

Inteligencia Artificial

II – Resolución de problemas mediante búsquedas

3. Búsquedas informadas

Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero

Búsqueda informada o heurísticas

- ❑ La búsqueda no informada es ineficiente en la mayoría de los casos
- ❑ El propósito de la búsqueda informada es utilizar conocimiento específico del problema para alcanzar el objetivo de manera más eficiente
- ❑ La idea es ser capaces de medir la “calidad” de un estado
- ❑ Eso nos permitirá dirigir la búsqueda por los estados mejores que estarán “más cerca” del objetivo y no seguir estrategias en anchura o profundidad que no tienen en cuenta la calidad de los estados
- ❑ Las estrategias de búsqueda informada son mucho más eficientes que las no informadas

Función de evaluación

- ❑ Función de evaluación $f(n)$, mide la calidad de n
- ❑ Un nodo tendrá calidad cuanto menor sea la distancia al objetivo
- ❑ $f(n)$ estima la distancia desde ese nodo n a un nodo objetivo
- ❑ Las búsquedas informadas expanden primero los nodos que están más cerca del objetivo; i.e. aquellos en los que la función $f(n)$ asigna un menor valor

Búsqueda primero el mejor

- ❑ Idea: usar la función de evaluación $f(n)$ para cada nodo, de modo que se pueda estimar su “deseabilidad” y sea el nodo más deseable que no ha sido expandido el que se elija para expandir
- ❑ Implementación: los nodos en la frontera deben ordenarse de forma decreciente con respecto a su deseabilidad
- ❑ Casos especiales
 - Búsqueda voraz primero el mejor
 - A^*

Búsqueda voraz primero el mejor

- ❑ Expande el nodo más cercano al objetivo, asumiendo que probablemente conduzca más rápidamente a la solución.
- ❑ La función de evaluación $f(n)$ es la función heurística $h(n)$

$$f(n) = h(n)$$

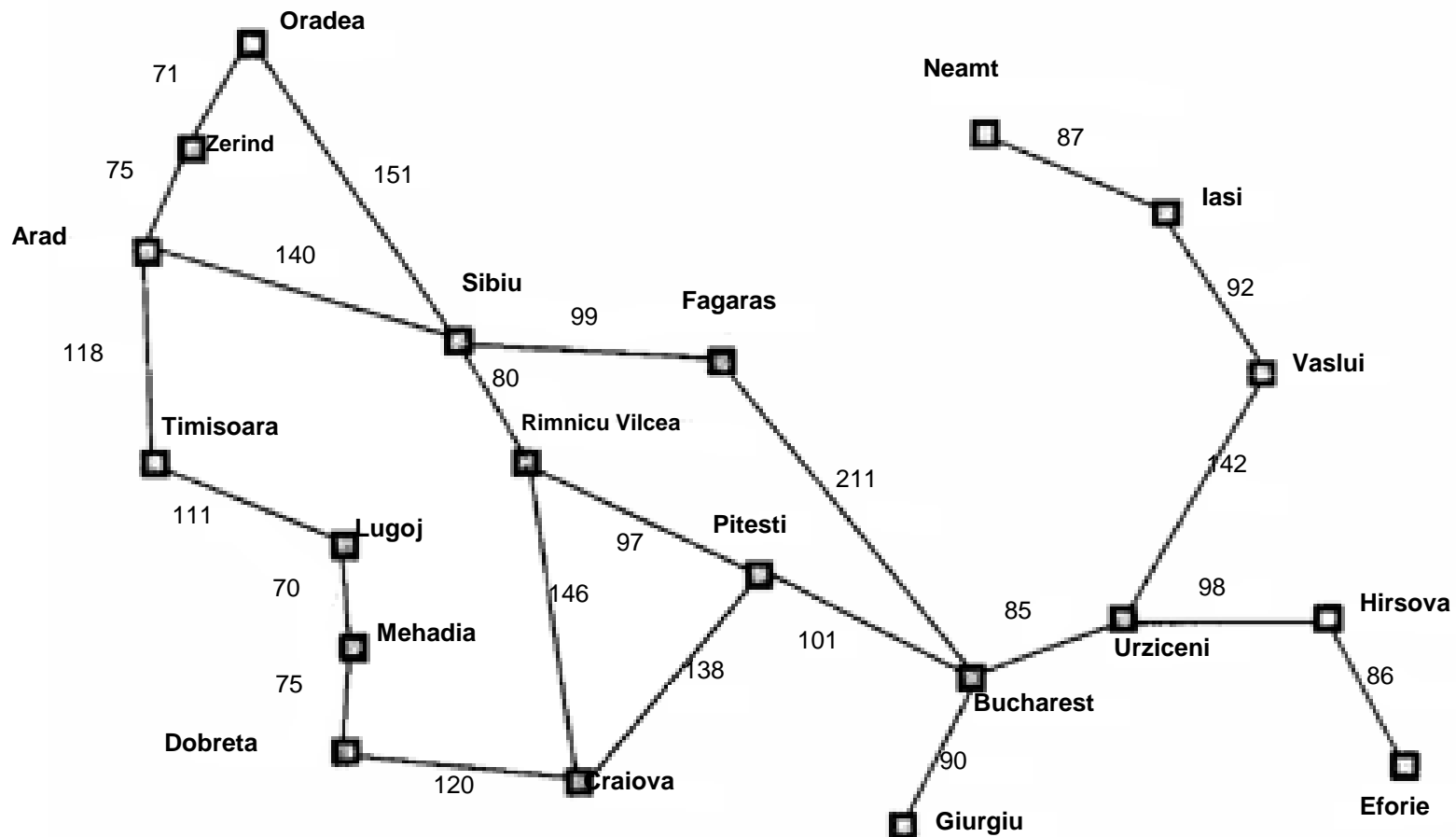
donde $h(n)$ = costo estimado del camino más barato desde el nodo n hasta el objetivo

Búsqueda voraz primero el mejor

- ❑ El término Voraz (Greedy) ó Avaro es porque en cada paso trata de situarse tan cerca del objetivo como pueda, seleccionando el nodo con menor función de evaluación $f(n)$
- ❑ No necesariamente brinda la solución óptima
- ❑ Al igual que los otros métodos estudiados es necesario verificar los “callejones sin salidas” (no expandir estados repetidos)

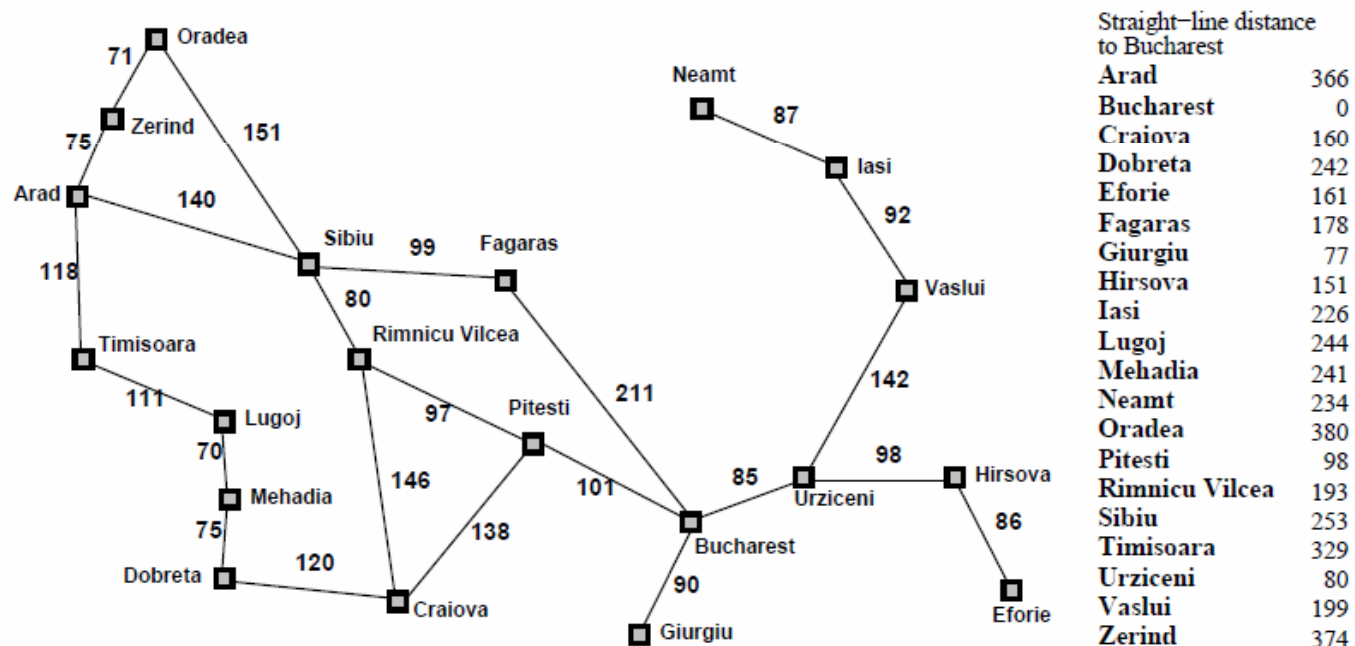
Ejemplo

Objetivo: Ir a Bucarest

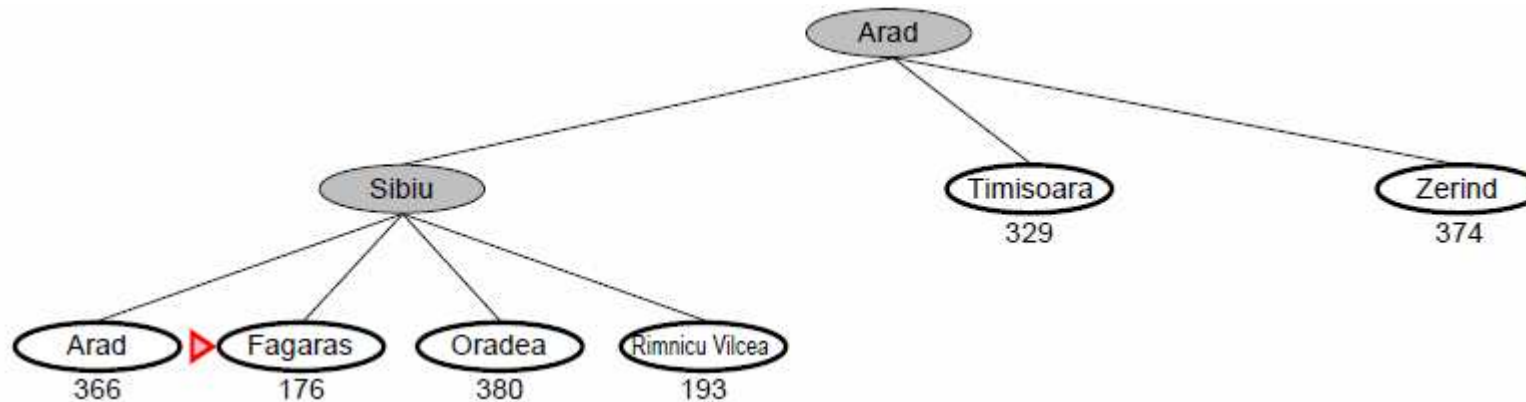
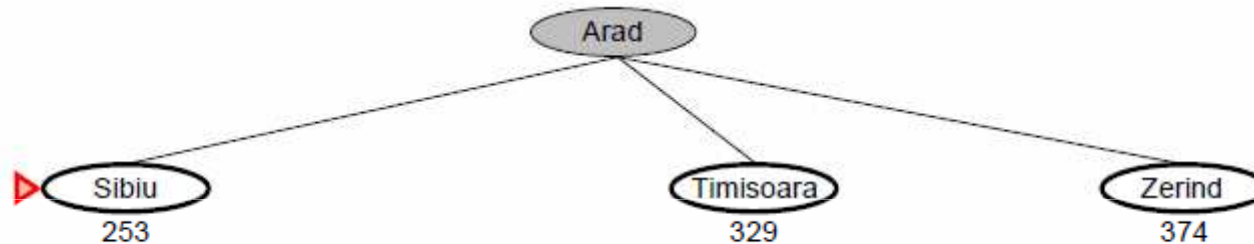


Heurística

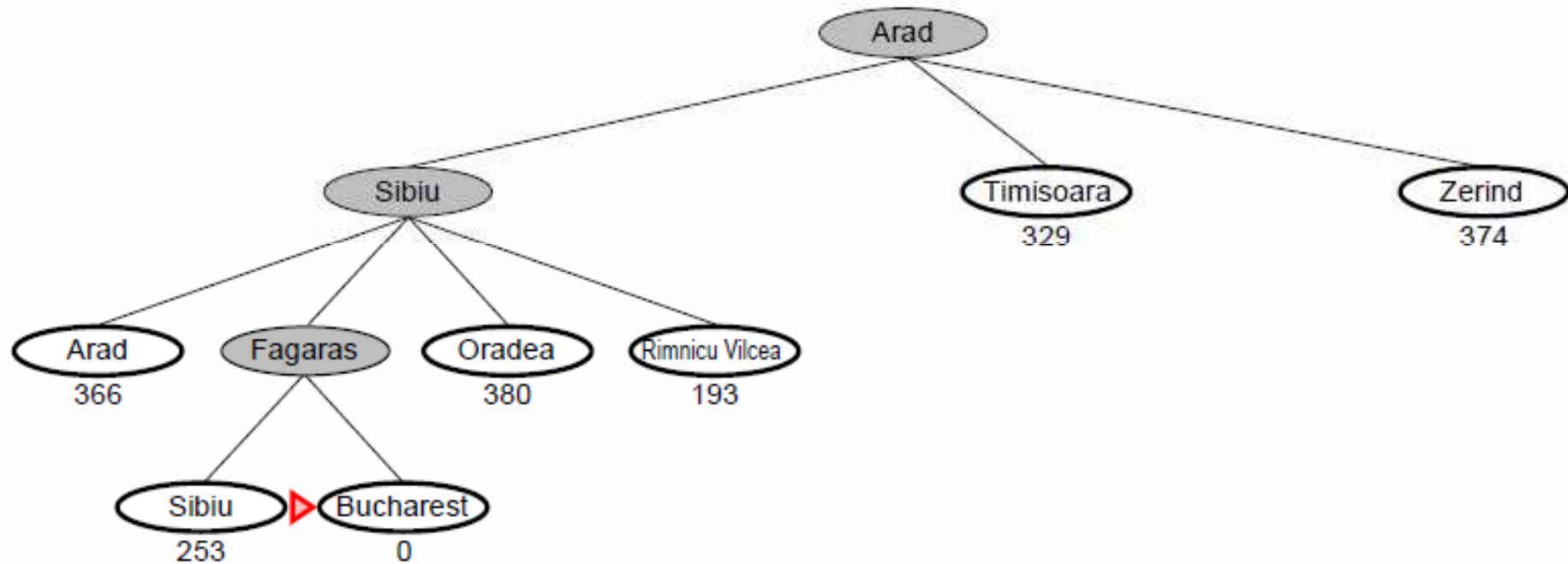
- Consideraremos como función de evaluación (función heurística) a $hDLR(n) = \text{Distancia en Línea Recta desde la ciudad } n \text{ hasta Bucharest}$



Búsqueda voraz primero el mejor



Búsqueda voraz primero el mejor



Ejemplo (cont.)

- ❑ Solución de Búsqueda voraz primero el mejor:
 - Arad – Sibiu – Fagaras – Bucharest
 - Costo total: $(140+99+211) = 450$

- ❑ Sin embargo:
 - Arad – Sibiu – Rimnicu – Pitesti – Bucharest
 - Costo total: $(140+80+97+101) = 418$

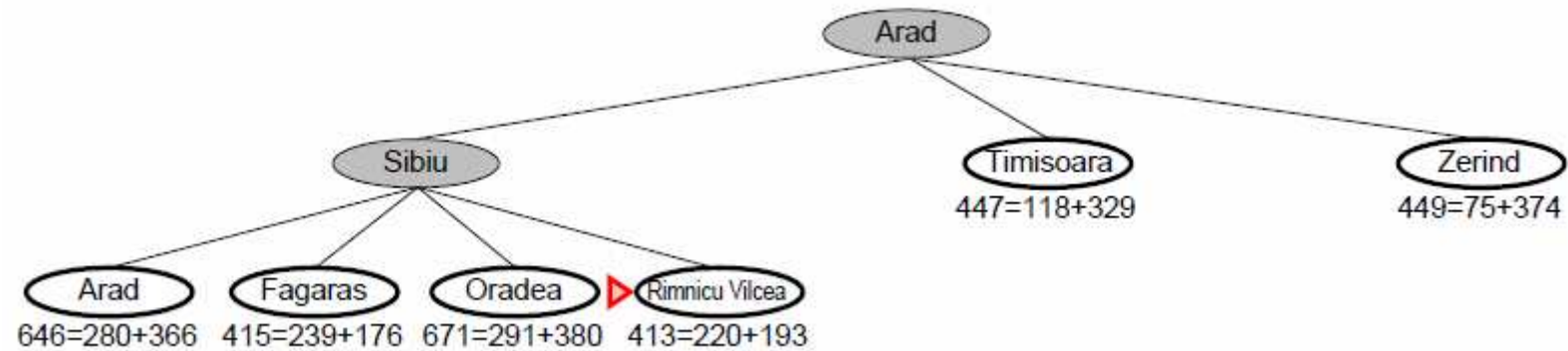
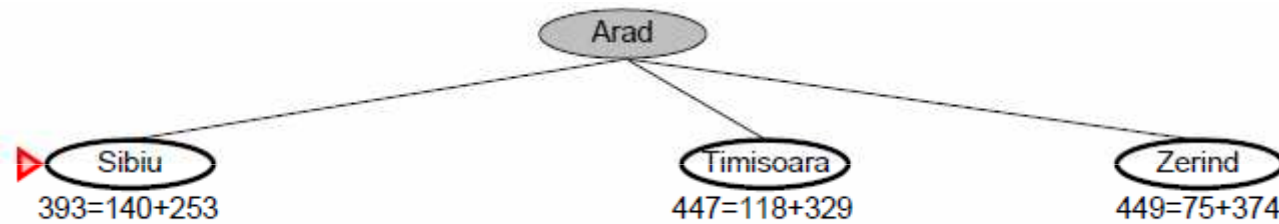
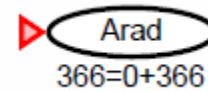
Búsqueda A*

- Minimizar el costo estimado total de la solución
- Evalúa los nodos combinando $g(n)$ y $h(n)$
 - $g(n)$: costo de haber alcanzado n
 - $h(n)$: costo para llegar desde n hasta el objetivo
 - $f(n) = g(n) + h(n)$ -> costo más barato estimado de la solución a través de n

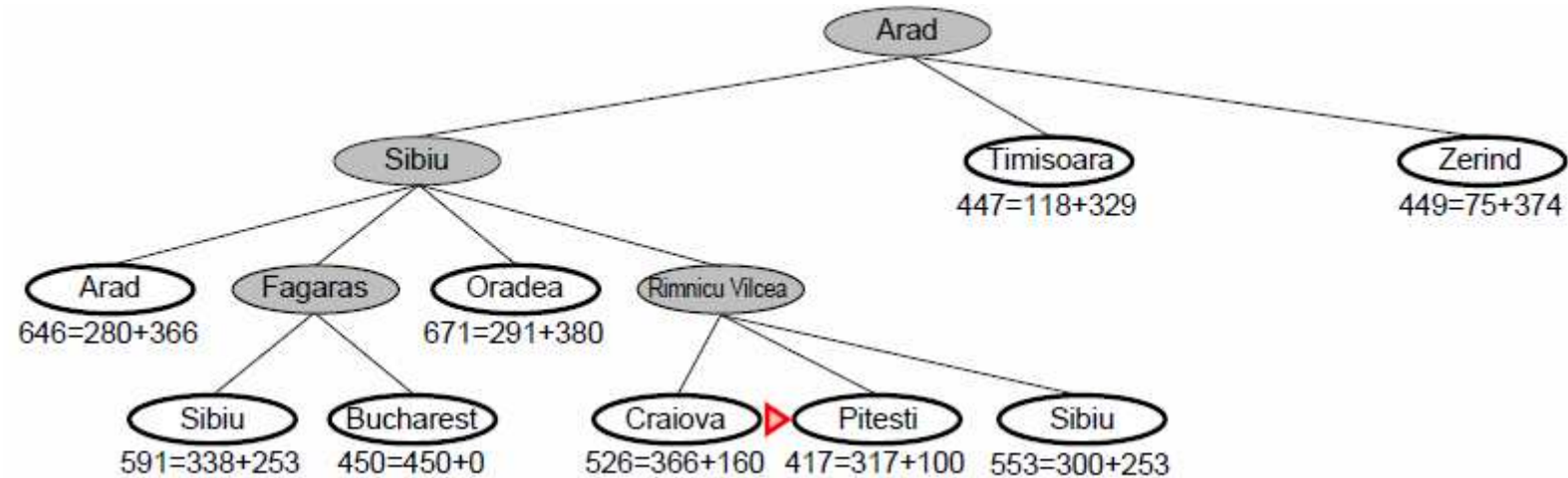
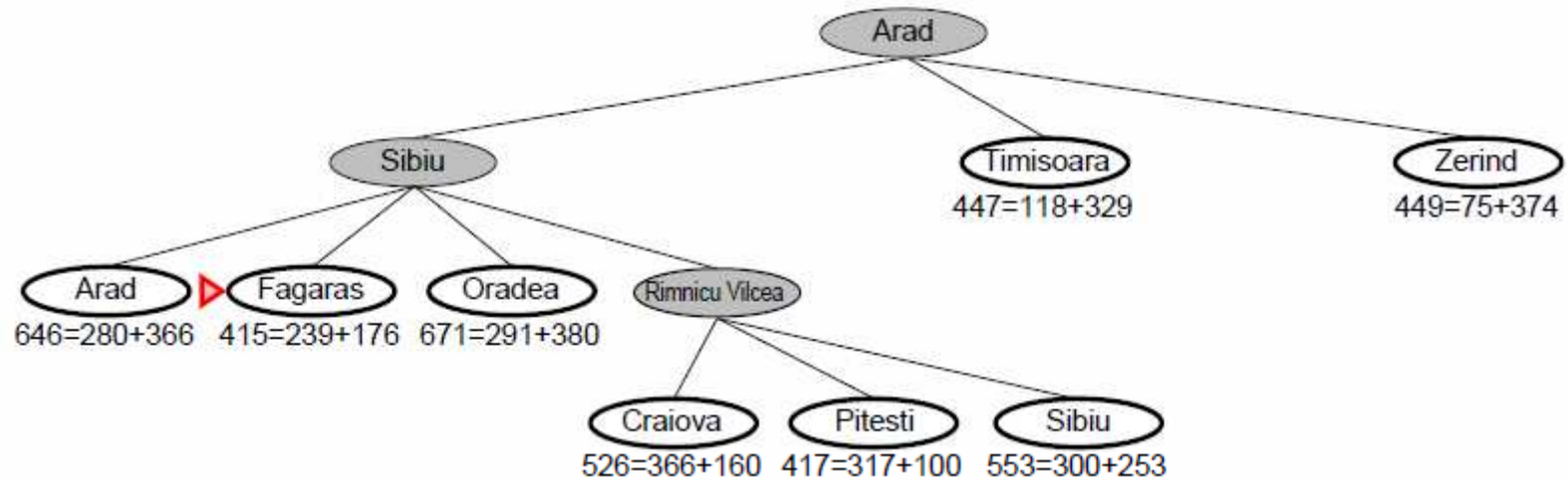
Búsqueda A*

- ❑ En cada paso se expande el nodo con el valor más bajo de $f(n)$, ó sea, de $g(n)+h(n)$
- ❑ La búsqueda A* es óptima siempre y cuando la función heurística $h(n)$ sea una heurística *admisibile*, i.e. nunca sobreestime el costo de alcanzar el objetivo
- ❑ Son funciones optimistas
- ❑ En el ejemplo hDLR es admisible ya que la distancia en línea recta entre dos puntos es el camino más corto.

Búsqueda A*



Búsqueda A*



Búsqueda A*

