

# PAC 1

Xavier Moreu Reñé

## **Introducció:**

El projecte que faré consistirà en un programa educacional en el que un usuari podrà programar un o varis robots virtuals que es mouran per una àrea de dibuix a base de instruccions en codi màquina interpretat pel programa. No descarto la possibilitat de que es pugui programar els robots opcionalment en un codi de segon nivell i que després es compili a codi màquina perquè el usuari pugui veure com pot funcionar un compilador.

A més a més el programa serà multiusuari en format WEB de manera que un usuari determinat es registrarà. A part dels codis dels robots podrà crear un mon virtual compartible amb altres usuaris.

He volgut fer aquest projecte perquè m'apassiona el mon de la robòtica i dels microcontroladors i com poden interactuar a través de sensors i dispositius mecànics amb l'entorn. Vull transmetre això amb aquest simulador als usuaris i que aquests puguin ser estudiants de robòtica o de programació a nivell escolar es clar i sense tenir que fer una despesa de diners en comprar microcomponents etc. M'interessa també que es pogués ampliar el programa per estudiar la relació entre robots i l'estudi de la intel·ligència artificial solucionant problemes relacionals i de tasques cooperatives. A més, fer que sigui en entorn web i executable dins de qualsevol navegador fa que sigui una experiència molt més enriquidora.

## **Definició del projecte:**

La aplicació web demanarà primerament que es registri l'usuari demanant-li poques dades, email, un password i un àlies que s'usarà en el món virtual.

La aplicació situarà el usuari en un espai on podrà construir l'entorn basat en obstacles, objectes a traslladar (balises) etc

Dins d'aquest entorn podrà posicionar un robot que en principi estarà quiet.

Al costat hi haurà una finestra on es podrà escriure el codi màquina (assemblador) del robot seleccionat i a sota uns botons de stop, run. Quan es polsi run el robot en qüestió es mourà per l'entorn segons indiquin les instruccions i realitzarà certes accions com ara agafar objecte, detectar en una direcció determinada la presència de un obstacle, detectar la presència de un altra robot i inclús la comunicació amb aquest. Totes aquestes accions prefereixo no definir-les estrictament ara perquè les implementaré segons com vagi de temps en el projecte o el que se m'acudeixi.

El que sí vull pretendre és de poder navegar per altres entorns creats per altres usuaris. Cap la possibilitat de que puguin interactuar amb robots programats per altres usuaris, seria força interessant.

Les instruccions es classificaran en accions predefinides com ara anar endavant o girar en una direcció o detectar en una direcció, on es dona per fet que ja està preprogramat el moviment que les rodes han de fer cap a un sentit o un altra per simplificar el codi i la rapidesa de la seva execució.

Un altra tipus de instruccions són les aritmètiques / lògiques com (ADD, MUL, SUB etc) que permetran fer càlculs i control de iteració, un altra tipus son les de accés a memòria que permetran guardar variables en registres i RAM de manera que hi haurà persistència de valors cosa que farà que el robot pugui recordar quin camí ha fet o en quina coordenada està en un determinat moment.

I també com no instruccions de salt condicional. Aquestes en codi ensamblador sabem que depenen dels valors de uns flags que s'activen o no depenent de una operació aritmètica o lògica però per simplificar-ho les faré del estil SALT [comparació] sent comparació una comparació de un registre amb un nombre o de un registre amb un altra. També hi hauran instruccions de salt a subrutines.

Per saber on estan ubicats els salts o subrutines etc posarem etiquetes textuales .

Per tant ha de haver una memòria RAM que la representaré amb dos arrays, un per les dades i un altra per les instruccions per fer-ho simplificat. Una sèrie de registres que serà un altra array. Es podria treballar amb un únic array de memòria però llavors el usuari no tindria una percepció de que sigui codi màquina. També ha de haver una pila per saltar a una subrutina i guardar els valors per després recuperar-los.

Per tant hi haurà una classe que s'encarregarà de compilar el codi virtual que llegirà tot el codi escrit dos vegades. En una primera vegada igualarà el que són les etiquetes de accés a memòria a valors numèrics que representen l'índex dins l'array de dades i instruccions. En una segona vegada interpretarà cada instrucció transformant-la en una instrucció que el processador virtual entengui . Per exemple una instrucció textual Store valor1, 4; es transformarà en un array de nombres enters perquè ocupin menys memòria [12,2 , 3,3] on 12 és el codi que té la instrucció STORE, 2 és la direcció de memòria a on s'ha de ubicar la dada, 3 és el tipus de dada que ve a continuació, en aquest cas un valor enter (no un valor que estigui ubicat a un registre) i 3 el valor en sí.

Una vegada compilat ja es podrà executar el codi que farà moure al robot per la pantalla.

S'ha de tenir en conte la programació dins el projecte del moviment del robot en l'entorn; el robot ha de saber quan té un obstacle al davant i no pot seguir cap aquella direcció o bé ha de saber en tot moment si té una balisa davant o un robot.

La complexitat del projecte a nivell gràfic la simplificaré perquè faré moure els robots en una quadrícula 2D en vista zenital i cada pas del robot serà un moviment a la dreta, esquerra, a dalt i a baix en la següent casella de la quadrícula.

Conforme avanci en el projecte veuré les limitacions que tinc sobre tot a nivell gràfic i pot arribar la situació de tenir que fer-ho molt més senzill però procuraré sortir-me'n. Més endavant descriuré quines eines faré servir

## Històries d'usuari:

En Joan és un noi de 16 anys que es troba en la tessitura, com no, de no saber que fer amb el seu futur. És un apassionat dels videojocs i té molta curiositat per saber com els fan i com és que els personatges dels seus jocs sembla que tinguin vida pròpia i prenguin decisions. Sort que ha sentit ha parlar de un programa fet per un estudiant que corre per internet i que li han dit que pots moure robots per la pantalla amb instruccions de codi màquina al menys en la seva fase beta. En Joan entra en la web de la aplicació i el primer que li surt és una explicació del que és la aplicació i un formulari on posa Registra't ja!!

En Joan omple els camps del formulari i entra . La emoció li corre per la sang quan la pantalla canvia a la següent imatge. En el navegador apareix una zona de dibuix amb quadrícula i dibuixat en ella un terreny. A dalt varis botons . Un d'ells serveix per posar robots, un altra per posar murs, un altra per posar balises, un altra per seleccionar un objecte determinat del mapa.

A la dreta de la zona de dibuix hi ha un camp de text de diverses línies i una caixa simple on posar el nom del robot on ja li surt un per defecte. Hi ha un botó d'ajuda on al polsar-lo s'obre un nou navegador on explica cada instrucció el que fa i exemples de programes etc de manera que es pot anar consultant això i anar provant instruccions. El primer que posa és que es posi un robot. En Joan el posa i ja pot escriure codi a la caixa de text el codi que farà moure el robot que ha posat. Escriu "endavant 5; esquerra 1; endavant 5; esquerra 1; endavant 5" i el robot forma un quadrat. Després prova instruccions per fer un bucle i que faci el mateix. "mov r1,0; iteracio1: ; endavant 5; esquerra 1; addi r1; salt iteracio1, r1<3;". Quan dona al boto executar codi el robot es mou i fa el mateix.

Més tard posa altres robots i quan els selecciona es posa el codi actual del robot. Després prova de posar murs per veure instruccions de tipus detecció.

Més tard es dona conta de que pot gravar les dades del seu mapa i dels codis elaborats que es guardaran en una BD del servidor. També veu que hi ha una opció on pot accedir a altres mapes fets per un altra usuari. El polsa i accedeix a una pantalla on li apareix un mapa més gran. Aquest mapa es una quadrícula on cada una d'elles l'ha creat un usuari diferent i veu que pot accedir als quatre terrenys que colinden amb el d'ell per provar-los. Pot trobar-se amb robots movent-se creats per altres usuaris.

### **Proposta tecnològica:**

Usaré el programa IDE Netbeans per generar tot el codi perquè és una plataforma molt potent i molt intuïtiu.

Com a servidor per treballar la web usaré el GlassFish server.

Per gestionar les dades del registre d'usuaris o fer el logging ho faré mitjançant arxius JSP que integra el codi java en HTML com ho fa PHP del qual tinc experiència.

Com a motor de base de dades per fer la persistència de dades dels usuaris, mapes d'entorn o codis dels robots usaré MySQL i com a editor de la base de dades usaré MySQL WorkBench

Per accedir a la base de dades tinc el driver JDBC en la llibreria del projecte

Usaré el Hibernate per la lògica de la persistència que usa XML per crear classes a partir de les taules i les seves relacions etc. Encara que penso que la meua estructura de base de dades és molt simple i ja em va bé fer jo la connexió i la consulta i transformació d'aquesta en els objectes que necessito pel programa.

Una part molt i molt important d'aquest projecte és la part gràfica. Usaré HTML5 en el qual hi ha el objecte Canvas que et permet dibuixar imatges i inclús fer animacions simples que de fet és el que necessito i per suposat usaré javascript per gestionar les animacions. Per la transmissió de dades entre javascript i el java dels JSP necessitaré la tecnologia XML segurament i la tecnologia DOM.(En definitiva, la tecnologia AJAX). He estat recopilant informació sobre el tema i hi ha un framework de javascript que es diu jQuery que facilita enormement això. El més complicat és la transmissió de dades de jQuery a JSP ja que el JSP es compila a la banda del servidor i el javascript a la banda del client i per tant, qualsevol dada del nostre navegador no ha de perquè conèixer-la el servidor. Aquesta és la problemàtica més gran que veig al meu projecte i que espero solucionar, investigant. A més necessitaré transmetre forces dades entre ambdues parts.

Tot això encara estic en proves de veure com ho faig i no descarto que canviï en el transcurs del projecte. Com a últim recurs tot seria de forma textual explicant que fa el robot amb les instruccions però espero no arribar a quedar-me aquí i poder desenvolupar una aplicació com deu mana.

Usaré algun programa de generació de sprites que encara tinc que esbrinar. Tinc que determinar quin s'adapta millor al que vull fer.

Per últim dir que usaré Kompozer com a WYSIWIG per ser gratuït i molt intuïtiu.

## Diagrama de Gantt de les fases del projecte:

Presento un diagrama de Gantt de la organització per fases del treball que intentaré seguir però a la pràctica, tal com soc jo, vaig fent les coses segons em vinguin de gust. Al menys servirà com a guia per saber si m'he de donar presa o no en les diferents tasques.

