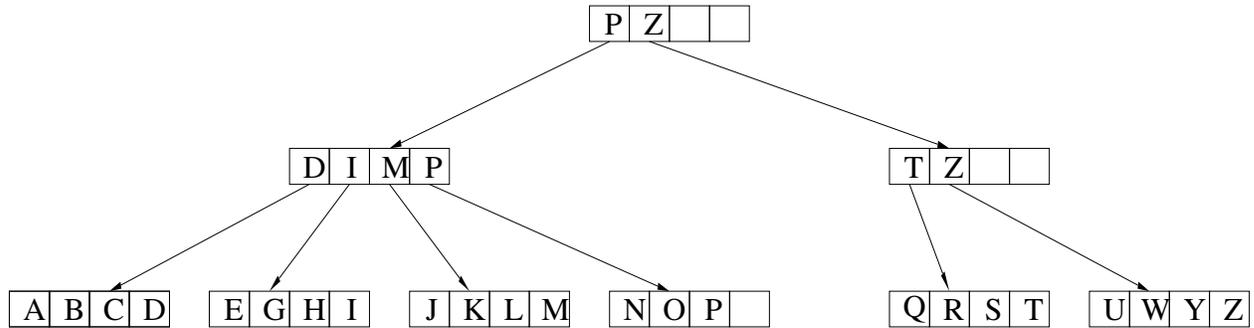
Insertar Y: Se inserta en el registro que contiene a UW, como este ahora es el mayor elemento, es necesario actualizar los registros de los niveles superiores (TW) y (PW) para que reflejen este cambio.



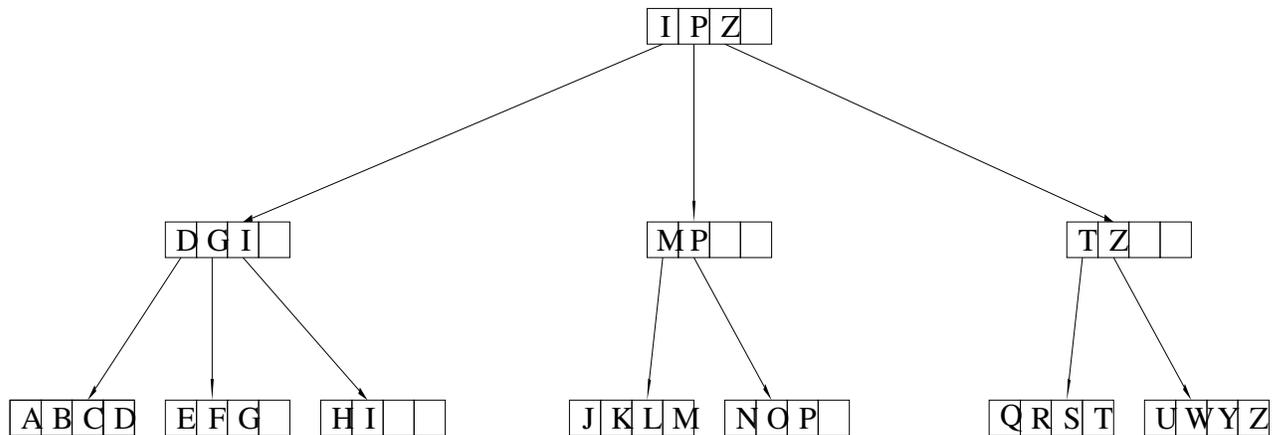
Insertar Q: Insertar el elemento Q no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó



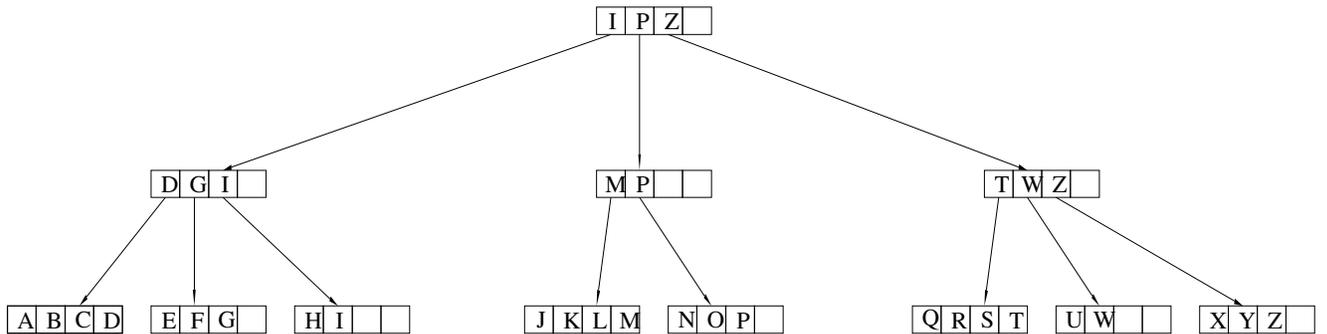
Insertar Z: Se inserta en el registro que contiene a UWY, como este ahora es el mayor elemento, es necesario actualizar los registros de los niveles superiores (TY) y (PY) para que reflejen este cambio.



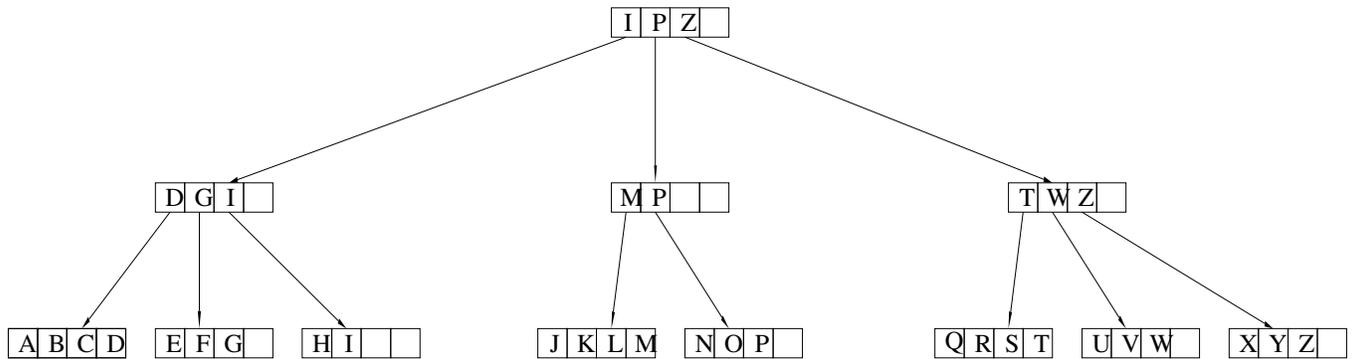
Insertar F: Se inserta en el registro que contiene EGHI, como está lleno es necesario dividirlo en un registro que contenga EG y otro con HI, al realizar esta división, el registro que apunta hacia él (DIMP) también debe dividirse al no poder contener otro elemento, uno con DI y otro con MP, esta división ocasiona que se inserta un elemento más en el registro que contiene a PZ, como esta aún puede contener otro elemento, no es necesaria otra división (creación de un nuevo nivel). Es necesario actualizar los registros representados por los niveles superiores para que reflejen estos cambios. Finalmente se inserta el elemento E.



Insertar X: Se inserta en el registro que contiene UWYZ, como este se encuentra lleno, se divide en dos registros (UW) e (YZ), esta división ocasiona que se inserte un nuevo registro en el registro que apuntaba hacia él. Después de realizar las actualizaciones en los registros involucrados, se inserta el elemento X.



Insertar V: Insertar el elemento X no ocasiona ningún cambio significativo más que la reorganización del registro en donde se insertó



De esta manera, una posible representación del archivo de índices podría quedar de la siguiente manera:

30								
30	35	I	50	P	65	Z		
35	40	D	45	G	48	I		
50	52	M	57	P				
65	69	T	72	W	80	Z		
40	14	A	8	B	2	C	7	D
45	23	E	1	F	20	G		
48	15	H	9	I				
52	18	J	3	K	13	L	24	M
57	21	N	5	O	17	P		
69	25	Q	11	R	6	S	22	T
72	12	U	10	V	26	W		
80	16	X	4	Y	19	Z		

Donde:

	Representan referencias (<i>offset</i>) en el archivo de índices
	Representan referencias (<i>offset</i>) en el archivo de datos
	Representan posiciones en el archivo de índices