



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Eng. Tècn. Informàtica de Sistemes. Pla 2001

Títol: Generació semi-automàtica de façanes procedurals

Document: Resum

Alumne: Rachid Mahmoudi

Director/Tutor: Gustavo Patow

Gonzalo Besuivsky

Departament: Informàtica i Matemàtica Aplicada

Àrea: LSI

Convocatòria (mes/any): Setembre 2012

1. Introducció

El modelatge procedural i visualització de sistemes complexos com les ciutats és una gran repte per als gràfics per ordinador. Els edificis són sistemes d'alta complexitat funcional i visual. Actualment existeix un gran interès en l'automatització en el modelatge de edificis urbans (actuals, històriques o virtuals), degut a més demanda en indústries com la del cinema, la realitat virtual i els videojocs. i a la xifra del capital que generen en el àmbit de l'oci .

La part d'aquestes estructures arquitectòniques exteriors que més detalls conté i que portant requereix més atenció són les façanes, A més, és molt difícil definir les regles necessàries per generar façanes a partir d'una imatge, ja que és un problema obert pel que no existeix solucions estàndards ni de codi lliure.

Un dels enfocaments més usuals avui dia, dels que eviten la feina manual, és l'ús de tècniques procedurals per a la descripció d'un edifici o estructura arquitectònica.

El modelatge procedural pretén solucionar gran part d'aquest problema utilitzant les funcionalitats que té per tal de generar de forma automàtica les façanes que es necessitin. El procés consisteix en deixar que l'ordinador faci la feina complicada, d'aquesta forma l'usuari simplement ha d'especificar els diferents paràmetres per tal d'aconseguir el resultat desitjat.

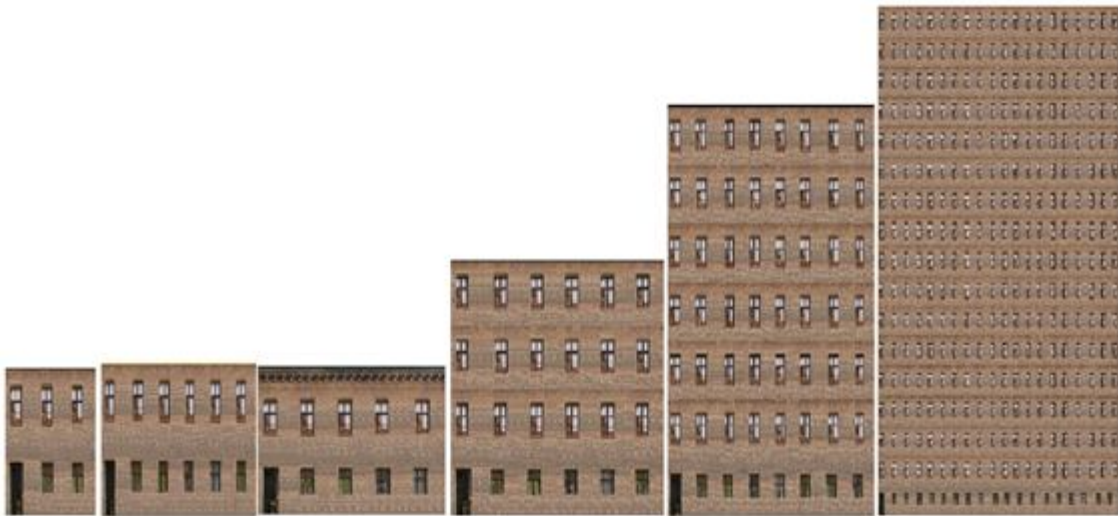


Figura 1: generació de façanes

2. Propòsits i objectius

L'objectiu d'aquest PFC és desenvolupar una eina d'edició de façanes procedural a partir d'una imatge d'una façana real. L'aplicació generarà les regles procedurals de la façana a partir de dades adquirides del model que es vol representar, com una fotografia. L'usuari de l'aplicació generarà de forma semi-automàtica i interactiva les regles de subdivisió i repetició, especificant també la inserció de elements arquitectònics (portes, finestres), que podran ser instanciats a partir d'una llibreria. Un cop generades, les regles s'escriuran en el format del sistema BuildingEngine per integrar-se completament dins el procés de modelatge urbà.

Aquest projecte es desenvoluparà en Matlab. Podem organitzar la feina seguint una estructura modular, el que implica:

- Aprendre i manejar el llenguatge de programació Matlab
- Desenvolupament d'un sistema de detecció de finestres, portes, ... en 2D.
- Definició i Estudi d'un conjunt inicial d'estructures de base que es combinaran per crear la forma bàsica d'una façana.
- Generació les regles procedurals de la façana a partir de dades adquirides del model que es vol representar, com una fotografia en 2D.
- Aplicació d'aquest conjunt de regles sobre una forma bàsica que generi iterativament les diferents parts de la façana: portes, finestres, etc
- Test d'aplicació amb una façana senzilla amb repeticions molt regulars.
- Aplicació a façanes més complicades amb diferents finestres i patrons de repeticions més complicats.
- Desenvolupament d'una sèrie de llibreries per tal de instanciar interactivament els elements de façana més comuns d'edificis.
- Finalització i arrodoniment de la documentació del treball realitzat.

3. Variables i funcions de la classe

Una llibreria compartida és una col·lecció de funcions executables a punt per ser utilitzades en una o més aplicacions. En aquest sentit, MATLAB permet utilitzar llibreries externes que s'hagin generada en sistemes MS-Windows i Linux.

Tot seguit s'expliquen les funcions del programa. Explicarem tots els atributs, mètodes i el que faci necessari per entendre-les.

ProcessarFaçana
Img: matriu $n*m*3$ (3: RGB)
BinaritzarImatge
TreureSoroll
DetectarFinestres
EliminarAreasIndesitjables
DefinirNumeroPisos
DelimitarPisos

OrdenarPerAmplada
TrobarMinMaxFinestresPerColumna
DelimitarTextura
PosicioPorta
GenerarFitxerExplicitOriginal
GeneralFitxerImplicitOriginal
GenerarFaçana
GenerarFaçanaFinestresExplicit
GenerarFaçanaFinestresImplicit
DibuixarTerrat
CopiarSubImatge
PosarDades
ConvertirPixelMetres

4. Diagrama de activitat

El diagrama d'activitat es centra en el flux d'activitats involucrades en un procés, generalment dins del marc d'un o diversos casos d'ús. Un diagrama d'activitats mostra en quin ordre s'executen les parts del procés i com depenen unes de les altres.

El diagrama d'activitat no proporciona informació del comportament d'un objecte o de les col·laboracions entre objectes.

En un diagrama d'activitat, el procés comença a partir del cercle negre d'inici situat a la part superior o esquerra del diagrama i acaba al cercle blanc/negre de final situat a la part inferior o dreta del diagrama. Les activitats s'indiquen amb rectangles arrodonits.

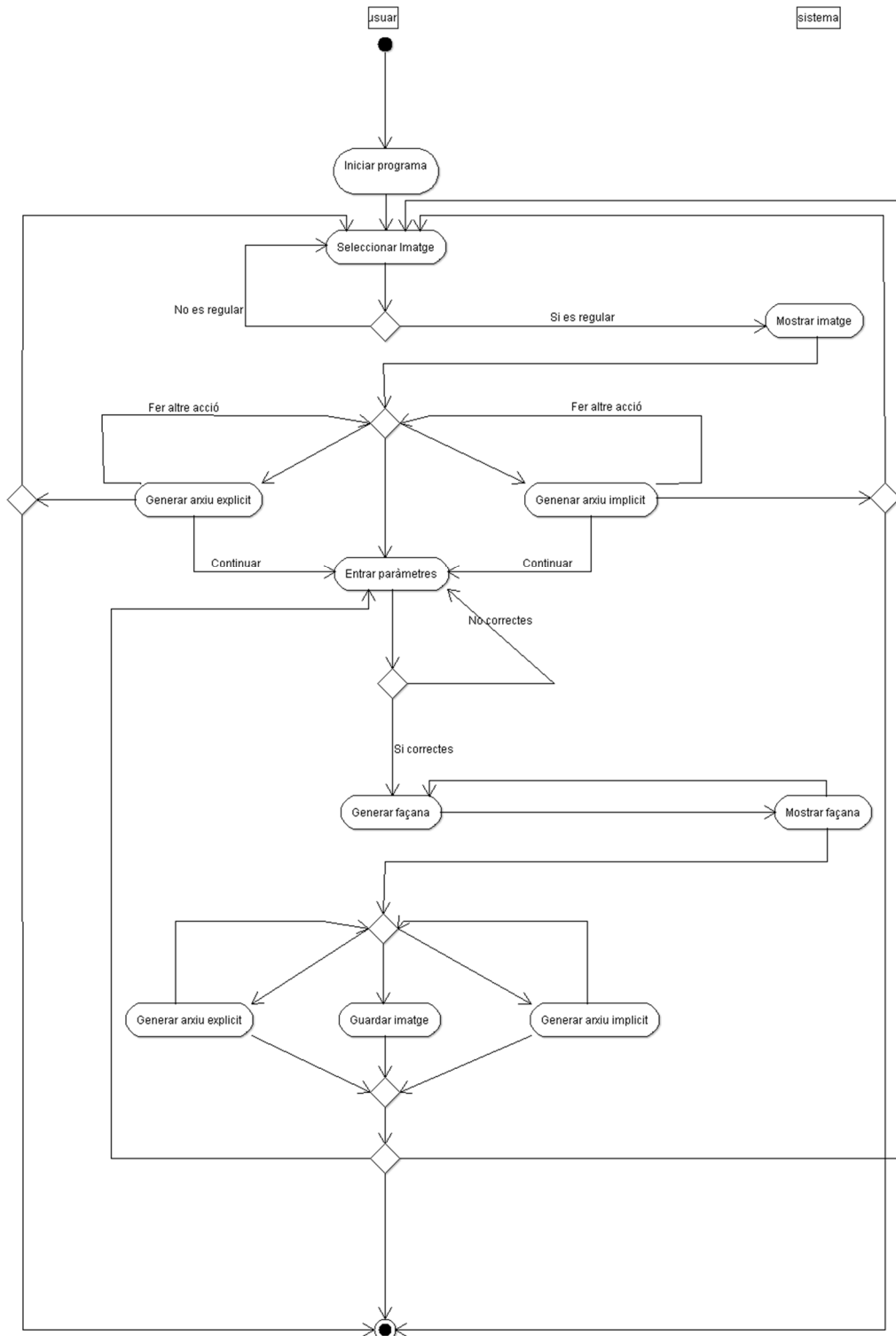
Els diagrames d'activitat es poden subdividir en *carrers* (swimlanes) per a mostrar el responsable (actor, objecte, unitat organitzacional, cas d'ús, ...) encarregat de l'activitat.

De cada activitat se'n deriva una transició que connecta amb la següent activitat.

El flux d'aquest projecte (veure figura) comença amb l'usuari que, després de seleccionar la façana, té tres opcions amb aquesta imatge de entrada, que són:

1. Guardar un arxiu explícit de la façana
2. Guardar un arxiu implícit de la façana
3. Generar Façana: Una vegada l'usuari ha omplert els paràmetres i polsat el boto generar, l'usuari tindrà quatre opcions amb aquesta imatge generada:
 - guardar la imatge
 - guardar l'arxiu explícit de la imatge
 - guardar l'arxiu implícit de la imatge
 - Modificar els paràmetres, en el cas que l'usuari vulgui modificar la imatge generada, tindrà dos opcions:
 - Prémer el botó generar, perquè el que fa es col·locar les finestres de forma aleatòria. Això vol dir que cada vegada que polsem el botó generar sortirà una altra façana amb finestres diferents, però amb els mateixos paràmetres
 - Modificar els paràmetres.

La façana ha de ser regular, sinó sortirà un error i li demanarà seleccionar una altra imatge. El sistema mostrarà la imatge cada vegada quan s'ha seleccionat una regular, o també quan generarà una altra.



5. Conclusió

L'objectiu principal d'aquest projecte consistia en crear un programari que permetés generar façanes de manera automàtica a partir d'una imatge real. Aquest objectiu ha estat complert de forma satisfactòria, així com tot el conjunt de requeriments definits des d'un principi.

En un principi, el camí a seguir era llegir l'article sobre la detecció de les finestres en una façana. Amb aquests articles s'ha après les tècniques per dividir la façana per pisos i per columnes.

A més, també s'ha aconseguit desenvolupar una sèrie de llibreries per tal de instanciar interactivament els elements de la façana.

Durant la elaboració d'aquest projecte s'han arribat a nombroses conclusions de les quals destaco:

- És fonamental utilitzar les eines adequades i realitzar un bon anàlisi dels problemes que poden sorgir. Encara que estigui més temps per arribar a una millor solució, es nota en el resultat final i s'arriben a solucionar molts de problemes.
- Realitzar un projecte gràfic no es tan senzill com començar a programar de cop sense pensar. Requereix molta dedicació i paciència.
- S'ha après a programar en Matlab. És un llenguatge fàcil d'aprendre, molt potent, ràpid d'implementació i que fa que el codi quedi bastant net.

