

Programación Declarativa 2007-2008 Reinas

Un ejercicio clásico de programación consiste en el diseño de un programa que resuelva "el problema de las reinas". Este problema es el de colocar n reinas en un tablero de ajedrez de $n \times n$ casillas, de forma que no se coman entre sí. Es decir, no puede haber dos reinas en una misma fila, columna o diagonal del tablero.

Se pide **definir una función** `reinas : int -> (int * int) list option*` que, dado un entero n , que representa las dimensiones del tablero, devuelva una solución al problema de las reinas (la lista de posiciones que deben ocupar), si existe.

Ejemplos de ejecución:

```
# reinas 1;;
- : (int * int) list option = Some [(1, 1)]
```

Sólo es posible colocar la reina en la casilla (1,1).

```
# reinas 2;;
- :(int * int) list option = None
```

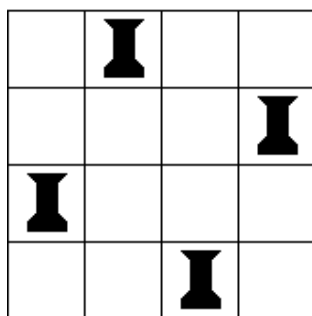
El problema no tiene solución para tableros de 2 x 2.

```
# reinas 3;;
- :(int * int) list option = None
```

Lo mismo ocurre para $n = 3$.

```
# reinas 4;;
- :(int * int) list option = Some [(1, 2); (2, 4); (3, 1); (4, 3)]
```

Para $n = 4$, la lista que se ha obtenido corresponde a la solución de la siguiente



En "el problema de las reinas", para algunos valores de n , la solución no es única.

Por ejemplo, para $n = 4$, otra posible respuesta sería:

```
# reinas 4;;
- : (int * int) list option = Some [(1, 3); (2, 1); (3, 4); (4, 2)]
```

que se corresponde precisamente con la imagen espejular de la figura anterior. La función `reinas` puede devolver una u otra, dependiendo de cómo se implemente.

Sin embargo, se puede también pensar en otra función, `reinas_all`, que devuelva todas y cada una de las posibles soluciones.

Implemente la función *reinas_all*: $int \rightarrow (int * int) list list$.

Ejemplo de ejecución:

```
# reinas_all 4;;  
- : int -> (int * int) list list =  
  [[(1, 2); (2, 4); (3, 1); (4, 3)];  
   [(1, 3); (2, 1); (3, 4); (4, 2)]]
```

* Para cada de tipo de dato 'a' en ocaml, existe otro tipo 'a option' cuyos valores son *None* o *Some x*, para cualquier *x* de tipo 'a'.

Si lo prefiere, puede definir la función *reinas* con tipo $int \rightarrow (int * int) list$