

Trabajo Práctico N° 1

Métodos de Búsqueda Desinformados e Informados

Grupo 1

- Augusto Henestrosa
- Francisco Choi
- Nicolás de la Torre

Algoritmos a desarrollar

No Informados:

- Breadth First Search (BFS)
- Depth First Search (DFS)
- Iterative Deepening Depth First Search (IDDFS)

Informados:

- Greedy
- A*
- Iterative Deepening A* (IDA*)

Desarrollo

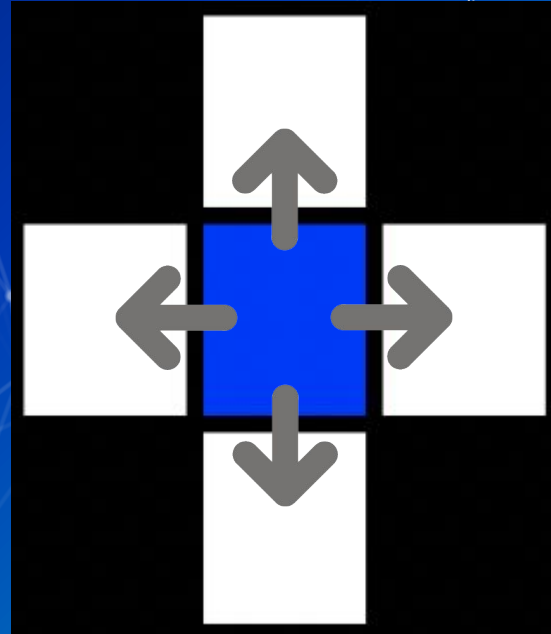
Python 3.8.0



Función de Costo

Función de Costo

Cualquier movimiento que quiera hacer el jugador tiene costo 1, en las 4 direcciones.



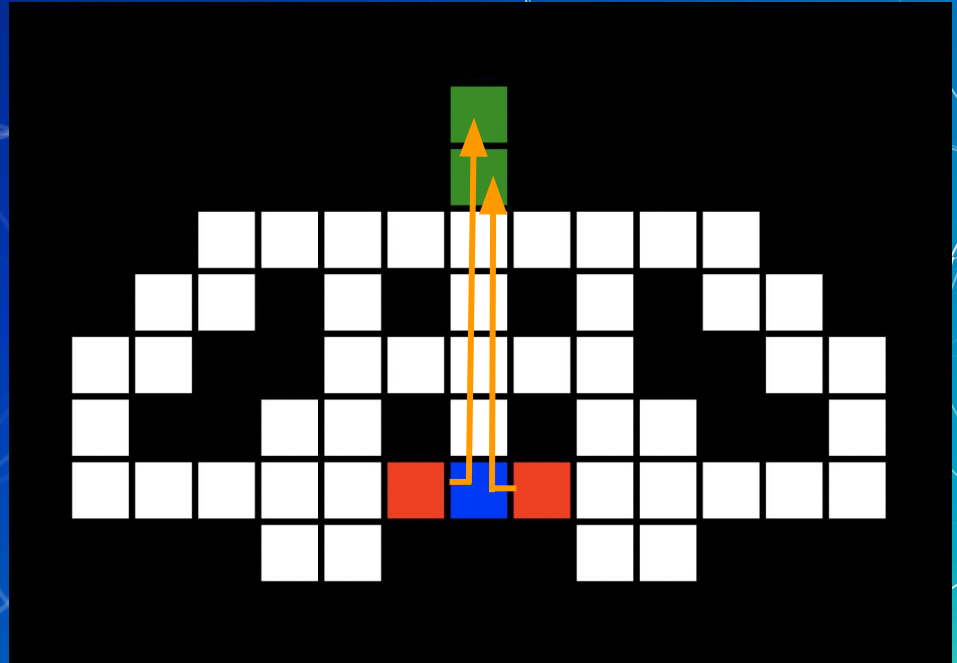
Heurísticas

Heurística 1 - boxObjDistance

Distancia Manhattan

Es la suma de distancia entre las todas cajas y los objetivos.
Tomando en cuenta las posibles permutaciones y tomando la mínima distancia entre ellas.

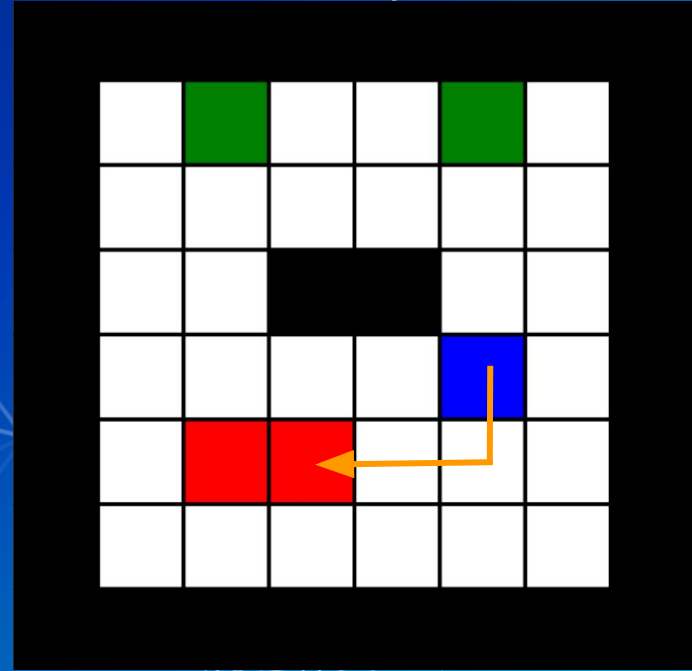
ADMISIBLE



Heurística 2 - playerBoxDistance

Camino más cercano entre el jugador y cualquier caja que no se encuentre en uno de los objetivos.

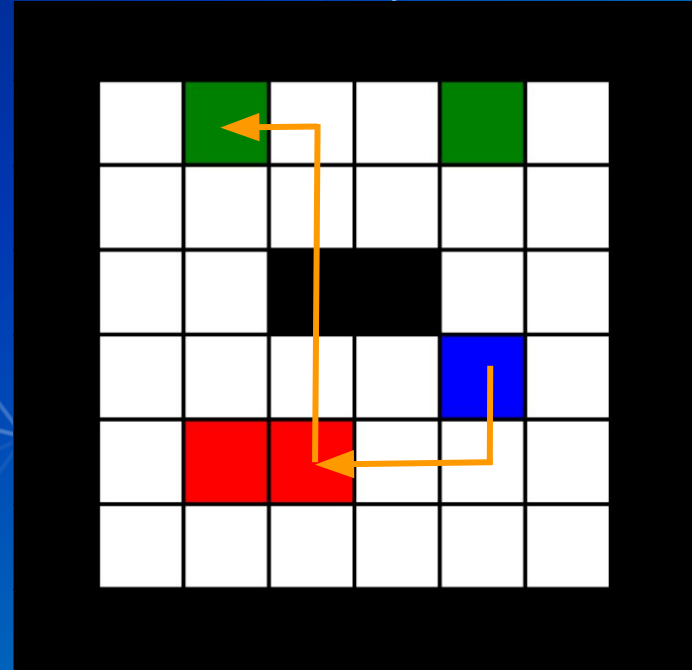
ADMISIBLE



Heurística 3 - playerBoxObjDistance

Es la mínima distancia entre un jugador y una caja, y esa caja a un objetivo(-1).

ADMISIBLE

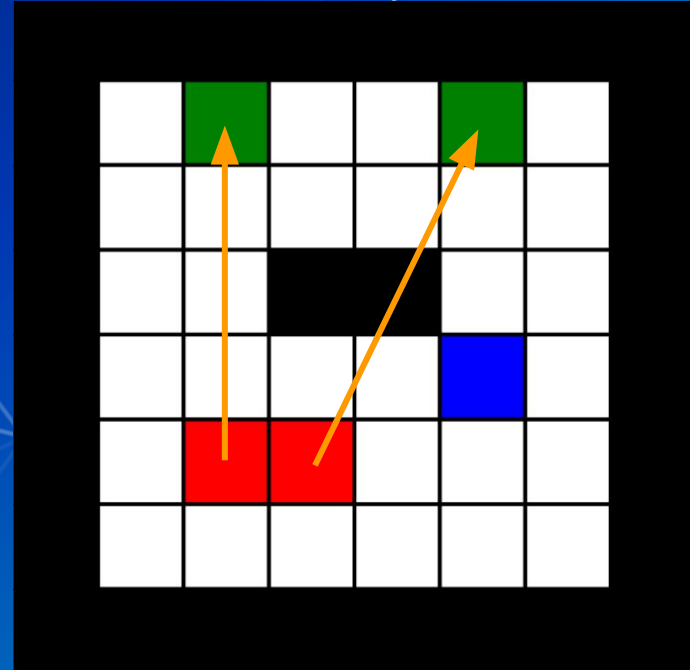


Heurística 4 - boxObjEucDistance

Distancia Euclídeana

Se calcula la distancia Euclídeana tomando las distintas permutaciones y tomando la mínima distancia entre las combinaciones.

ADMISIBLE

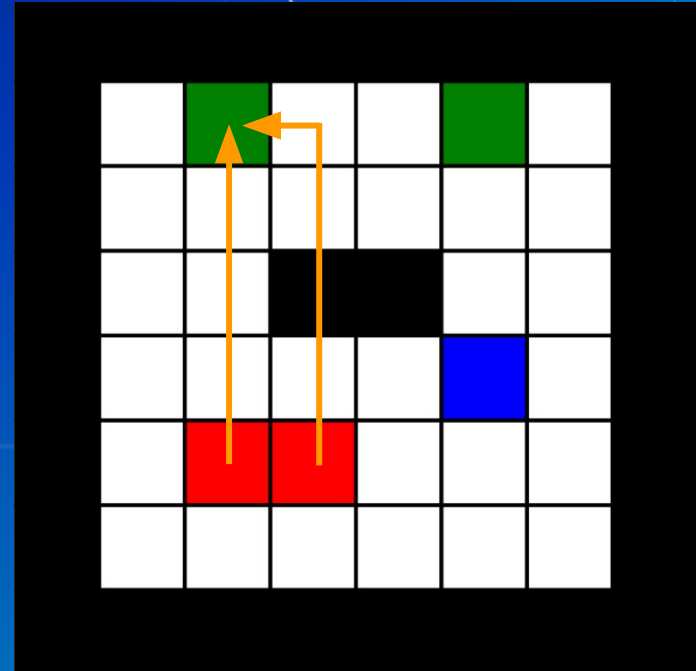


Heurística 5 - minObjDistance

Distancia mínima Manhattan

Se calcula la distancia Manhattan entre una caja y su objetivo más cercano y luego se retorna la suma de dichas mediciones.

ADMISIBLE



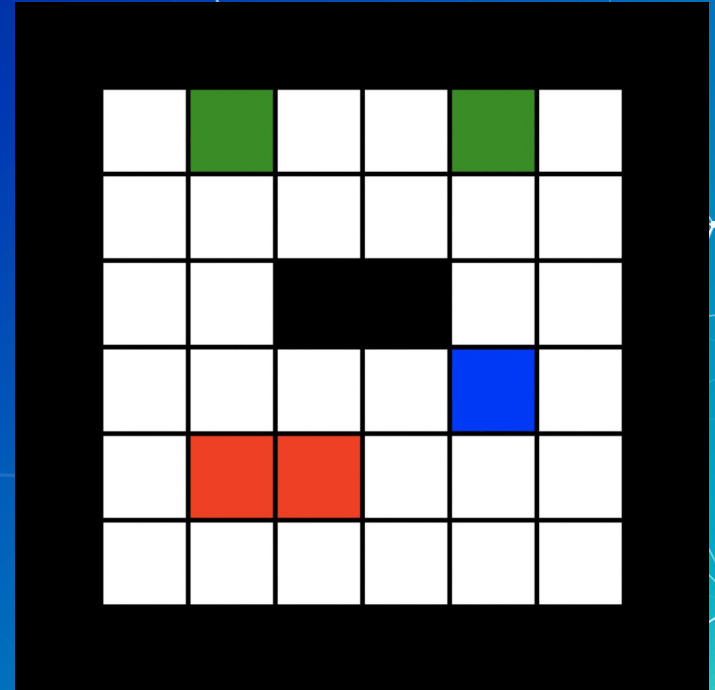
Testing y Resultados

Condiciones de Testeo

- Todos los testeos fueron realizados en la misma PC con las siguientes características:
 - Dell G7
 - Intel(R) Core i7-850H CPU, 6 Core
 - 8 Gb Ram DD4
 - Windows 10 Home
- Para tomar el tiempo se realizaron 3 corridas y se tomó el promedio.
- Para IDDFS se estableció un límite de 1000.

Testing - Mapa 2

- Pocas cajas
- Pocas paredes que dificulten el movimiento del jugador
- Dificultad Baja

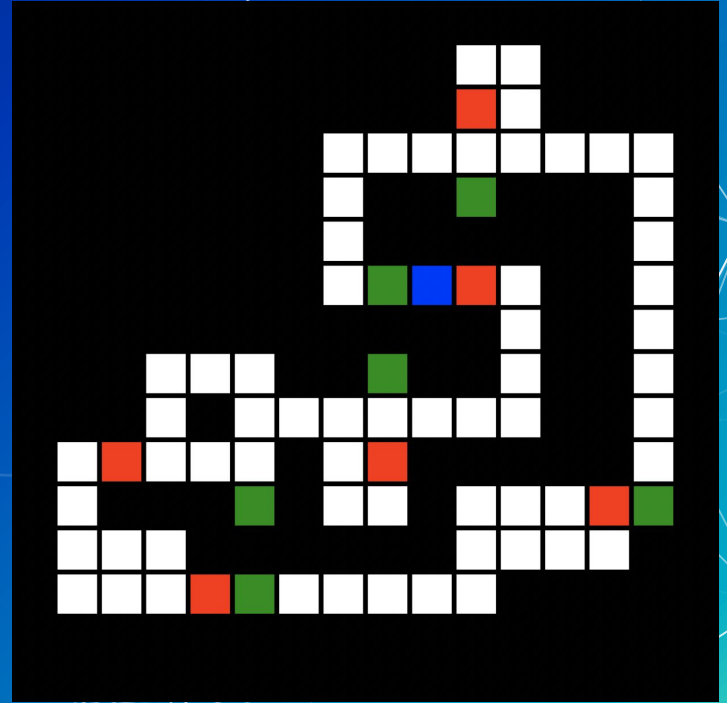


map2.txt

	Algoritmo	Profundidad	Costo	Nodos Expandidos	Nodos Frontera	Tiempo [segundos]
	No Informados					
	BFS	21	21	10553	2145	0,3480
	DFS	682	682	21982	616	0,6768
	IDDFS	21	21	3489826	11	113,4617
	Informados					
HEURISTICA 1 boxObjDistance	GREEDY	21	21	87	44	0,0020
	A*	21	21	1197	481	0,0401
	IDA*	21	21	6791	100	67,3579
HEURISTICA 5 minObjDistance	GREEDY	21	21	83	48	0,0028
	A*	21	21	924	577	0,0351
	IDA*	21	21	6304	11	0,1690
HEURISTICA 3 playerBoxObjDistance	GREEDY	35	35	2722	1730	0,1340
	A*	21	21	3572	2060	1,7474
	IDA*	21	21	27562	11	0,7368
HEURISTICA 4 boxObjEucDistance	GREEDY	21	21	44	44	0,0021
	A*	21	21	1418	781	0,0672
	IDA*	21	21	178611	11	5,1430

Testing - Mapa 6

- Mucho recorrido del jugador
- Poco espacio para moverse
- Muchos objetivos
- Dificultad media

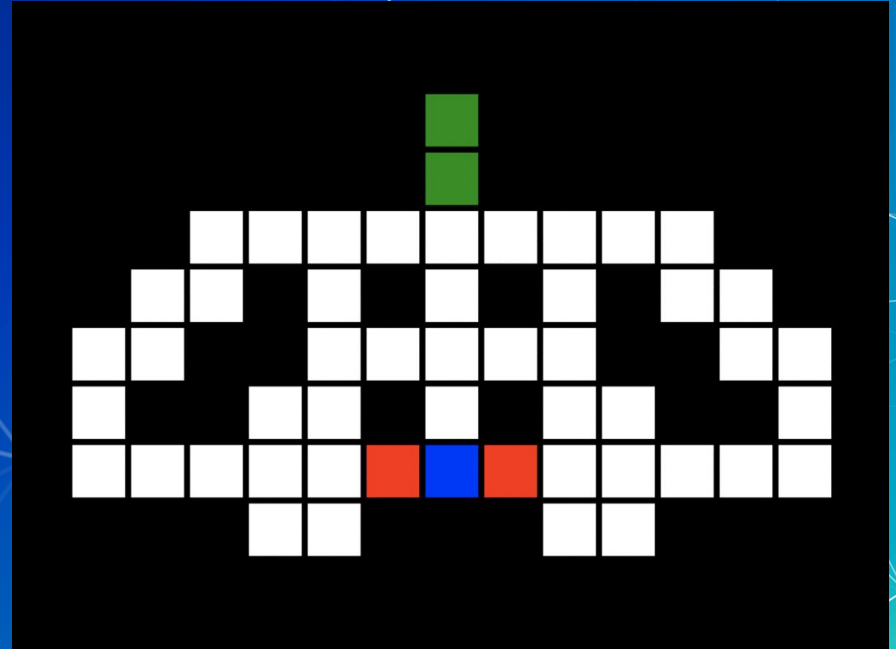


map6.txt

	Algoritmo	Profundidad	Costo	Nodos Expandidos	Nodos Frontera	Tiempo [segundos]
	No Informados					
	BFS	85	85	204284	12857	9,6358
	DFS	179	179	248098	54	11,1535
	IDDFS	85	85	9902309	23	438,8318
	Informados					
HEURISTICA 1 boxObjDistance	GREEDY	85	85	282	36	0,6781
	A*	85	85	92681	9809	230,3566
	IDA*	85	85	1441329	23	3.567,3274
HEURISTICA 5 minObjDistance	GREEDY	85	85	247	36	0,0168
	A*	85	85	82873	9809	5,7038
	IDA*	85	85	1441329	23	868.422,0000
HEURISTICA 3 playerBoxObjDistance	GREEDY	129	129	275397	6316	21,2209
	A*	85	85	166904	17724	13,8742
	IDA*	85	85	3667760	23	280,8163
HEURISTICA 4 boxObjEucDistance	GREEDY	85	85	247	36	1,0730
	A*	-	-	-	-	>1200
	IDA*	-	-	-	-	>1200

Testing - Mapa 1

- Mucho recorrido del jugador
- Algunas paredes que dificultan el movimiento
- Dificultad media



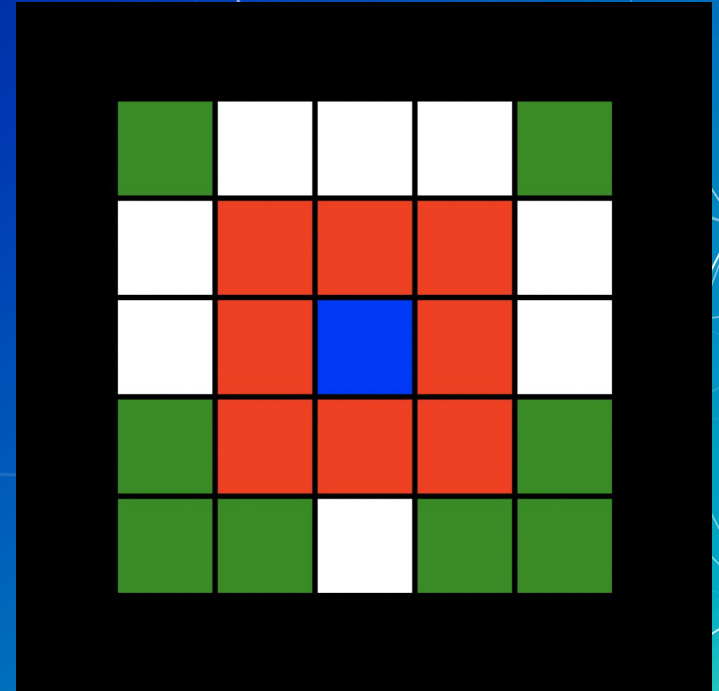
map1.txt

	Algoritmo	Profundidad	Costo	Nodos Expandidos	Nodos Frontera	Tiempo [segundos]
	No Informados					
	BFS	79	79	36548	112	1,5205
	DFS	1471	1471	7541	630	0,2865
	IDDFS	673	673	3274014	28	116,3961
	Informados					
HEURISTICA 1 boxObjDistance	GREEDY	97	97	845	73	0,0381
	A*	79	79	35496	345	2,4205
	IDA*	79	79	4213398	28	179,2951
HEURISTICA 5 minObjDistance	GREEDY	105	105	1198	111	0,0485
	A*	79	79	35431	322	1,6931
	IDA*	79	79	4485617	28	200,2969
HEURISTICA 3 playerBoxObjDistance	GREEDY	99	99	24644	2579	1,3939
	A*	79	79	35349	360	1,9079
	IDA*	79	79	5258840	28	234,8503
HEURISTICA 4 boxObjEucDistance	GREEDY	97	97	598	76	0,0263
	A*	79	79	35907	218	2,3855
	IDA*	-	-	-	-	>600

Testing - Mapa 5

- Muchas cajas y objetivos
- No hay paredes que dificulten el movimiento
- Dificultad Alta
- Muchas combinaciones posibles

- Pared
- Cajas
- Objetivo
- Jugador

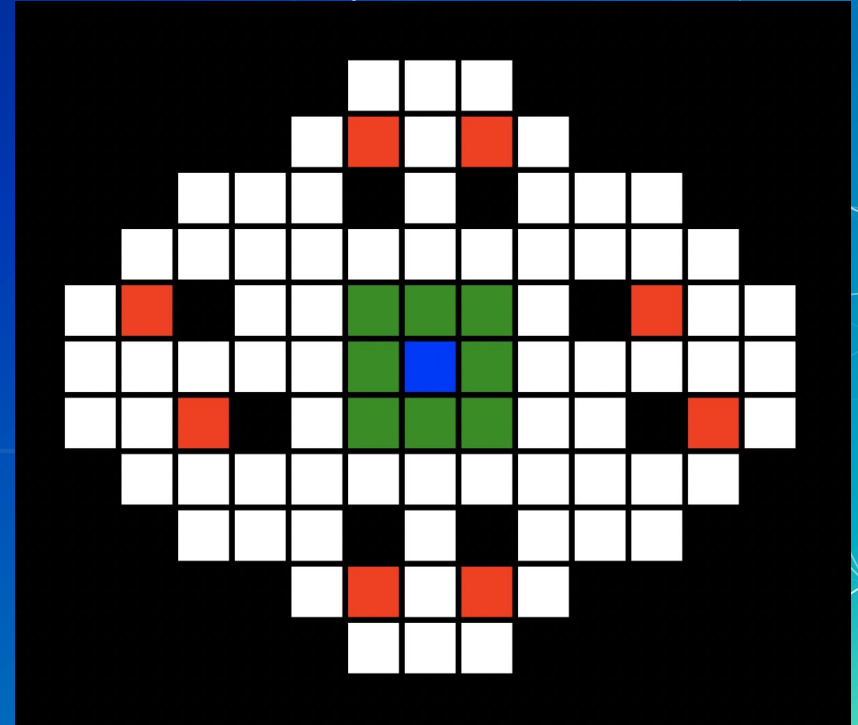


[map5.txt](#)

	Algoritmo	Profundidad	Costo	Nodos Expandidos	Nodos Frontera	Tiempo [segundos]
HEURISTICA 1	GREEDY	42	42	112	55	36,5158
HEURISTICA 3	GREEDY	--	--	--	--	>600
HEURISTICA 4	GREEDY	-	-	-	-	>600
HEURISTICA 5	GREEDY	46	46	16934	95	1,0442

Testing - Mapa 4

- Mucho recorrido del jugador
- Pocos paredes internas
- Muchos objetivos
- Dificultad alta



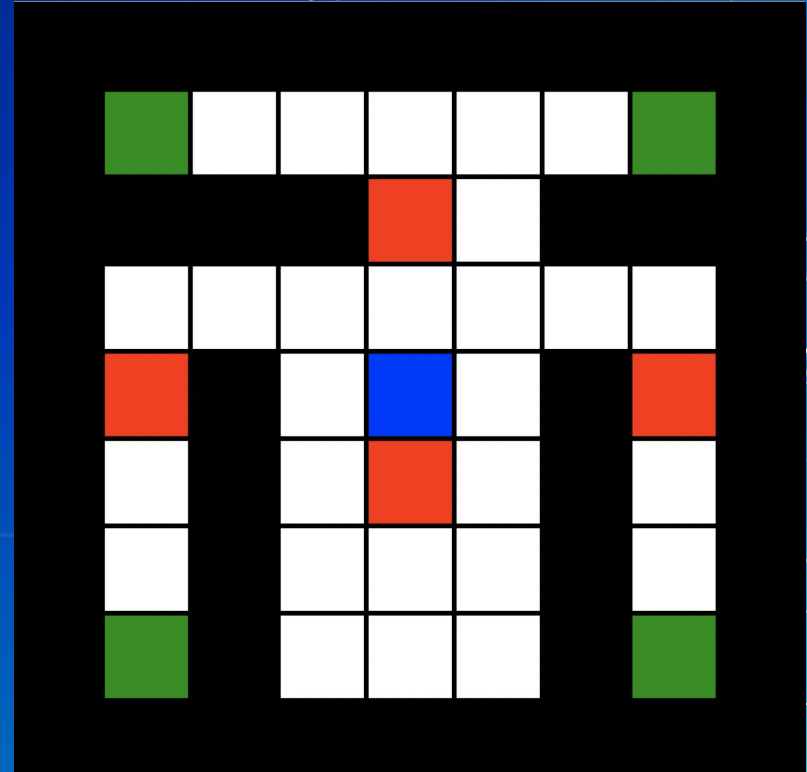
[map4.txt](#)

	Algoritmo	Profundidad	Costo	Nodos Expandidos	Nodos Frontera	Tiempo [segundos]
HEURISTICA 1	GREEDY	138	138	1448	604	443,4501
HEURISTICA 5	GREEDY	152	152	9242	1864	0,7463
HEURISTICA 3	GREEDY	--	--	--	--	>1200
HEURISTICA 4	GREEDY	--	--	--	--	>1200

Testing - Mapa 7

- Muchos objetivos
- Obstáculos internos
- Dificultad media

- Pared
- Cajas
- Objetivo
- Jugador



map7.txt

	Algoritmo	Profundidad	Costo	Nodos Expandidos	Nodos Frontera	Tiempo [segundos]
	No Informados					
	BFS	44	44	204545	6572	5,9550
	DFS	154	154	5613	109	0,1410
	IDDFS	44	44	5186824	17	150,3360
	Informados					
HEURISTICA 1 boxObjDistance	GREEDY	48	48	7306	193	0,0960
	A*	44	44	80534	11234	8,1919
	IDA*	44	44	1472779	17	131,4832
HEURISTICA 5 minObjDistance	GREEDY	58	58	54917	370	7,9890
	A*	44	44	101556	12867	4,7390
	IDA*	44	44	1843871	17	66,9214
HEURISTICA 3 playerBoxObjDistance	GREEDY	52	52	115683	9971	6,8190
	A*	44	44	166897	14075	8,706
	IDA*	44	44	3152836	18	131,7210
HEURISTICA 4 boxObjEucDistance	GREEDY	58	58	54917	370	7,9890
	A*	44	44	108741	12656	18,4910
	IDA*	-	-	-	-	>1200

Conclusiones

Conclusiones particulares

Métodos en general:

- **A* presenta el mejor tradeoff de tiempo vs optimización**
- **BFS es óptimo pero muy propenso a quedarse sin memoria.**
- **Greedy es excelente para mapas complejos y con muchas combinaciones a pesar de no brindar la solución óptima.**
- **IDA no parece ser una solución viable (es eficiente en memoria pero tarda mucho tiempo)**
- **DFS es muy rápido y eficiente en memoria pero brinda una solución muy sub-óptima**
- **IDDFS con bisección no parece ser una buena alternativa para los mapas utilizados**

Heurísticas:

- ❖ **La heurística 1 domina a todas las demás heurísticas**
- ❖ **La heurística 5 es más eficiente que la 1 en muchos casos por más que expande más nodos**
- ❖ **La mejor heurística suele depender de la naturaleza del mapa**

Conclusiones generales

- Las búsquedas no informadas en este caso tarda en general más tiempo que las búsquedas informadas
- Las búsquedas no informadas expanden claramente una mayor cantidad de nodos
- Una buena heurística en cuanto a optimización no siempre implica una búsqueda más rápida en cuanto a tiempo físico
- La búsqueda no informada más rápida en cuanto a tiempo físico es "greedy"
- IDA es un algoritmo más lento con respecto a las otras búsquedas no informadas, pero hace un uso de memoria mínimo
- La velocidad de los algoritmos se puede mejorar guardando más información en memoria, pero no fue posible dado el límite físico de las computadoras a disposición
- Hay mapas muy complejos con muchas combinaciones que por temas de memoria no permite la resolución con algoritmos utilizados.

A person is wearing a VR headset, looking down. The image is overlaid with a white network diagram consisting of dots and lines. The background is a deep blue.

¡Gracias!

¿Preguntas?