



■ 5. Sea la ruta de datos de la figura y el formato de las microinstrucciones dado como solución del problema anterior. Microprogramar a nivel de operaciones elementales las siguientes instrucciones:

- ADD C, D (sumar los registros C y D y guardar el resultado en D)
- JZ desplazamiento (saltar si cero a la posición 'desplazamiento')

■ 6. La compañía *Mintel Limited*, líder en el sector de los microprocesadores, está a punto de sacar al mercado un nuevo procesador cuya unidad de control es microprogramada en un único nivel y con secuenciamiento explícito. Uno de sus jóvenes ingenieros, titulado por la Universidad de Alcalá, le ha propuesto al director jefe del proyecto una modificación en dicha unidad de control de manera que se implemente en 2 niveles en lugar de uno. Argumenta que ese cambio hará posible aumentar el tamaño de la caché de instrucciones de primer nivel haciendo que el rendimiento final del producto se vea sensiblemente incrementado desbancando a la competencia, *AMB Enterprise*, definitivamente.

El director del proyecto sabe que su procesador maneja n señales de control diferentes y que k es el número total de microinstrucciones (palabras de control) necesarias para implementar todas las instrucciones del repertorio aunque de ellas solamente $2/3$ son distintas entre sí. Está intentando evaluar si la propuesta de su sagaz colaborador es conveniente o no. ¿Crees que nuestro joven ingeniero tiene razón? Justifica tu respuesta cuantitativamente sabiendo que $n = 100$ y $k = 830$.

■ 7. La unidad de control de un microprocesador es nanoprogramada ya que este esquema ocupa menos área de silicio que la microprogramación. Dicha unidad de control gestiona 90 señales de control diferentes sobre la ruta de datos. Las palabras de control necesarias para procesar todo el juego de instrucciones son 1024 aunque de ellas sólo la mitad son diferentes.

Una versión mejorada del procesador ha incluido segmentación en una de las unidades funcionales de la ruta de datos haciendo que el número de señales de control sea de 300. ¿Seguirá siendo válido el esquema de nanoprogramación o será mejor la microprogramación? Justifica tu respuesta debidamente.

■ 8. La unidad de control de un microprocesador gestiona 90 señales de control diferentes sobre la ruta de datos. Las palabras de control necesarias para procesar todo el juego de instrucciones son 1024 aunque de ellas sólo la mitad son diferentes. Determinar si es conveniente o no utilizar nanoprogramación.

■ 9. La unidad de control de un procesador es microprogramada. Con el fin de disminuir el coste en área de silicio se barajan 2 posibilidades: realizar nanoprogramación o microprogramación vertical en un único nivel. Asumiendo que el número de señales de control es $n = 100$, que el número total de palabras de control es $k = 830$, la tasa de palabras de control no repetidas (p) es $2/3$ de k y el secuenciamiento del primer nivel de microprogramación de tipo explícito, determinar el factor de compresión de las palabras de control que iguala ambas opciones de diseño.