

# esempio complessità: sudoku



*progetto CORDA  
informatica*

*alberto ferrari*

# Sudoku (数独)

- il sudoku (数独) è un gioco di logica nel quale al giocatore viene proposta una griglia di  $9 \times 9$  celle, ciascuna delle quali può contenere un numero da 1 a 9, oppure essere vuota
- la griglia è suddivisa in 9 righe orizzontali, nove colonne verticali e in 9 "sottogriglie", chiamate regioni, di  $3 \times 3$  celle contigue
- le griglie proposte al giocatore hanno da 20 a 35 celle contenenti un numero
- scopo del gioco è quello di riempire le caselle bianche con numeri da 1 a 9, in modo tale che in ogni riga, colonna e regione siano presenti tutte le cifre da 1 a 9 senza ripetizioni

5	3		7					
6			1	9	5			
	9	8					6	
8			6					3
4		8		3				1
7			2				6	
	6				2	8		
		4	1	9			5	
			8		7	9		

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

# soluzione ingenua (G&T) Generate and Test

- ✗ si inserisce un numero in ogni **cella vuota**
- ✗ si **verifica** che le regole del gioco siano rispettate
- ✗ se qualche regola non è rispettata si **prova** con altri numeri
- ✗ complessità
  - ✗ il numero totale di celle è 81
  - ✗ supponendo riempite 31 celle ne rimangono 50
  - ✗ il numero di combinazioni possibili da provare è  $9^{50}$  (circa  $5*10^{47}$ )
- ✗ supponendo 1 nanosecondo per formulare una combinazione il tempo previsto è circa . . .

# ... calcoliamo

- ✗ 1 anno = 365 giorni
- ✗ 1 anno = 8760 ore
- ✗ 1 anno = 525600 minuti
- ✗ 1 anno =  $3.154 \times 10^7$  secondi
- ✗ 1 anno =  $3.154 \times 10^{16}$  nanosecondi
- ✗  $5 \times 10^{47} / 3.154 \times 10^{16} = 10^{31}$  anni
- ✗ età dell'universo ...  $10^{10}$  anni :(