
Sistemas de Inteligencia Artificial

Trabajo Práctico Especial 1

Métodos de búsqueda No informados e Informados

Grupo 9:

Juan Godfrid

Agustina Osimani

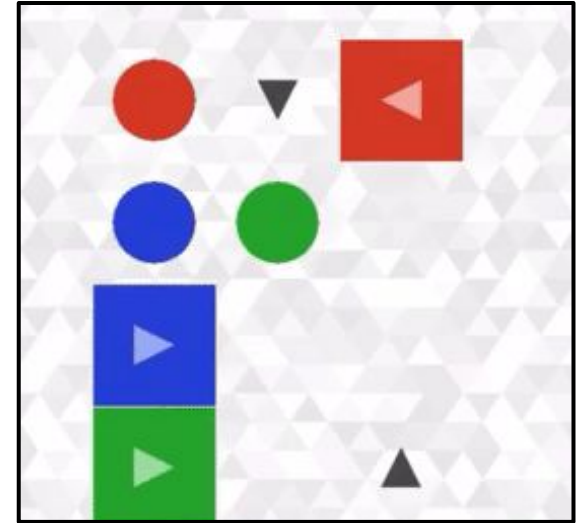
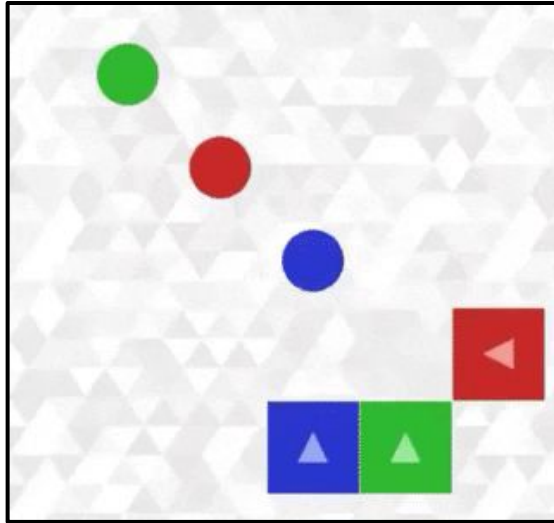
Constanza De Rienzo

Pablo Radnic

Simple Squares

Elementos del juego:

- Cuadrados
- Objetivos
- “Changers”



Métodos de Búsqueda No Informados

Algoritmos

BFS

DFS

IDDFS

BFS

BFS	Succes s	Solution Depths	Solution Costs	Expanded Nodes	Analyzed Nodes	Frontier Nodes	Times
level_3	TRUE	17	17	828	1679	222	24ms
gameaboutsquares_com_level_14	TRUE	8	8	147	228	113	3ms
dfs_worst_case	TRUE	5	5	239	517	679	10ms
stress_problem	TRUE	51	51	17258	45464	649	1s:285ms
level_1	TRUE	7	7	101	167	9	4ms
stress_problem_2	TRUE	41	41	91462	237684	390	14s:787ms
level_2	TRUE	9	9	683	1306	251	24ms
gameaboutsquares_com_level_13	TRUE	10	10	456	790	274	11ms

DFS

DFS	Succes s	Solution Depths	Solution Costs	Expanded Nodes	Analyzed Nodes	Frontier Nodes	Times
level_3	TRUE	19	19	129	281	17	8ms
gameaboutsquares_com_level_14	TRUE	12	12	90	143	11	6ms
dfs_worst_case	FALSE	null	null	null	null	null	22m:24s:370ms
stress_problem	TRUE	51	51	1779	4097	62	265ms
level_1	TRUE	7	7	55	75	7	477ms
stress_problem_2	TRUE	41	41	87442	227924	49	13s:931ms
level_2	TRUE	9	9	724	1483	9	78ms
gameaboutsquares_com_level_13	TRUE	11	11	685	1326	7	20ms

IDDFS

IDDFS	Succes s	Solution Depths	Solution Costs	Expanded Nodes	Analyzed Nodes	Frontier Nodes	Times
level_3	TRUE	17	17	4541	2679	12	40ms
gameaboutsquares_com_level_14	TRUE	8	8	315	354	10	3ms
dfs_worst_case	TRUE	5	5	164	524	9	10ms
stress_problem	TRUE	51	51	296692	45342	62	9s:768ms
level_1	TRUE	7	7	195	160	7	8ms
stress_problem_2	TRUE	41	41	1196226	238035	49	1m:22s:497ms
level_2	TRUE	9	9	1332	1306	9	30ms
gameaboutsquares_com_level_13	TRUE	10	10	1294	1136	5	9ms

Métodos de Búsqueda Informados

Heurísticas

Maximum Path Heuristic

Average Path Heuristic

Maximum Distance Heuristic

Maximum Path Heuristic

$h(s) = \max \{ \text{distancias en módulo} \}$

¡Muy Simple!

¿Es admisible?

Average Path Heuristic

n = cantidad de cuadrados

$$h(s) = (\sum | \text{distancias} |) / n$$

¿Es admisible?

Maximum Distances Heuristic

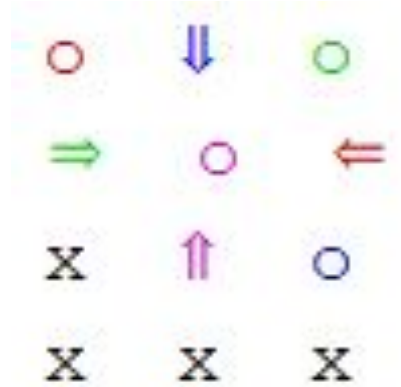
Idea intuitiva:

Se asume que todos los movimientos en todas las direcciones, UP, DOWN, RIGHT, LEFT, son aprovechados por otros cuadrados al máximo. Entonces solo hay que hacer tantos pasos, como máximas distancias en esos ejes haya.

$$h(s) = \text{Max} \{ \text{distancias} > 0 \text{ en } x \} + \text{Max} \{ \text{distancias} > 0 \text{ en } y \} \\ + | \text{Min} \{ \text{distancias} < 0 \text{ en } x \} | + | \text{Min} \{ \text{distancias} < 0 \text{ en } y \} |$$

¿Es admisible?

Ejemplos

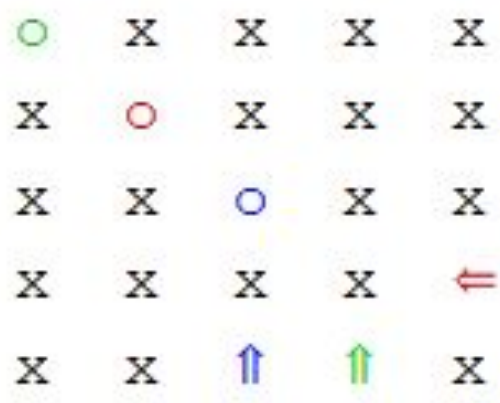


Max Path	3
Max Distances	7
Average Distances	2
Optimal	8

Ejemplos

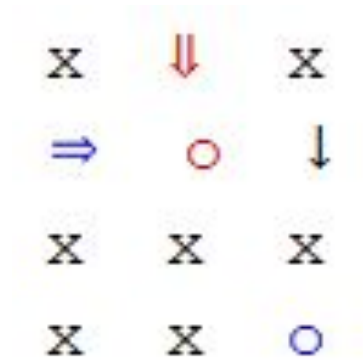






Max Path	
Max Distances	
Average Distances	
Optimal	



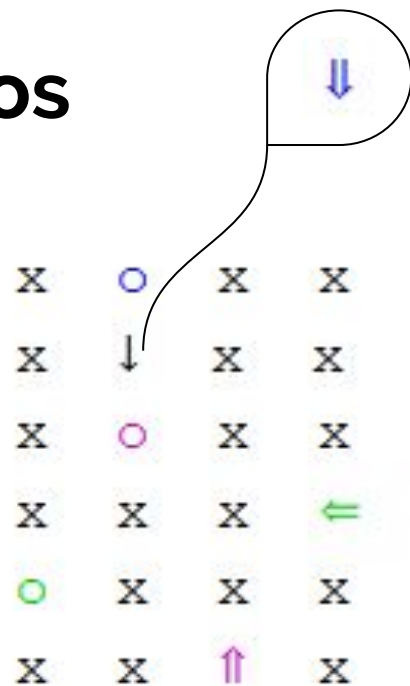
Max Path	
Max Distances	
Average Distances	
Optimal	





Ejemplos



Max Path	
Max Distances	
Average Distances	
Optimal	

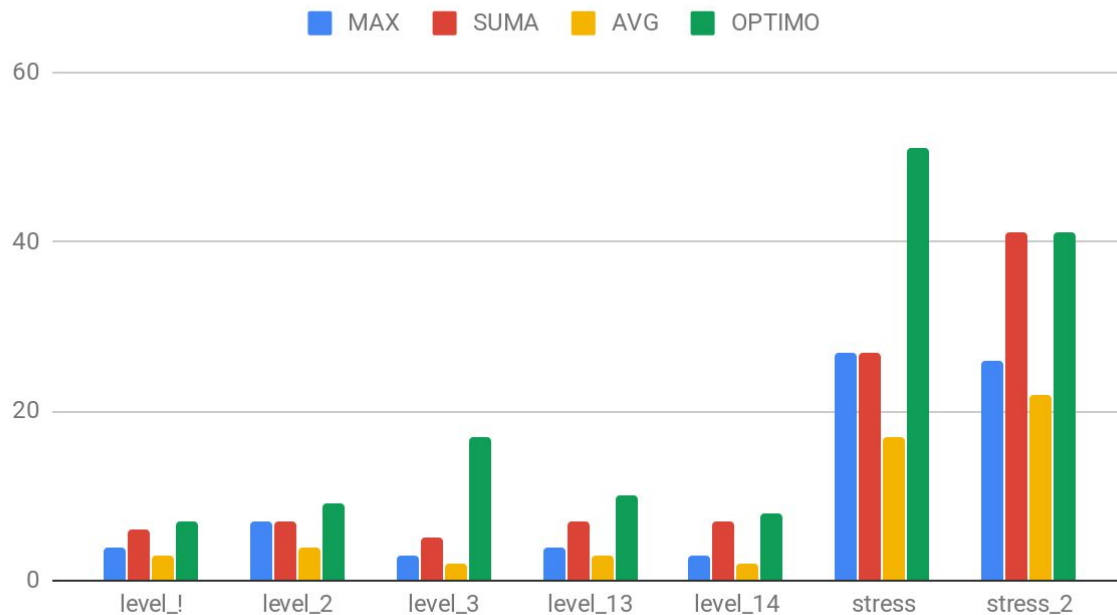
Ejemplos



Max Path	
Max Distances	
Average Distances	
Optimal	

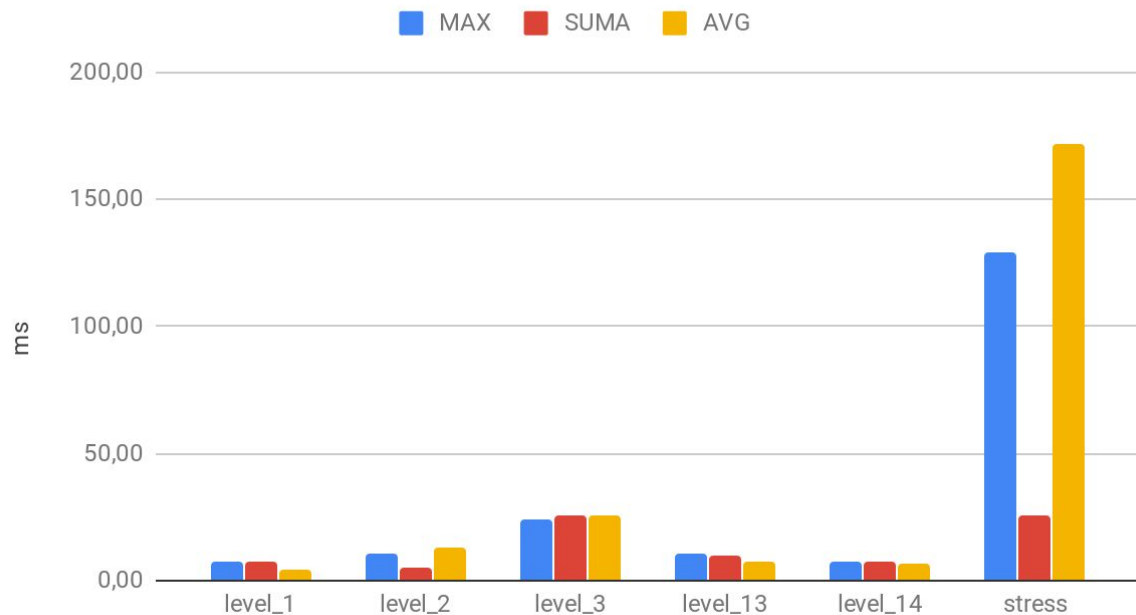
Estadísticas de las Heurísticas

Evaluaciones de las Heurísticas en Estado Inicial



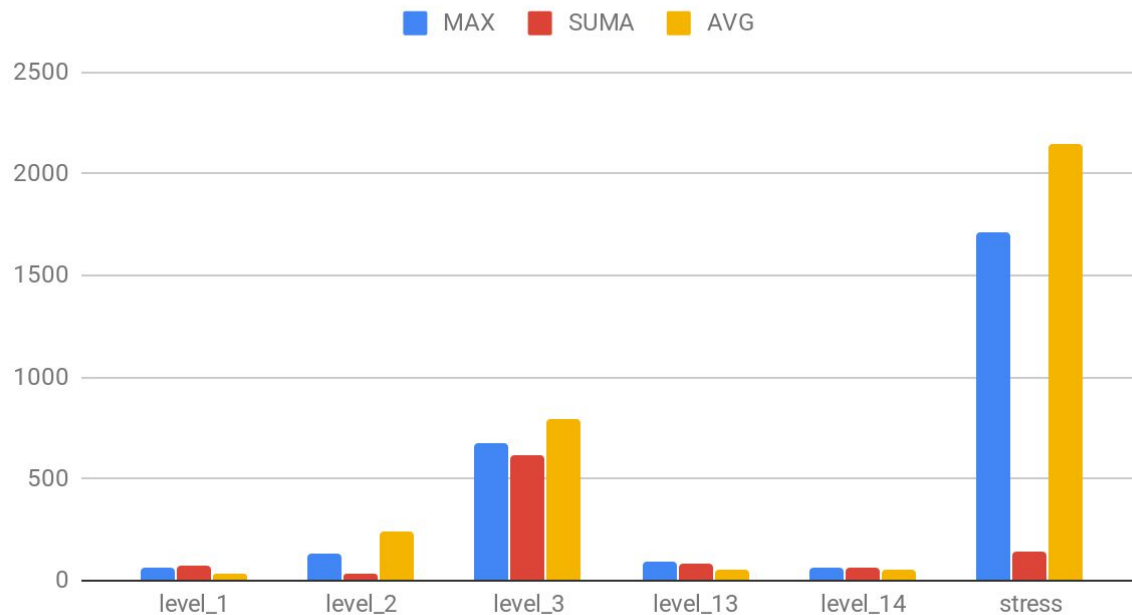
Estadísticas de las Heurísticas

Tiempo de Computación Heurísticas (Greedy)



Estadísticas de las Heurísticas

Cantidad de nodos expandidos con cada Heurística (Greedy)



Algoritmos

Greedy

A*

GREEDY

Greedy (AVG)	Succes s	Solution Depths	Solution Costs	Expanded Nodes	Analyzed Nodes	Frontier Nodes	Times
level_3	TRUE	19	19	735	1468	146	157ms
gameaboutsquares_com_level_14	TRUE	8	8	82	139	14	6ms
dfs_worst_case	TRUE	5	5	33	34	132	2ms
stress_problem	TRUE	51	51	5791	15365	343	1s:185ms
level_1	TRUE	7	7	52	69	14	620ms
stress_problem_2	TRUE	41	41	72867	191231	60	12s:632ms
level_2	TRUE	9	9	48	71	36	64ms
gameaboutsquares_com_level_13	TRUE	10	10	85	116	77	4ms

A*

A* (AVG)	Succes s	Solution Depths	Solution Costs	Expanded Nodes	Analyzed Nodes	Frontier Nodes	Times
level_3	TRUE	17	17	650	1272	243	14ms
gameaboutsquares_com_level_14	TRUE	8	8	118	173	103	2ms
dfs_worst_case	TRUE	5	5	110	182	369	5ms
stress_problem	TRUE	51	51	14476	37504	1939	1s:9ms
level_1	TRUE	7	7	62	91	42	17ms
stress_problem_2	TRUE	41	41	81661	208169	10170	12s:258ms
level_2	TRUE	9	9	271	403	321	10ms
gameaboutsquares_com_level_13	TRUE	10	10	236	375	221	5ms

Performance

Tabla Temporal:

Times	BFS	DFS	IDDFS	Greedy (AVG)	A* (AVG)
level_3	24ms	8ms	40ms	157ms	14ms
gameaboutsquares_com_level_14	3ms	6ms	3ms	6ms	2ms
dfs_worst_case	10ms	22m:24s:370ms	10ms	2ms	5ms
stress_problem	1s:285ms	265ms	9s:768ms	1s:185ms	1s:9ms
level_1	4ms	477ms	8ms	620ms	17ms
stress_problem_2	14s:787ms	13s:931ms	1m:22s:497ms	12s:632ms	12s:258ms
level_2	24ms	78ms	30ms	64ms	10ms
gameaboutsquares_com_level_13	11ms	20ms	9ms	4ms	5ms

Conclusiones

Conclusiones de la Performance

Algoritmos no informados:

- **DFS:**
 - + Esquemas donde la solución es profunda.
 - + Esquemas donde el grafo de estados presenta relativamente pocas ramificaciones
 - - Es notablemente débil esquemas opuestos
- **IDDFS:**
 - + Esquemas donde la solución no es profunda.
 - - Es notablemente débil en los opuestos.
- **BFS:**
 - + Es efectivo en todos los esquemas probados.
 - - Expande y analiza más nodos de que los algoritmos informados.

Algoritmos informados:

- Desempeño es relativamente similar
- **A*:**
 - + Alcanza soluciones de menor costo.
 - + Expande y analiza menos nodos.

Conclusiones Generales

Si bien se observaron casos donde los algoritmos no informados alcanzaron la solución de determinados niveles de forma más veloz que los informados, también se observaron marcadas debilidades de ellos.

Observando los resultados generales, en el conjunto de configuraciones de nivel probadas, el equipo decidió que utilizaría el algoritmo A* para solucionar problemas de Simple Squares ya que alcanza las soluciones de manera más rápida y con costo menor.

¿Preguntas?
