

Introducción:

El camino más corto

Clase 12

Investigación Operativa UTN FRBA 2020

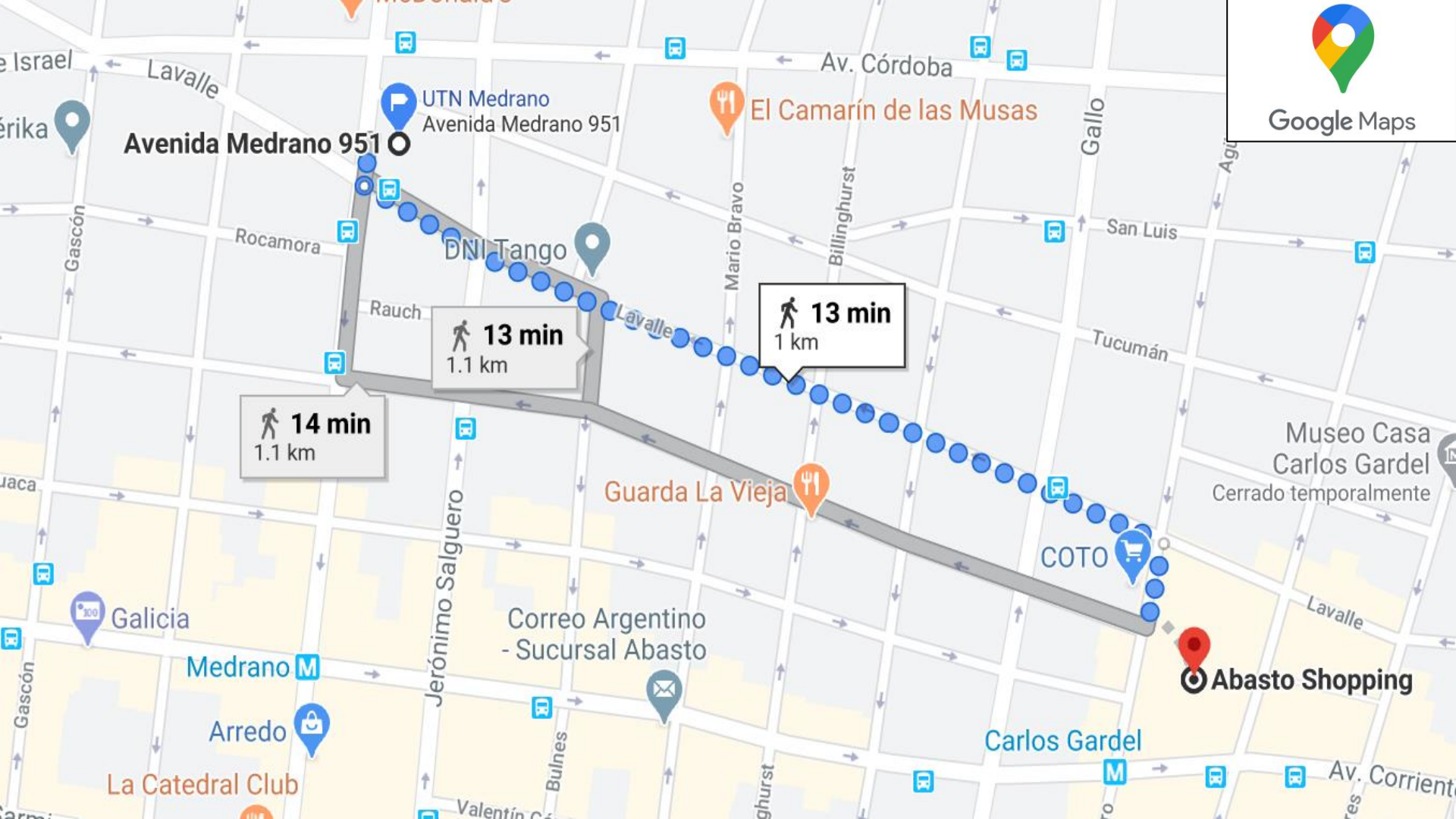
Curso: I4051

Elaborado por: Rodrigo Maranzana

Docente: Martín Palazzo

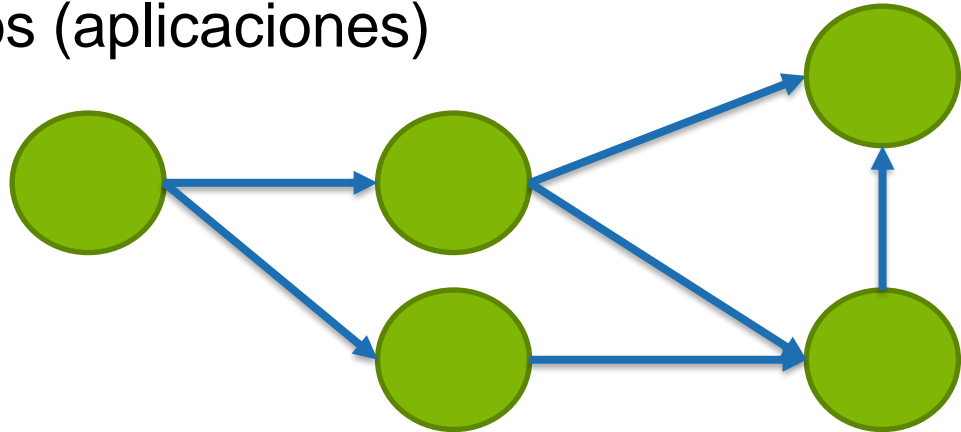


Google Maps



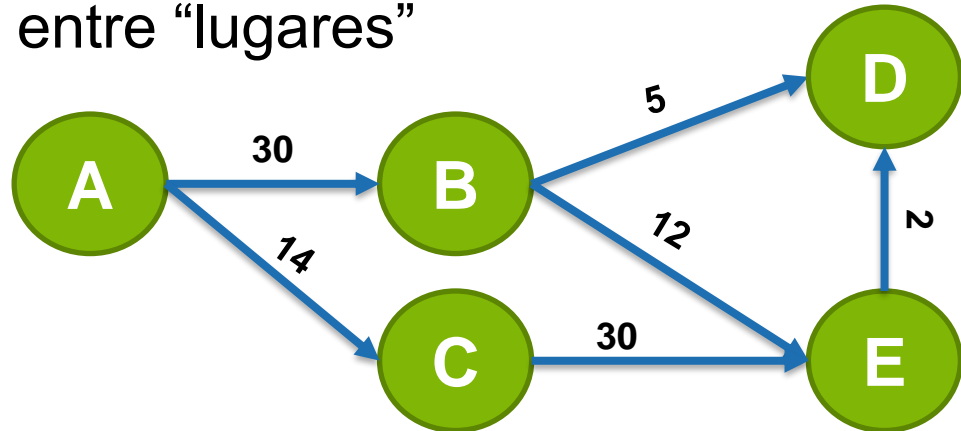
¿Cómo modelizar el camino más corto?

- Programación matemática (formalización)
- Teoría de grafos
- Algoritmos metaheurísticos (aplicaciones)



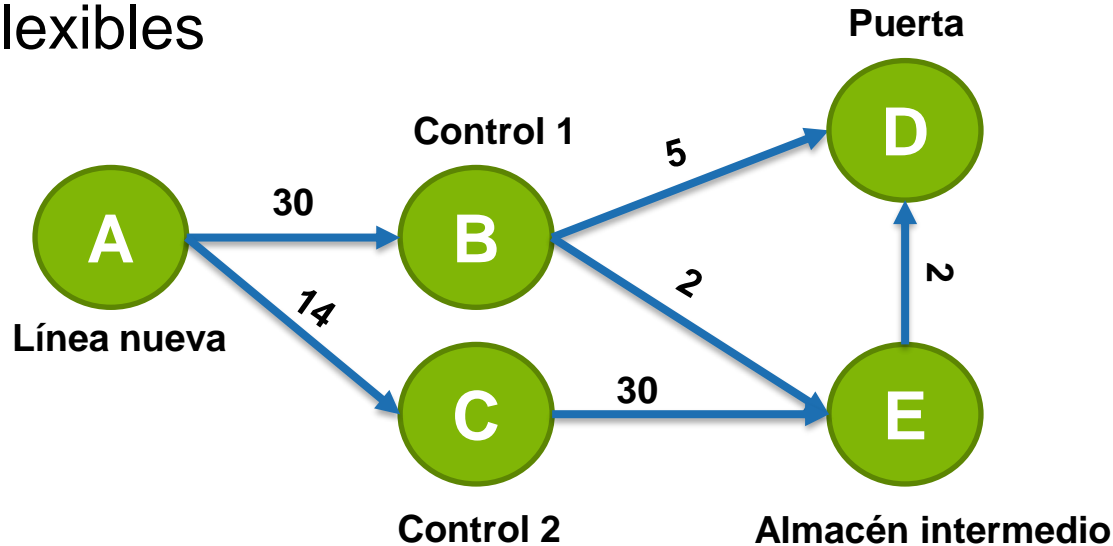
Grafos de camino más corto

- Grafos orientados
- Nodos como “lugares” (estados)
- Arcos pesados, transición entre “lugares”



Ejemplo didáctico: línea de producción

- Camino de un nuevo producto por la planta
- Controles flexibles

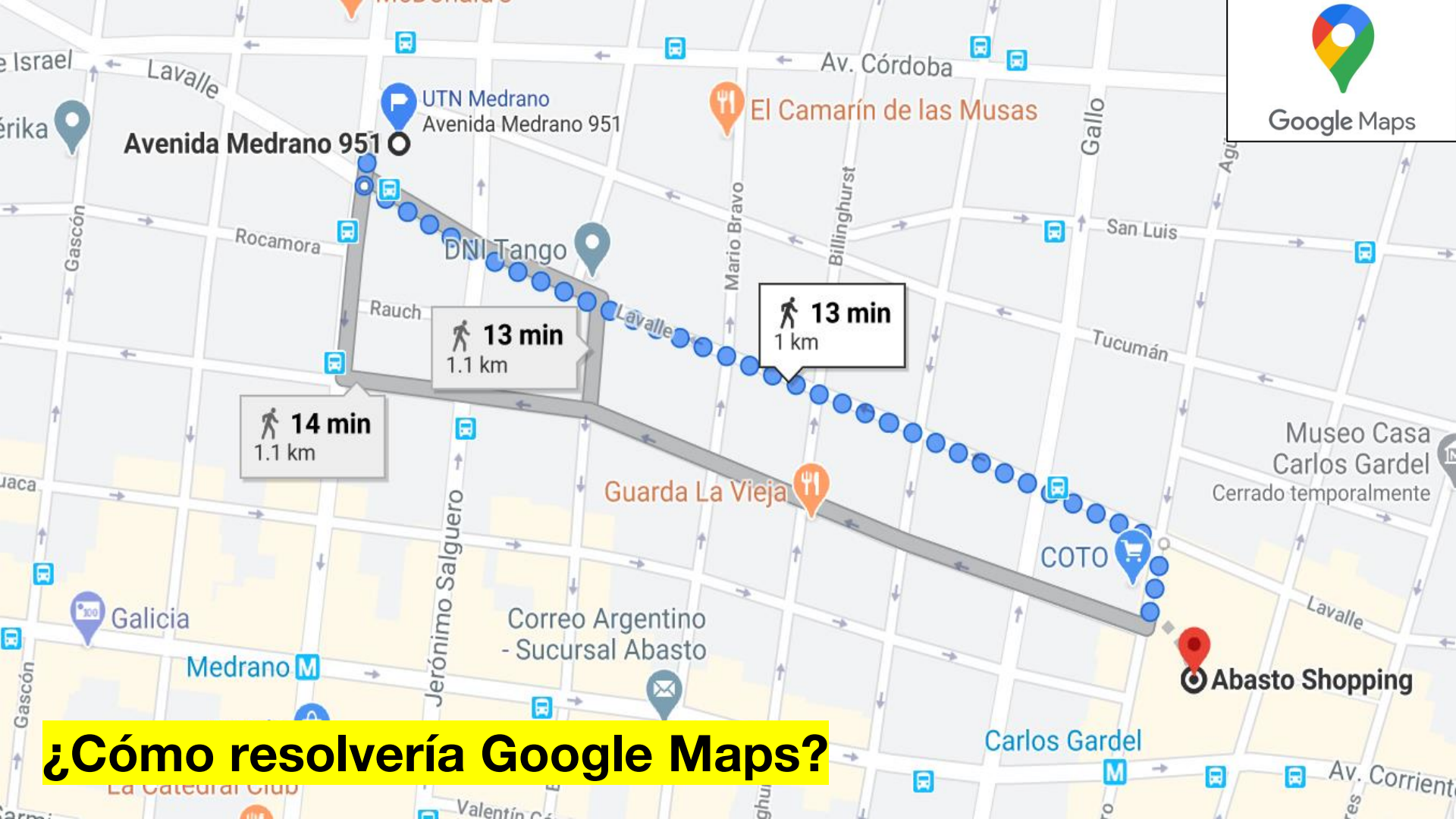


Grafos de camino más corto

- La **complejidad** depende del **algoritmo** y del **problema**.
- Un buen algoritmo agilizar la búsqueda.
- La **densidad** y **tamaño** del grafo pueden ser **altísimos**.
 - Ej: “Pathfinding”



Google Maps



¿Cómo resolvería Google Maps?



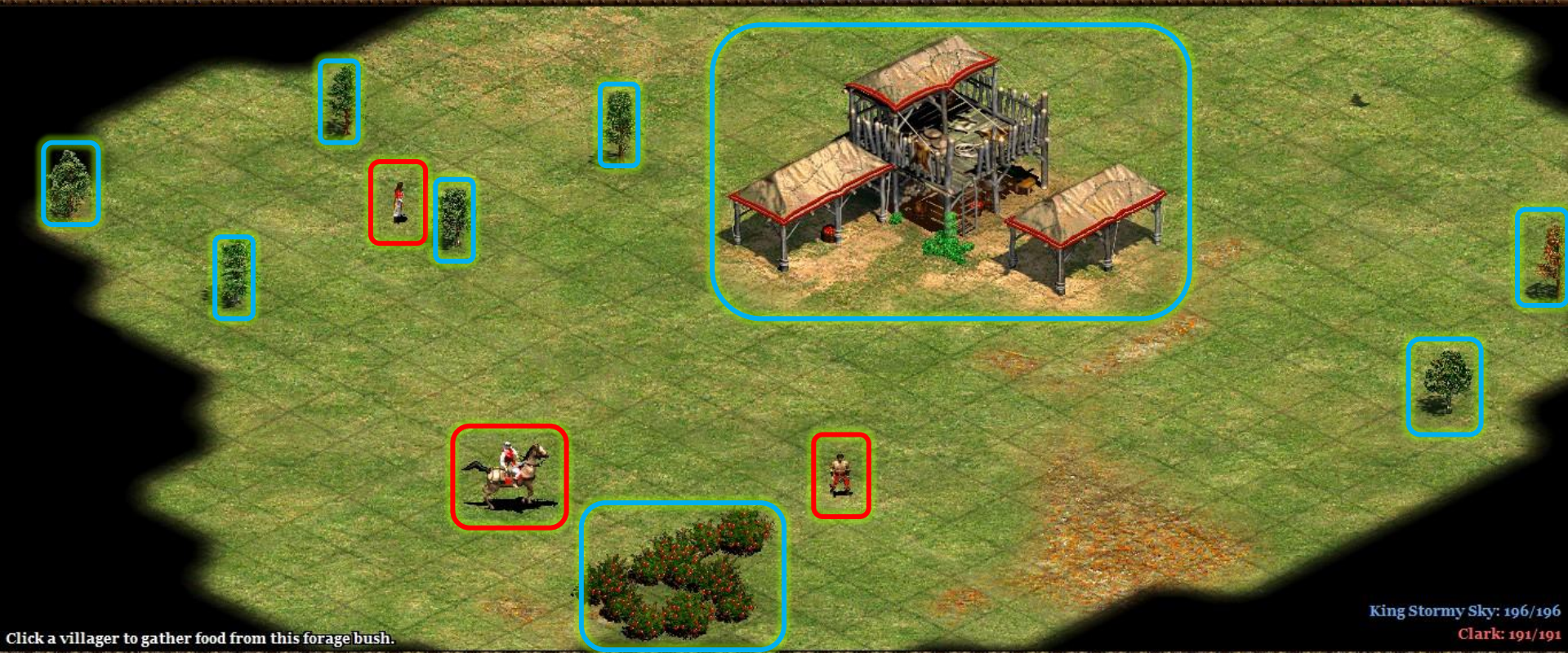




Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

Clark: 191/191



Click a villager to gather food from this forage bush.

- Objetos fijos del entorno
- Objetos trasladables



AGE
EMPIRES
HD EDITION

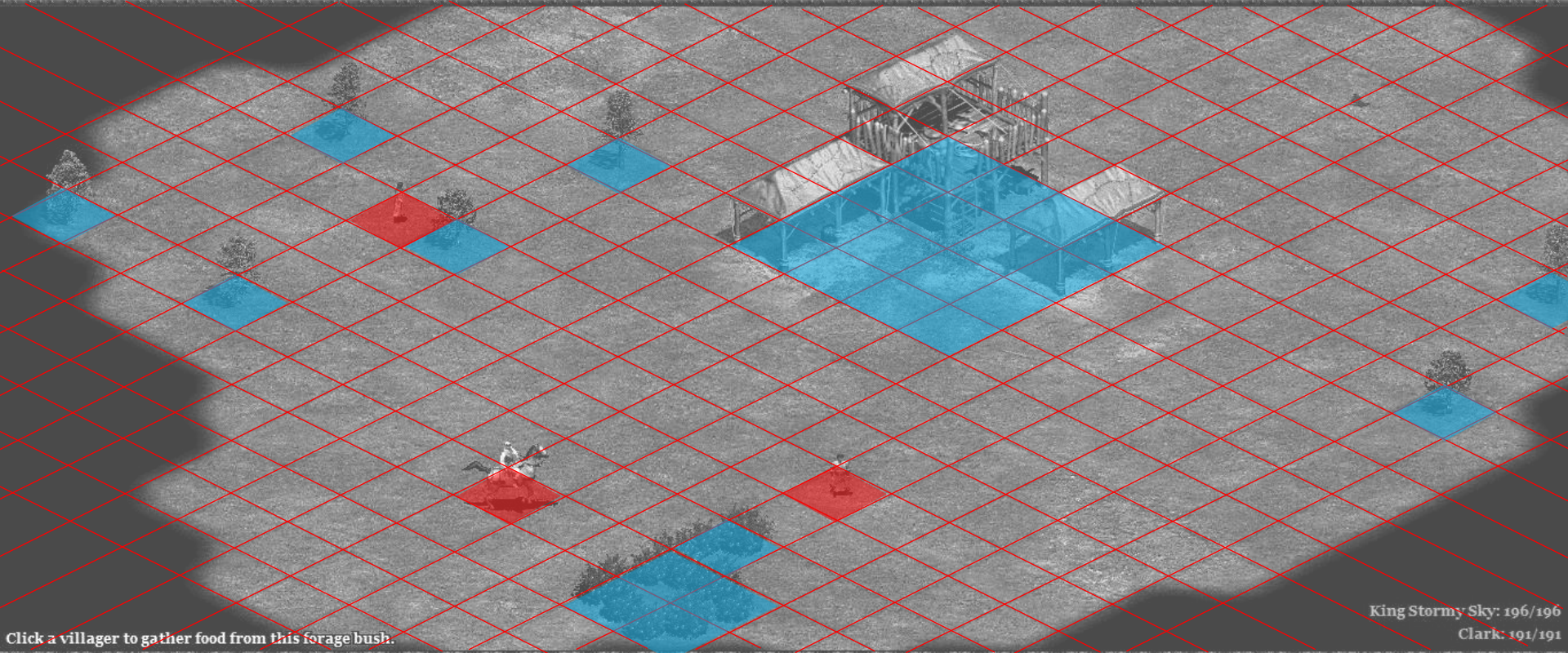




Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

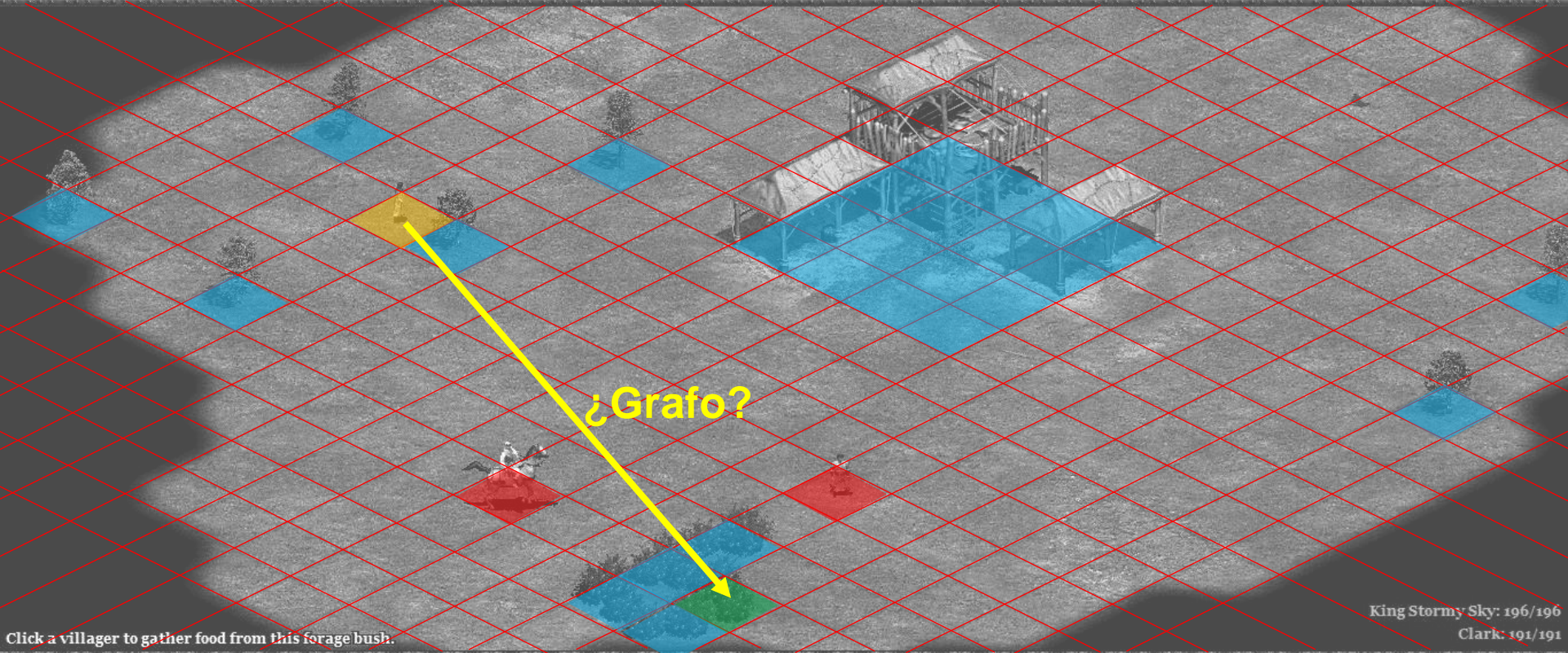
Clark: 191/191



Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

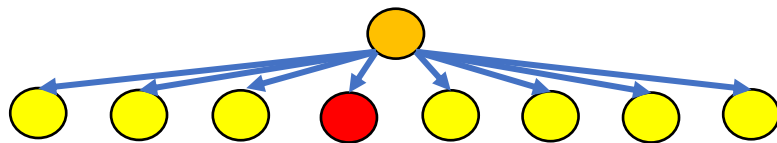
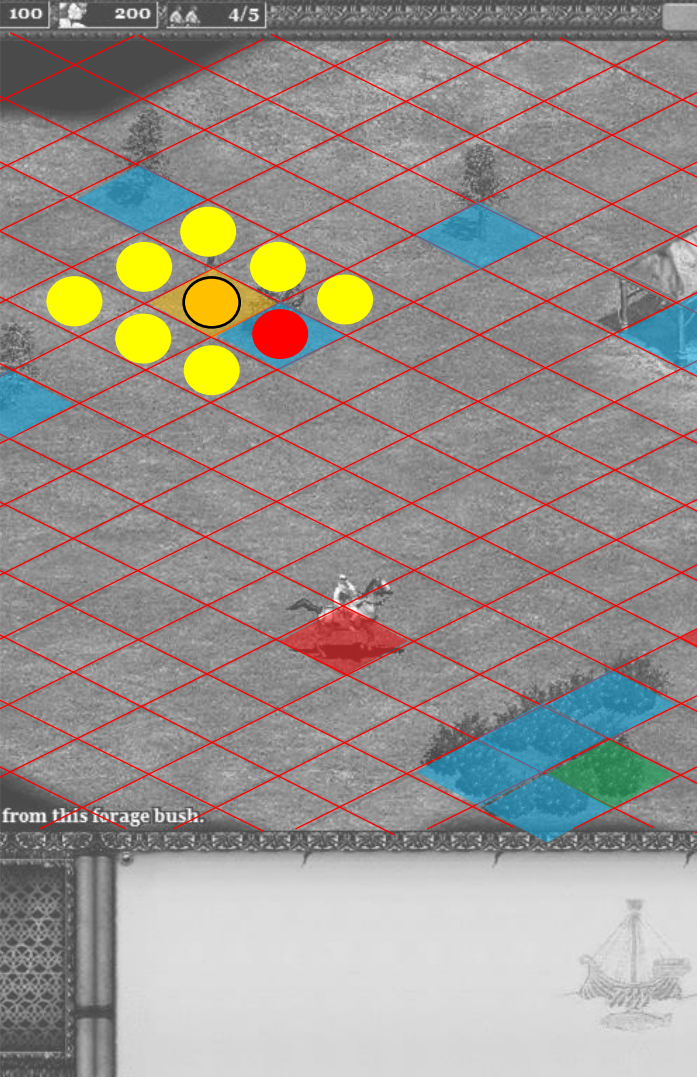
Clark: 191/191

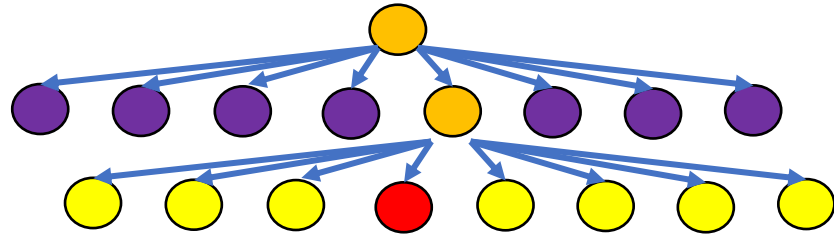
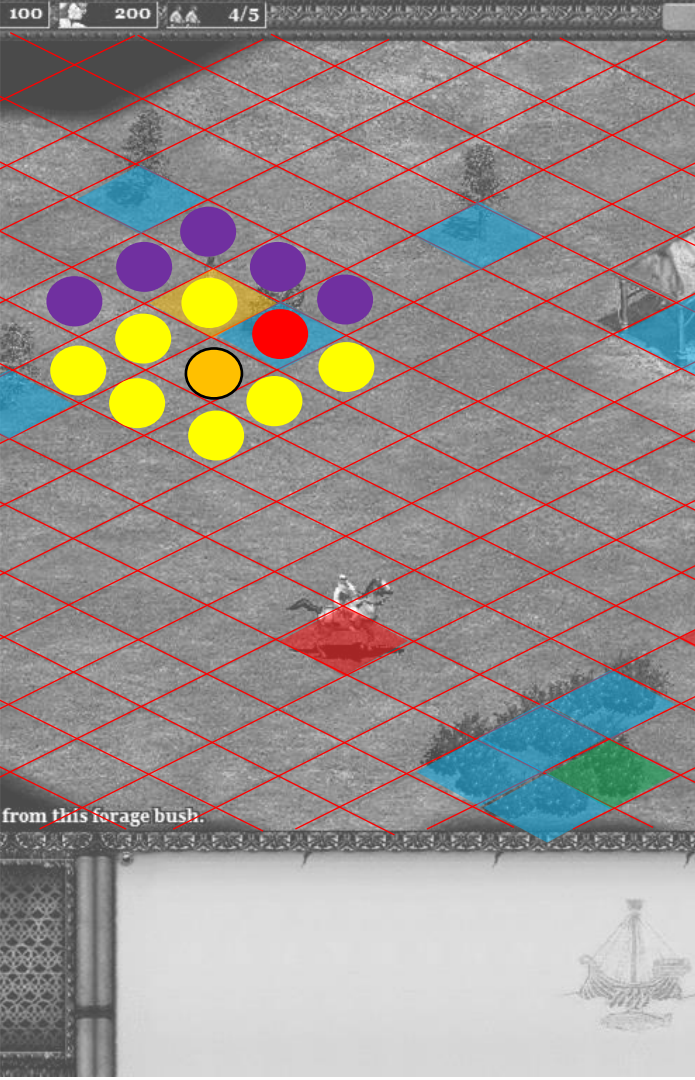


Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

Clark: 191/191



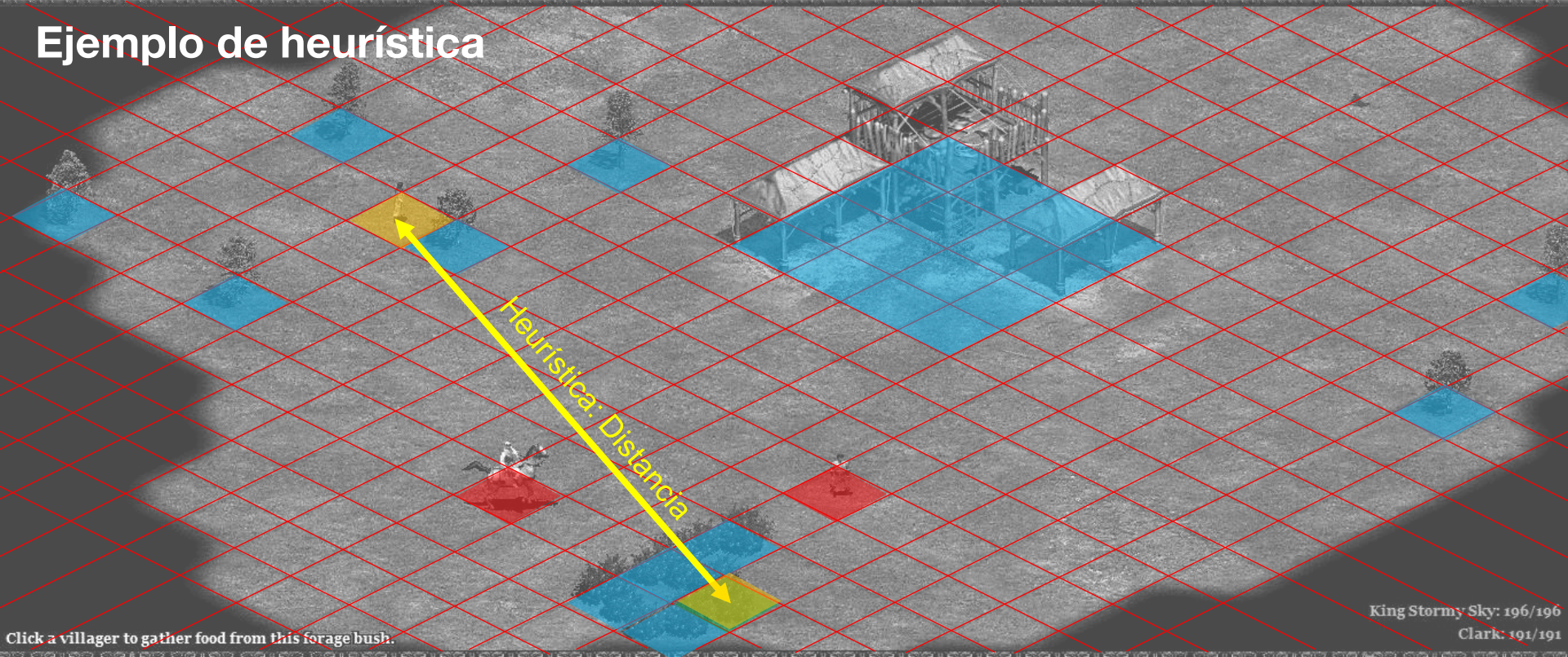


¡ Espacio de complejidad exponencial ! : $O(8^n)$

Algoritmos de búsqueda en grafos

- Dependiendo del algoritmo y problema: **óptimo local o global.**
- **Heurística:** regla empírica de decisión
- Ventajas: **soluciones** en grafos extremadamente **densos**
- **Breath first search; Depth first search; Dijkstra; Bellman-Ford; A*; ...**

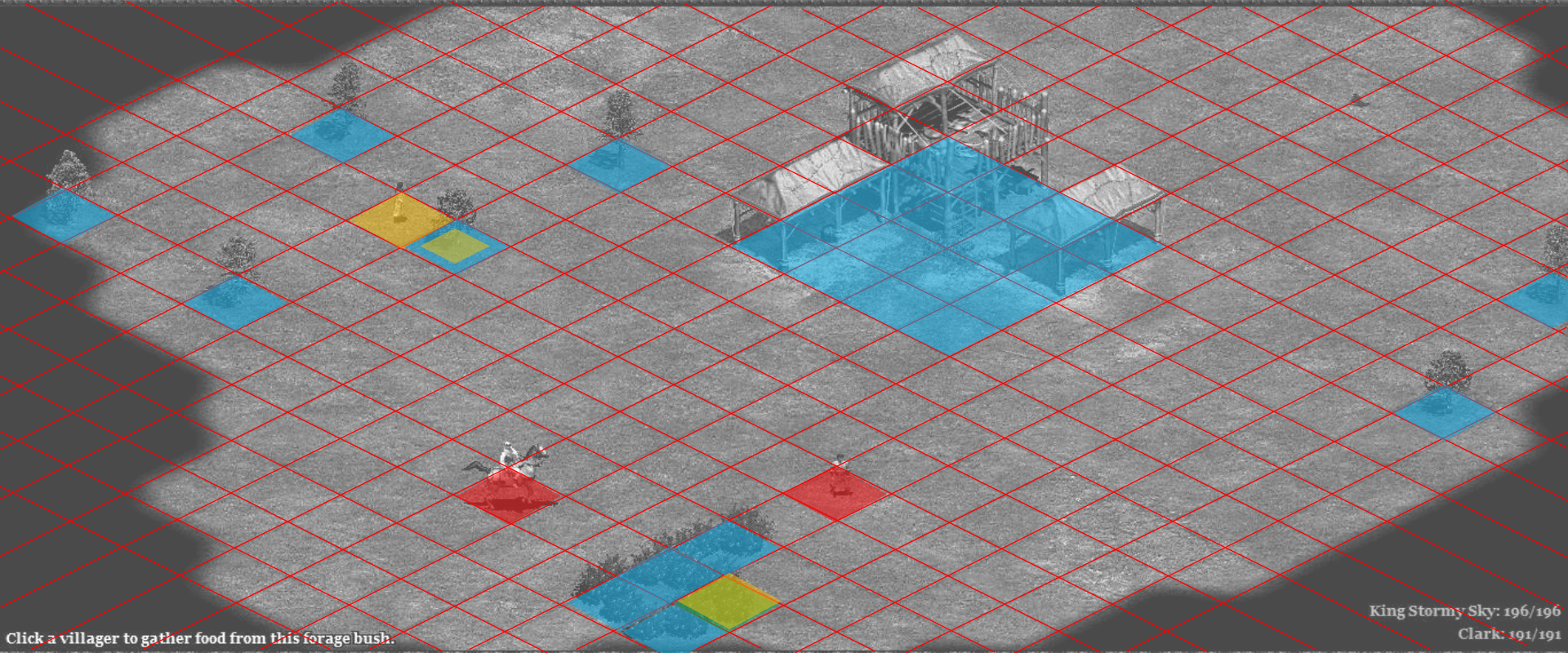
Ejemplo de heurística



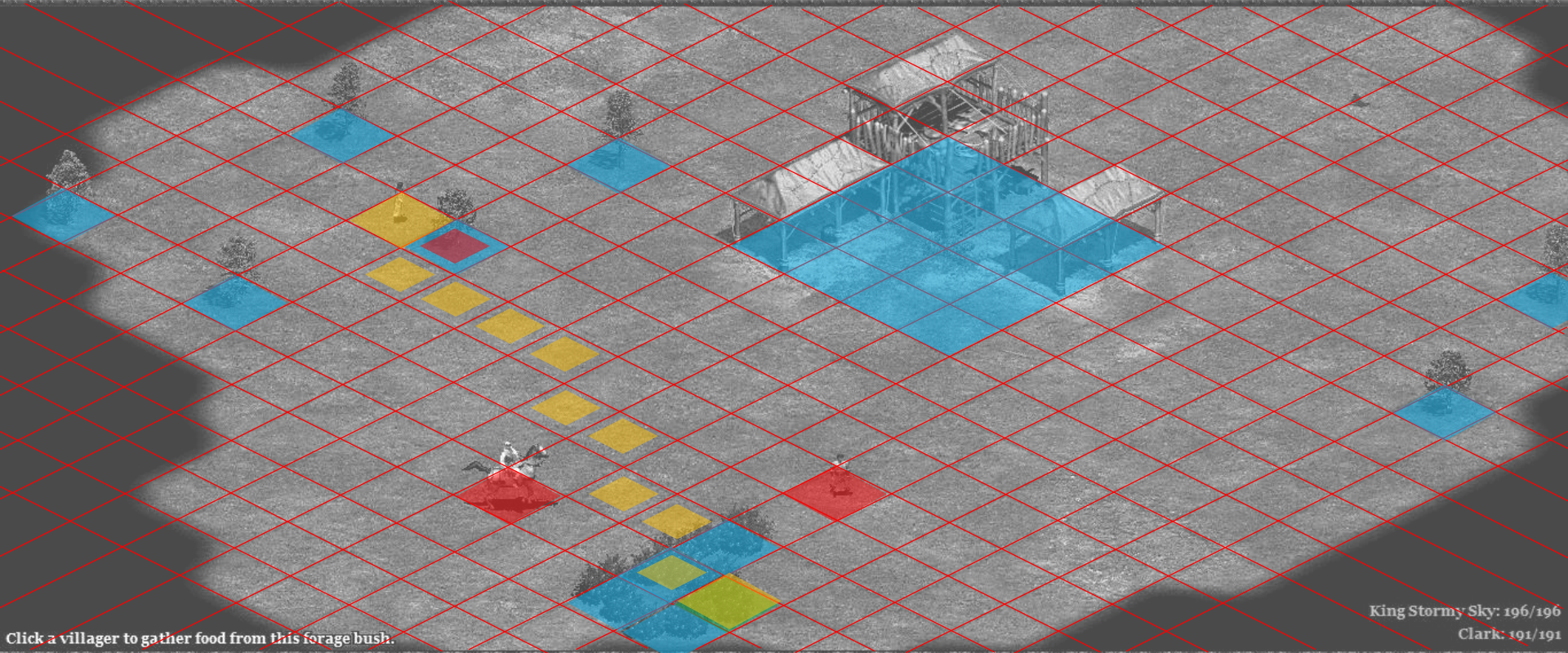
Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

Clark: 191/191



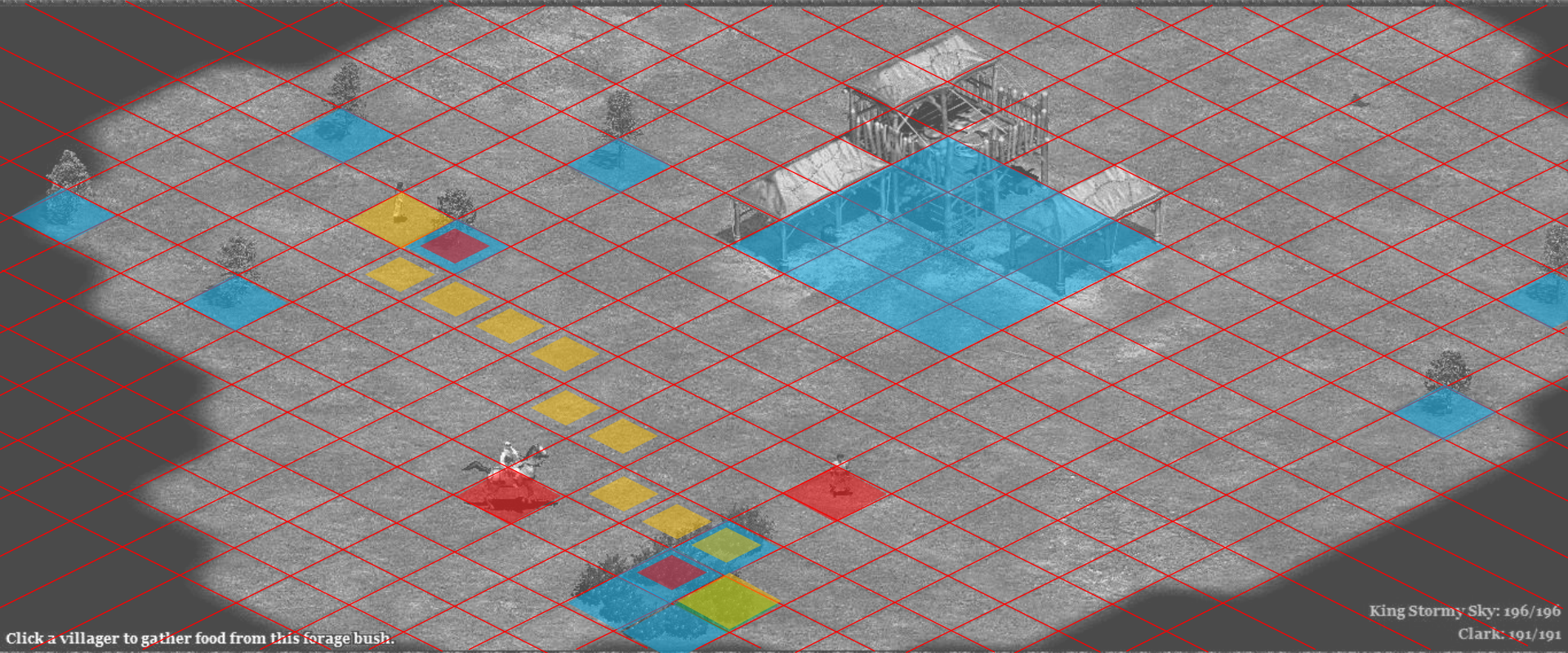
Click a villager to gather food from this forage bush.



Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

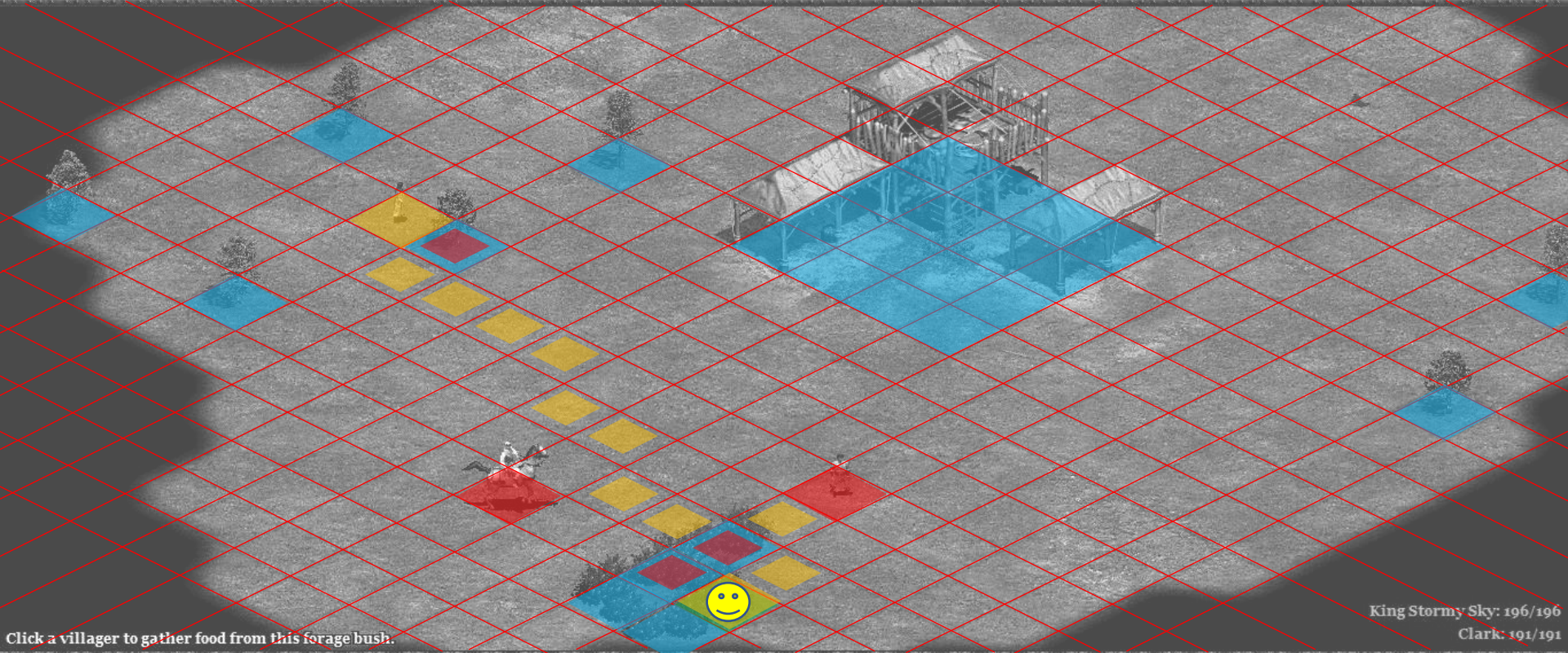
Clark: 191/191



Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

Clark: 191/191



Click a villager to gather food from this forage bush.

King Stormy Sky: 196/196

Clark: 191/191

¿Camino más corto implica distancia?

- El peso del arco puede ser de cualquier magnitud.
- Ej: **Camino Crítico de Proyectos** caso particular de **camino más corto**
 - **Arcos con tiempo**
- Ej: Google Maps con vehículos
 - **tiempo y distancia**

¿Qué tan difícil puede ser en la realidad?

- Grafo **estocástico**
- Información en tiempo real
- Optimización en **tiempo real**
- **Optimización dinámica** dependiente de otros resultados