

# Planificación de rutas en una ciutat

Aplicaciones de los SBCs

Inteligencia Artificial

# Análisis del problema

- Hemos de obtener información sobre el dominio
- Obtener las características que son relevantes para la tarea a desarrollar
- Accedemos al conocimiento de los expertos y otras fuentes de información
- Analizamos la viabilidad y conveniencia de la construcción de la solución
- Definimos el resultado que se obtendrá

# Generación de rutas

- Entrada: Dos puntos cualesquiera de una ciudad
- Información del dominio:
  - Planos de la ciudad
  - Experiencia propia
  - Sentido común
- Objetivo: generar los pasos a dar para llegar de un punto a otro dentro de una ciudad tardando en mínimo tiempo posible
  - Reducción del problema: Barcelona

# Elementos del dominio

- Características relevantes al problema
  - Características de las calles
    - Tipo de calle
    - Sentido
    - Tráfico aproximado (hora, general)
    - Semáforos, urbanos
    - carriles bus-taxi
    - Edificios problemáticos (estadios, hospitales, colegios...)

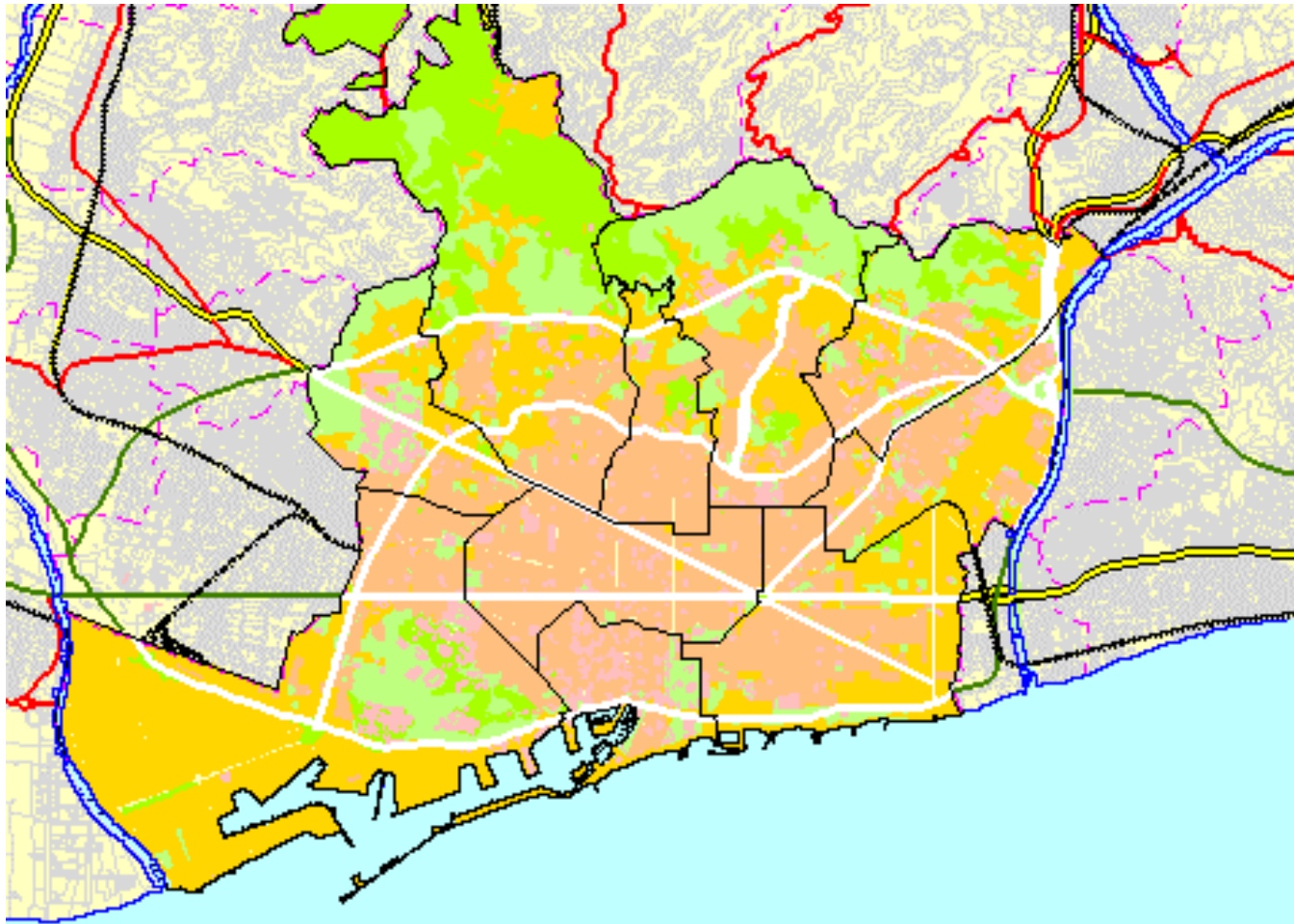
# Elementos del dominio

- Relaciones entre elementos
  - Conexiones entre calles
  - Conexiones entre barrios
- Restricciones al problema
  - Hora de uso de la ruta
  - Preferencias de paso, puntos intermedios
  - Prohibiciones de paso, evitar ciertos puntos
  - Uso preferente de ciertas vías

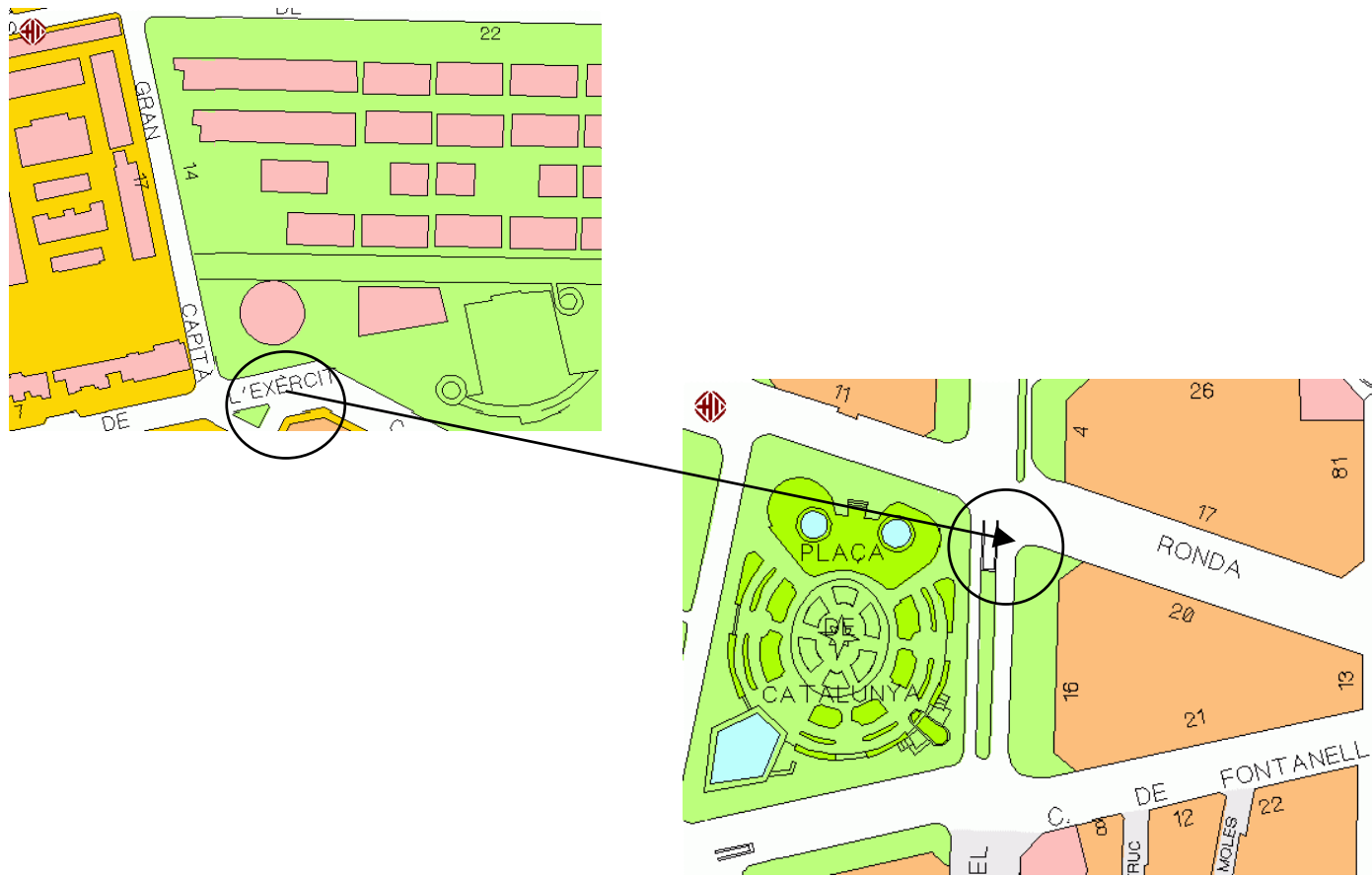
# Elementos del dominio

- Operadores de construcción
  - Elección de una calle en una dirección a partir de un punto (indicado por un cruce)
- Evaluación de los pasos
  - Coste del paso (cuanto tardaremos en llegar al próximo punto de toma de decisión)
  - Aproximación de cuanto nos acercamos al punto de llegada
  - Penalización o premio por circunstancias especiales

# Fuentes de información

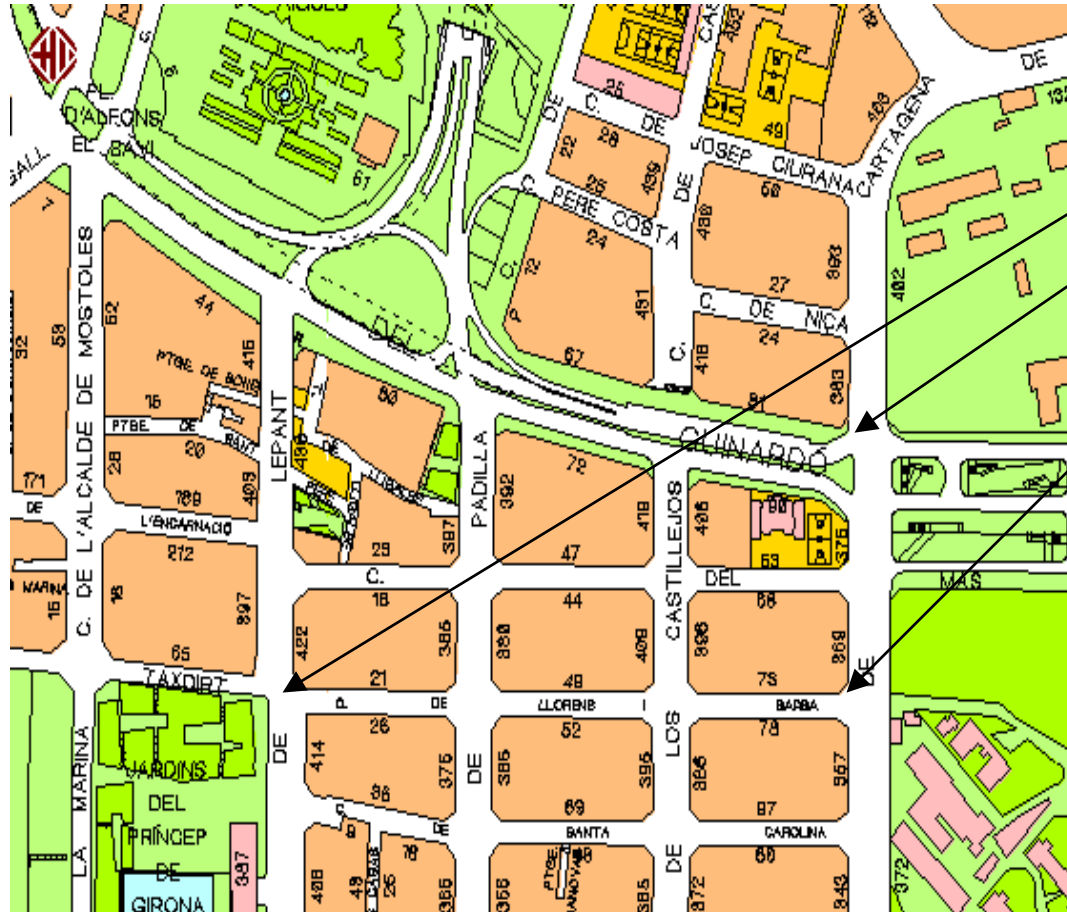


# Datos del problema

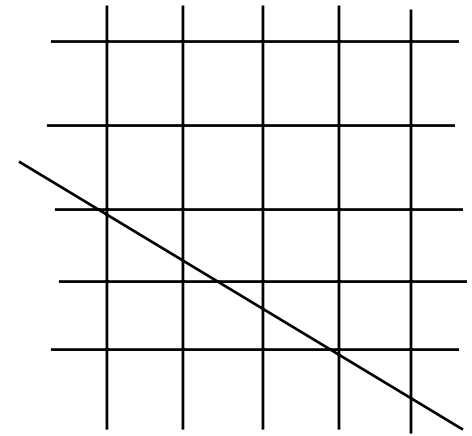
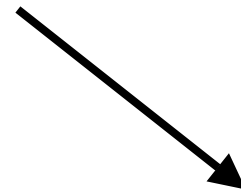
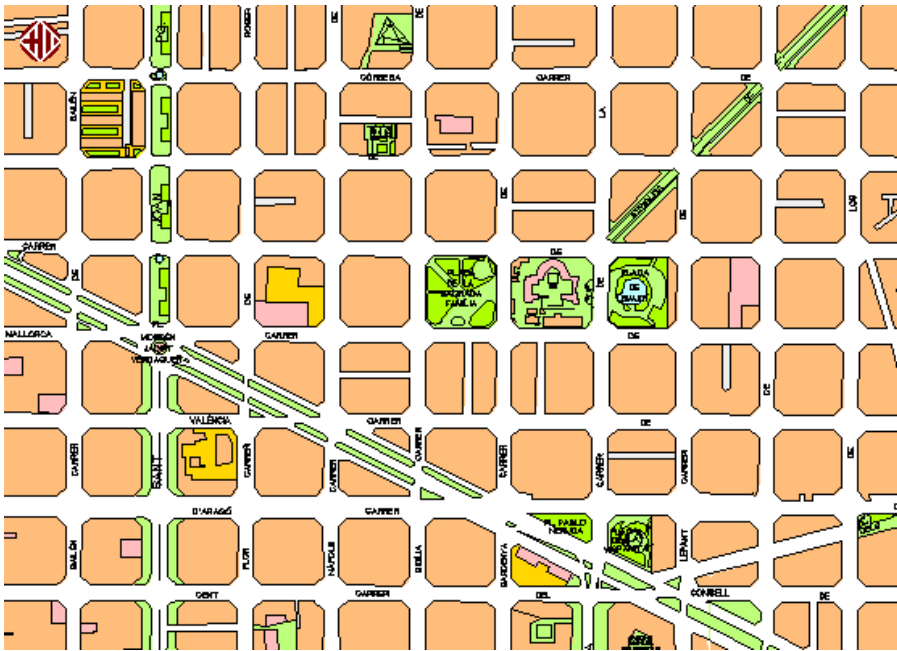




# Características



# Relaciones entre elementos



# Definición del vocabulario

- Se ha de definir el vocabulario que se usará
- Definimos los valores de las características según el conocimiento disponible
- Dependerá completamente del experto, la entrada del usuario será sencilla
- Usará apreciaciones cualitativas de valores (la información no dependerá de observaciones en tiempo real, o si?)

# Ejemplos de vocabulario

- Calles
  - Tipo: avenida, paseo, rotonda, calle, peatonal, ...
  - Sentidos: ascendente, descendente, ambos
  - Tráfico: intenso en horas punta, intenso siempre, bajo en horas punta, bajo, colapsado en horas punta, ...
  - Semáforos: Sí, no, sí y con transición rápida, sí y con transición lenta, ..
  - Urbanos: Habitualmente, nunca, el pelma de siempre, ...
  - Edificios: Hospital en la manzana, colegio en la esquina, Estadio, ...

# Ejemplos de vocabulario

- Restricciones

- Hora: Hora punta, madrugada, entrada de colegios, siesta.
- Pasos: Cerca de calle X, por calle X, Lejos de zona X, No por calle con edificio X, preferentemente por calle X

- Operadores

- Un único operador, decisión en cada travesía.
- Coger calle X desde esquina con Z hasta esquina con Y

# Identificación de la solución

- Nuestra solución es un conjunto de pasos desde un punto de origen hasta un destino
- Deberemos cumplir ciertas restricciones del usuario
- Conjunto de soluciones no enumerable

# Estrategias para la resolución

## Visión del experto

- División del problema en subproblemas
  - Reducir la planificación a planificar el ir de un barrio a otro
  - Identificar puntos de conexión entre barrios mas prometedores
  - Generar rutas entre barrios con el menor coste de manera independiente
  - Ensamblar la solución

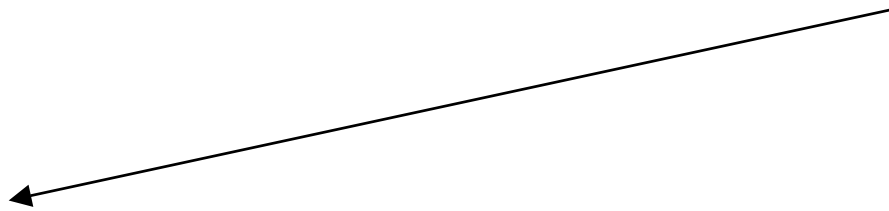
# Resolución del experto

- Identificamos los barrios de origen y destino
- Decidimos por que barrios posiblemente tendremos que pasar según las restricciones del usuario
- Decidimos que barrios cumplen restricciones generales impuestas por el dominio
- Escogemos los puntos de conexión entre barrios
- Planeamos las subrutinas dentro de cada barrio

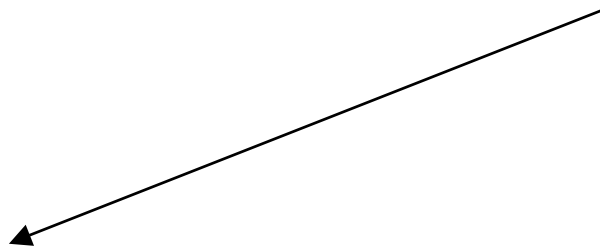


# División en subproblemas

Barrios → Filtro usuario → Filtro Dominio



Puntos de conexión → Construcción de subrutinas



Ensamblado de la solución

# Resolución del problema

## visión del IC

- Tarea principal: Síntesis
- Tareas adicionales: Identificación previa de los subproblemas
- Tipo de razonamiento: Hacia adelante
- Estrategia de resolución de problemas: Resolución constructiva
  - Uso de operadores de construcción
  - Número infinito de soluciones

# Implementación

- Definición de módulos
  - Módulos de identificación de subproblemas
    - Selección de barrios
    - Selección puntos de conexión
  - Módulo de planificación
    - Módulos independientes por barrios

# Implementación

- Módulo selección de barrio
  - Si hora punta -> descartar barrio Sarriá
  - Si madrugada -> descartar Eixample esquerra
  - ...
- Módulo puntos de conexión
  - Si (conexión entre Sarriá y Nou Barris) y (Hora < 12:00) y (Hora > 10:00) -> conexión por Ronda de dalt
  - Si (conexión entre Sants y Eixample esquerra) y madrugada -> conexión calle Villarroel

# Implementación

- Módulo de planificación
- Estrategia de resolución constructiva: Proponer y aplicar
  - Selección de operaciones aplicables (movimientos desde el punto actual)
  - Aplicación de restricciones de sentido común (no ir contradierección, no deshacer camino)
  - Aplicación de restricciones de usuario (evitar cierta calle, no pasar cerca de Y, ...)
  - Evaluación de los pasos aplicables (considerar las condiciones del dominio para ese movimiento)
  - Aplicar el operador mejor evaluado

# Implementación

- Módulo Barrio Sants
  - tiempo **paso actual** = longitud(**paso actual**)/50Kmh
  - si (**paso actual** acerca **objetivo**) y (semáforos en en paso =1) -> tiempo **paso actual** + 2 min
  - si hora punta y (**paso actual** lleva Carretera de Sants) -> tiempo **paso actual** + 10 min
  - si (hora entre 18:00 y 19:00) y (**paso actual** acerca a plaza de Sants) -> tiempo **paso actual** + 15 min
  - ...

# Aplicación

