

# Combinatorias y Backtracking

Grupo de Programación

Taller de Programación

# Contenido

Combinatoria

Backtracking

# Contenido

Combinatoria

Backtracking

# Combinatoria

- ▶ Combinatoria es un área principalmente encargada del conteo de estructuras discretas
- ▶ En la resolución de problemas, nos encontramos con diversas estructuras discretas
- ▶ Contar la cantidad de estructuras posibles es básico para la resolución de problemas

## Técnicas de conteo

- ▶ Regla del producto: dadas  $|A|$  posibilidades del conjunto  $A$  y  $|B|$  posibilidades del conjunto  $B$ , existen  $|A| \times |B|$  maneras de combinar elementos de  $A$  con  $B$
- ▶ Regla de la suma: dadas  $|A|$  posibilidades del conjunto  $A$  y  $|B|$  posibilidades del conjunto  $B$ , existen  $|A| + |B|$  maneras de que ocurran  $A \text{ o } B$
- ▶ Inclusion-Exclusion: es una generalización de lo anterior cuando existen elementos en común entre  $A$  y  $B$ .  
$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

# Técnicas de conteo

- ▶ Strings: Dado un conjunto finito de posibles caracteres  $S$ , se puede obtener  $|S|^k$  strings diferentes de longitud  $k$
- ▶ Subconjuntos: Cuantos subconjuntos se puede obtener de  $n$  elementos:  $2^n$
- ▶ Permutaciones: De cuantas maneras se puede ordenar  $n$  objetos sin repeticiones:  $n!$
- ▶ Combinaciones: De cuantas maneras se puede tomar  $k$  elementos de  $n$  posibles:  $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

# Algoritmos de fuerza bruta

- ▶ Un algoritmo de fuerza bruta es aquel que itera por todas las posibilidades, y analiza cada una de ellas
- ▶ Entonces, todo algoritmo de fuerza bruta tendrá complejidad proporcional a la cantidad de posibilidades multiplicado por el tiempo que demore en cada una de ellas

# Contenido

Combinatoria

Backtracking



# Backtracking

- ▶ Un algoritmo de backtracking analiza todas las soluciones *viabiles*
- ▶ La diferencia con un algoritmo de fuerza bruta es que analiza solo las soluciones viables, reduciendo el espacio de búsqueda

# Backtracking

- ▶ Primero se analiza la viabilidad de la solución dada
- ▶ Luego se contruye el resto de soluciones, a partir de la actual
- ▶ Finalmente se itera sobre cada una de la soluciones, analizando cada una de manera recursiva

# Backtracking

```
input : s solucion parcial  
if NOTVIABLE(s) then  
  | return  
end  
if ISSOLUTION(s) then  
  | SAVE(s) ;                               /* limpiar el estado */  
  | return  
end  
for k ∈ BUILD SOL(s) do  
  | BACKTRACK(k) ;                         /* podar si es posible */  
end
```

# El problema de las 8 reinas

## Definition

De cuántas formas se puede colocar 8 reinas en un tablero de ajedrez tal que ninguna de ellas amenace a otra

