



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



DEPARTAMENT DE SISTEMES
INFORMÀTICS I COMPUTACIÓ

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica



etsinf

Departament Sistemes Informàtics i Computació
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

SISTEMES INTEL·LIGENTS

PRÀCTICA 1

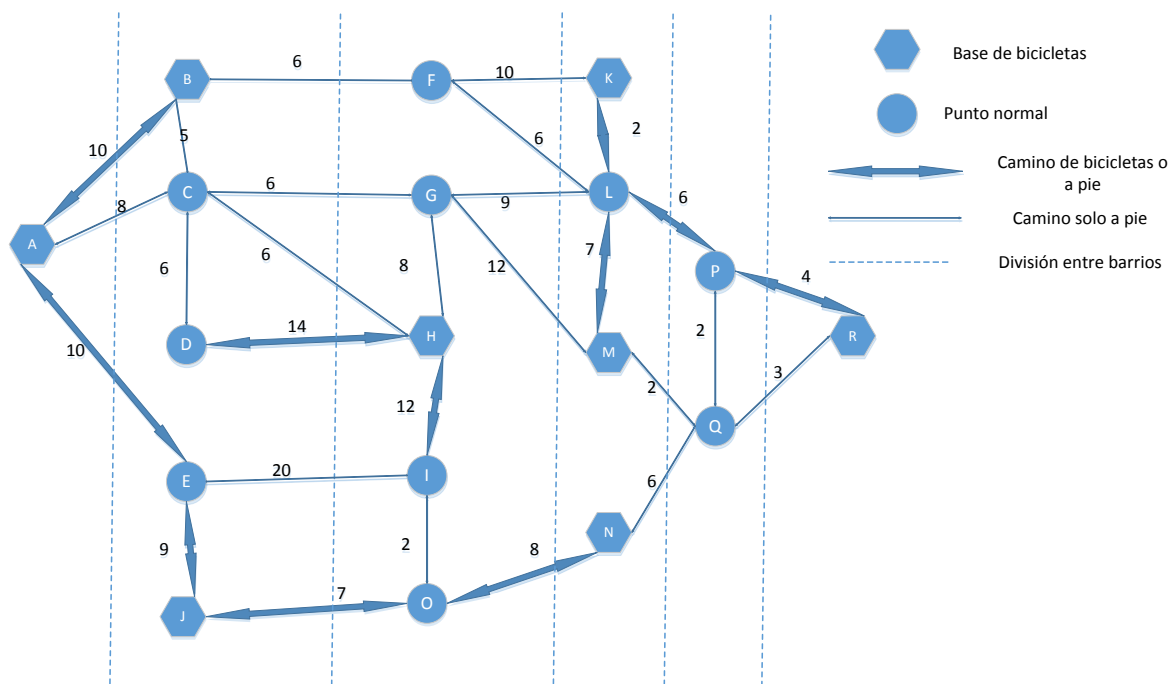
DISSENY, IMPLEMENTACIÓ I AVALUACIÓ D'UN SISTEMA BASAT EN REGLES

- Problema a resoldre -

Setembre 2017

El mapa de la següent figura representa un conjunt de punts al llarg d'una ciutat, connectats entre si per mitjà de camins. Els camins poden ser de dos tipus, aquells pels quals es pot circular tant a peu com amb bicicleta, i un segon tipus en els quals no està permès l'ús de bicicletes i per tant solament es pot anar a peu. El valor al costat de cada camí representa el temps que costa recórrer aquest camí a peu; en cas que siga possible utilitzar la bicicleta el temps necessari es redueix a la meitat.

Les bicicletes solament es poden agafar o deixar en els llocs marcats en el mapa en els quals s'indica que hi ha una base de bicicletes (nodes de la figura pintats com un hexàgon).



APARTAT A: IMPLEMENTACIÓ DEL SISTEMA BASAT EN REGLES EN CLIPS.

L'objectiu del problema és desenvolupar un SBR en CLIPS que, donat un usuari que es troba en un punt origen i vol arribar a un punt destí, calcule una ruta per a desplaçar-se entre aquests punts així com el cost de la mateixa. En l'estat final, l'usuari ha d'haver aconseguit el punt destí i haver deixat la bicicleta. En cas que el punt destí siga un punt sense base de bicicletes, l'usuari haurà d'arribar a peu a la destinació.

Las posibles operaciones són:

- 1) **Anar a peu:** acció per moure's d'un punt a un altre contigu connectats per un camí. El cost d'aquesta operació serà l'indicat pel camí.
- 2) **Anar amb bicicleta:** acció per desplaçar-se amb bicicleta d'un punt a un altre contigu que es troben connectats per un camí apte per a anar amb bicicleta. El cost d'aquesta operació serà la meitat de l'indicat pel camí (divisió sencera per 2).

- 3) **Agafar bici:** acció que permet agafar una bici en un dels punts marcats com a base (si no porta ja bici). El cost serà 1.
- 4) **Deixar bici:** acció que permet deixar una bici en un dels punts marcats com a base (solament si porta bici). El cost serà 1.
- 5) **Parada:** s'ha arribat a la destinació i no està muntat a la bici.

Per exemple si l'usuari vol anar del punt B al M, una possible solució seria: (1) anar a peu des de B fins a F; (2) anar a peu des de F fins a K; (3) agafar bicicleta en K; (4) anar amb bici des de K fins a L; (5) anar amb bici des de L fins a M; (6) deixar bici en M; (7) parar.

El treball consisteix a implementar un programa en CLIPS per a resoldre el problema descrit. Per a la representació de la base de Fets, ha de pensar-se prèviament el tipus de patró(ns) que es van a emprar per a codificar la informació d'un estat del problema. El conjunt de regles ha d'especificar-se d'acord a la representació triada. L'única regla amb prioritat serà la regla de parada.

NOTES:

- El programa ha de retornar la profunditat on troba la solució, el cost de la mateixa i el nombre de nodes generats (no és necessari retornar la ruta solució).
- La representació ha de ser generalista i permetre canvis fàcilment. S'ha de poder canviar les bases de les bicicletes o les posicions finals sense modificar les regles.
- No és necessari sol·licitar el punt d'origen i destinació de l'usuari a través de funcions; es poden representar directament en el comandament `def facts` que conté els fets inicials.
- El programa haurà de sol·licitar a l'usuari el nivell de profunditat màxim (veure com a exemple el programa del 8-puzle).

APARTAT B: DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UNA HEURÍSTICA

Per al desenvolupament de l'heurística anem a considerar que la ciutat està dividida en barris. En la figura els barris estan separats per les línies discontinües (per exemple els punts B, C, D i I estan tots en el 2^o barri). Tenint açò en compte, el nombre mínim de passos per a anar d'un punt a un altre serà el valor absolut de la distància entre els barris de tots dos punts. Si dos punts estan en el mateix barri, es considerarà també una distància d'1 entre tots dos punts.

Per exemple la distància entre els barris del punt C i del punt K és 2, ja que el barri de C és el segon (2^a columna en el mapa) i el barri de K és el quart (4^a columna del mapa). L'heurística que considerarem serà:

$$h(n) = |\text{DistBarrios}(n)| * \min(\text{Cam}(n)) * \text{Sit}(n)$$

on **n** és l'estat o node de l'arbre sobre el que es va a aplicar l'avaluació heurística i que conté la informació de l'usuari en aquest estat.

Particularment:

- $|\text{DistBarrios}(n)|$ és el valor absolut de la distància entre el barri del punt on es troba l'usuari en l'estat n al barri del punt destí que l'usuari vol aconseguir.
- $\text{Cam}(n)$ és el conjunt de costos de tots els camins que ixen del punt on es troba l'usuari en l'estat n .
- $\text{Sit}(n)=0,5$ si l'usuari porta bicicleta o es troba en un punt amb base de bicicletes en l'estat n ; en cas contrari, $\text{Sit}(n)=1$.

Per exemple, si en l'estat n a avaluar l'usuari es troba en el punt H i l'objectiu és aconseguir el punt R, el valor de l'heurística seria:

- $|\text{DistBarrios}(n)|=3$ (distància entre els barris d'H i R).
- $\text{Cam}(n) = \{8,6,14,12\}$ (costos dels camins que ixen del punt H); per tant, $\min(\text{Cam}(n))=6$.
- $\text{Sit}(n)=0,5$ perquè l'usuari es troba en el punt H que és base de bicicletes
- Per tant: $h(n)=9$.

Es demana modificar el codi realitzat en el punt A per a fer una versió de cerca heurística implementant un algorisme de tipus A $f(n)=g(n)+h(n)$:

- $g(n)$: cost del camí des del node inicial fins al node n , o siga, cost del camí recorregut per l'usuari des de l'inici tenint en compte els costos a peu, amb bicicleta i agafar/deixar bicicleta (si és el cas).
- $h(n)$: l'heurística descrita.

APARTAT C. AVALUACIÓ DE LA PRÀCTICA

L'avaluació de la pràctica es realitzarà a través de l'examen corresponent que tindrà lloc el dia assenyalat en el calendari de pràctiques per a cada grup (veure transparències del *Bloc 0. Presentació i normativa de l'assignatura*).

L'examen consistirà en una(es) pregunta(es) sobre el codi realitzat, avaluació del SBR amb o sense heurística o realització d'alguna modificació del codi per a atendre una nova funcionalitat en el problema. Es generarà una tasca en PoliformaT per a l'avaluació de la pràctica. A més de pujar a la tasca la(es) resposta(es) de l'examen corresponent, cada membre del grup de pràctiques haurà de pujar els següents fitxers a la tasca (**IMPORTANT**: posar clarament el nom dels components del grup al començament de cada fitxer):

- fitxer CLIPS amb la implementació del SBR sense heurística.
- fitxer CLIPS amb la implementació del SBR amb l'heurística.