

## **Treball final de grau**

**Estudi:** Grau en Enginyeria Informàtica

**Títol:** Plataforma de suport docent a l'estudi d'autòmats.

**Document:** Resum

**Alumne:** Josep Aragonès i Bargalló

**Tutor:** Jaume Rigau

**Departament:** d'Informàtica, Matemàtica Aplicada i, Estadística

**Àrea:** Gilab

**Convocatòria (mes/any):** 01/16

Actualment a la Universitat de Girona s'hi cursa l'assignatura de "Fonaments de Computació" dins el grau d'Enginyeria Informàtica. El seu objectiu és introduir els alumnes en els llenguatges formals i disseny d'autòmats, alhora que oferir-los els primers conceptes sobre la teoria de la decidibilitat i la complexitat.

L'objectiu d'aquest projecte és desenvolupar una eina de caràcter docent on-line per posar a disposició dels estudiants i professors involucrats a l'assignatura prèviament esmentada o bé de similars en el seu mateix context. L'anomenarem *Plataforma de suport docent a l'estudi d'autòmats*.

Més concretament l'aplicació serà dissenyada per ser una eina didàctica que ens permeti dissenyar qualsevol tipus d'autòmat finit bàsic, de pila o màquina de Turing, i tanmateix la seva execució. També ha de permetre que s'enregistren codificacions personals de qualsevol dels autòmats esmentats, i computar-les d'acord a les diferents opcions que ofereix la plataforma.

Dins del apartat dels autòmats finits, l'aplicació permetrà emprar un conjunt de rutines habituals en el context de treball d'aquesta tipologia d'autòmats, com són: la determinització, minimització, obtenció de l'expressió regular i obtenció d'un autòmat finit a partir d'una expressió regular.

Per tal que l'eina sigui de fàcil accés a l'usuari, serà una plataforma Web. A data d'avui l'assignatura utilitza una eina bàsica a nivell de línia de comandes i que està ubicada al servidor BAS, de l'Escola Politècnica Superior, fet amb C++, decideixo fer la Web amb Java Server Faces i per tant, traduir el projecte de partida a Java.

Per tal de fer l'aplicació web, implementarem les mateixes funcionalitats del projecte de partida, a saber: disseny de NFA, PDA i MT, computació dels diferents autòmats i les rutines dels NFA dites amb anterioritat

La metodologia emprada serà una metodologia àgil, l'Scrum. He triat aquest mètode perquè les funcionalitats es poden trossejar en feines més petites i poder establir una planificació de dos setmanes en dos setmanes. Donat que es comença el projecte al febrer del 15, hi ha un parell de llacunes en la planificació, o sigui, que durant el període d'exàmens de juny, i les dos últimes setmanes de setembre, no s'ha du a terme cap tasca.

A causa d'un problema amb el pas de autòmat finit determinista a expressió regular, s'endarrereix en 3 setmanes la planificació, fent que perilli la fi del projecte a temps. Per tal, d'acabar la feina a temps, el desenvolupador dobla les hores de feina les últimes

setmanes per tal d'arribar a temps i per tant, és doble les tasques a fer durant aquest període. Hi han certes funcionalitats com el dibuix manual d'un autòmat que seran obviats i per tant, seran una de les propostes de futur.

Al utilitzar el Java Server Faces per la part gràfica, s'ha dissenyat la part web amb el patró de disseny Model-Vista-Controlador. Fent que el model sigui l'evolució del projecte de partida, traduït a Java, la vista és única ja que engloba totes les funcionalitats del projecte, i el controlador que s'encarrega de controlar el comportament dels model i d'actualitzar la vista.

Els tres tipus d'autòmats tenen moltes semblances, i per tant, és cerquen els atributs comuns per tal fer-ne codificar-los amb herència, per tal d'unificar els atributs semblants en una mateixa classe i els diferents en les classes corresponents a la codificació de cada autòmat.

L'herència no només és basa en els atributs, si no en mètodes i funcionalitats semblants. El mètode computar està implementat en la classes superior i són tot un seguint de funcions privades que ha d'implementar cada autòmat.

Per tal de que l'usuari pugui visualitzar el autòmat, l'aplicació web incorpora la funcionalitat del dibuix dels autòmats, o sigui, permet que l'usuari mogui les diferents estats i per tant, dibuixar el autòmat que ha entrar al seu aire.

Per tal d' intentar dibuixar el autòmat com un graf pla, és cerca algun algoritme de layout de grafs, és fan diverses proves amb la llibreria JUNG i és tria utilitzar l' algoritme "Kamada-Kawai" .

L'aplicació incorpora totes les funcionalitats de computació que ja implementava el projecte de partida. La possibilitat de triar el tipus d'output: transicions, documentació, configuracions i default. Per tal de saber si la codificació d'un DFA esta ben feta, hi ha el flag de indeterminisme, o sigui saber si realment el usuari ens ha entrat un DFA o un NFA.

Per tal de facilitar la comprensió de la computació binaria, l'usuari pot activar el flag de base10, el qual el disseny del autòmat és binari, i al activar-lo el sistema esperarà un input en base 10 i el traduirà per afegir-lo al autòmat.

I per últim el flag conjecture, que serveix per entrar èpsilon al autòmat, i donar plens poders al autòmat per tal que treballi al seu aire, o sigui, que ell triï a on el JUTM decideixi i així poder arribar en algun moment a la fi del a computació.

Per últim, el projecte és millorable en la part de debug, ja que és podria pintar el estat actual en el procés de computació o la visió en viu del que hi ha a les cintes.

Un cop tancat el projecte, i des d'una perspectiva molt més pràctica i amb més coneixement de causa que en l'inici del treball, he anat prenent consciència de les moltes possibilitats que ofereix el aprenentatge tant per la part del usuari com el programador. Òbviament doncs, s'haurien pogut implementar més elements i mòduls, comentats a la secció de de Treball Futur, però degut a la limitació del temps assignat i la impossibilitat d'abastar-ho de forma realista com a TFG, s'han considerat exclusivament les opcions més rellevants pel context de la seva implementació en l'assignatura de "Fonaments de Computació" de la Universitat de Girona.

Gracies a la feina feta dins del projecte, he pogut aprendre el funcionament de llenguatges de "Front-End", els quals no he pogut estudiar en cap assignatura de la carrera. Per tal, de complir amb l'objectiu d'aprendre altres llenguatges i formes de desenvolupament i poder estudiar-ne el seu funcionament.